

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### 4.1 Descrizione generale dell’Area vasta

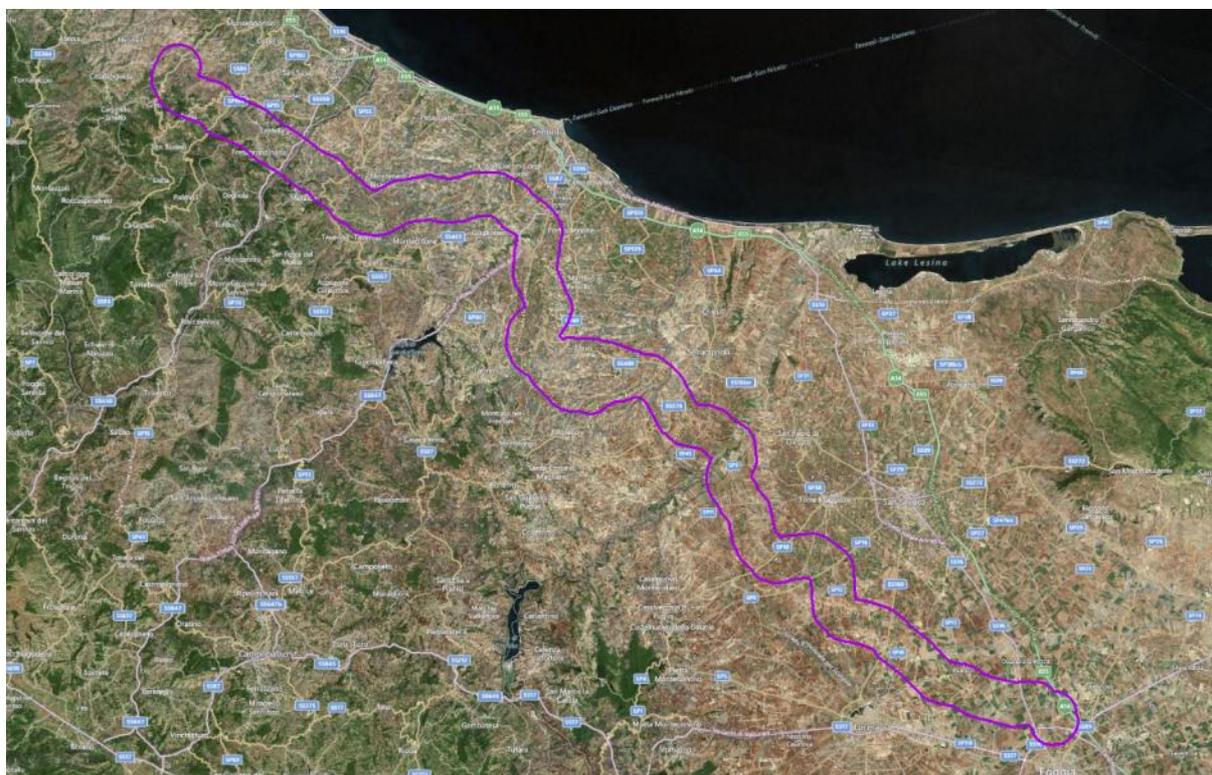
#### 4.1.1 Generalità

Gli interventi in progetto interessano il settore collinare periadriatico della penisola e si sviluppano lungo tre regioni, Abruzzo, Molise e Puglia, e tre province, Chieti, Campobasso e Foggia.

Il territorio nel settore di studio, è articolato e collinare nei settori abruzzesi e molisani per poi diventare più pianeggiante in Puglia; il reticolo idrografico superficiale è costituito da corpi idrici spesso a carattere torrentizio che scorrono perpendicolarmente all’area, confluendo in Mar Adriatico.

Nei seguenti paragrafi saranno descritti i principali aspetti fisici, geomorfologici e antropici relativamente alle Regioni e Province comprese nell’area interessata dall’intervento progettuale.

#### 4.1.2 Inquadramento fisico-geografico



*Figura 4-1 Inquadramento dell’area interessata dall’intervento progettuale*

L’**Abruzzo** è caratterizzato da una successione di ampie aree omogenee dal punto di vista orografico: procedendo dalla costa adriatica verso l’entroterra si individua dapprima la fascia collinare, quindi quella pedemontana ed infine la zona montana; l’unica area pianeggiante è rappresentata dalla Piana di Fucino, ottenuta dal prosciugamento dell’omonimo lago.

La fascia collinare è contraddistinta, oltre che da rilievi a debole energia, anche da estese zone sub-pianeggianti che digradano dolcemente verso il mare. La fascia pedemontana è caratterizzata da rilievi che raggiungono anche quote di 1.000 m, e che sono separati da incisioni vallive profonde e a forte pendenza. La catena montuosa è caratterizzata da massicci elevati che costituiscono un grande blocco, caratterizzato da un ordinamento dei rilievi allineati pressoché parallelamente, ben riconoscibile. Si possono distinguere tre zone orografiche: una dalla parte dell’Adriatico, costituita da Monti della Laga, Gran Sasso, Morrone e Maiella; una mediana con i Monti d’Ocre, Sirente, Monte Genzana e Greco, che costituiscono la fascia più orientale, e il gruppo del Velino, Montagna Grande e Monte Marsicano; infine una terza fascia sul lato tirrenico laziale formata dai Monti Simbruini e Monti Ernici. Al primo allineamento spettano le cime più

elevate, che si elevano di regola sino a 2.000-2.500 m e solo nei possenti massicci più esterni superano di qualche centinaio di metri tale limite.

Con il paesaggio tipico della catena contrastano ampie conche (depressioni tettoniche) delimitate dai rilievi. Tra queste le principali, poste a quote e posizioni geografiche diverse, vanno ricordate: la Conca del Fucino, la Conca de L'Aquila, la Conca di Fosso San Demetrio, la Conca Subequana, la Valle del Tirino e la Conca di Sulmona.

Il litorale abruzzese mostra un carattere estremamente vario, costituito da brevi tratti di costa alta ubicati nella porzione più meridionale, e da larghe spiagge sabbiose localizzate a nord della Regione.

Nonostante l'Abruzzo sia solcato da una rete idrografica molto fitta, i suoi fiumi non hanno una particolare lunghezza o abbondanza di acque. Solo il Fiume Aterno-Pescara e il Sangro, superano i 100 km, rispettivamente con 145 e 122 km.

L'Abruzzo è tra le regioni dell'Italia centrale una delle più ricche di forme glaciali. Circhi, morene e rock glacier sono abbondanti nell'area del Parco Nazionale d'Abruzzo e nella Maiella. Nel massiccio del Gran Sasso d'Italia è presente il Ghiacciaio del Calderone, posto in un circo allungato e incassato sul versante settentrionale della vetta occidentale del Corno Grande (m 2.912 s.l.m.) Tale ghiacciaio è il più meridionale d'Europa e costituisce l'ultimo apparato residuo delle glaciazioni quaternarie nella catena appenninica.

La regione **Molise** è caratterizzata da un territorio dalla tipica morfologia montuoso-collinare in cui le aree a carattere sub-pianeggiante sono molto limitate (11% della superficie regionale) e rappresentate dalle poche conche intramontane e dalle porzioni di fondovalle alluvionale intravallive e costiere.

Dal punto di vista orografico, il Molise si distingue per la presenza di rilievi montuosi le cui cime maggiori si collocano intorno e in parte superano i 2.000 m, come Le Mainardi, Monti del Matese, che si situano nel suo settore occidentale. Il settore orientale è dominato da rilievi collinari che degradano progressivamente verso la costa adriatica.

I principali bacini idrografici sono rappresentati dal bacino del fiume Volturno, l'unico corso d'acqua maggiore che sfocia nel Tirreno, e quelli dei fiumi Sangro (di cui solo un settore molto ristretto rientra nei limiti regionali), Trigno (di parziale confine tra Molise ed Abruzzo), Biferno e Fortore (di parziale confine tra Molise e Puglia), che drenano verso l'Adriatico.

Il **territorio pugliese** è costituito da una serie di aree con caratteristiche fisiche e morfologiche contraddistinte. Il Gargano è una compatta montagna calcarea che emerge sulla pianura del tavoliere e si getta a strapiombo nel Mar Adriatico. Circondato dal Candelaro, dal mare e dalle acque dei laghi costieri, il Gargano conserva nella morfologia l'antica identità geologica di un'isola che aveva prima dell'emersione del Tavoliere. La sua caratteristica morfologica è data da una vasta area interna d'altopiano, elevata 600-1000 m e fortemente ondulata, circondata a ovest e a sud dai rilievi collinari pedegarganici, ad est, da un fitto sistema di valli fluviali e a nord, da declivi collinosi che degradano verso i laghi.

Il Subappennino Dauno il cui territorio è costituito da una catena montuosa ben distinta che si estende a corona della piana del Tavoliere fino al corso del fiume Ofanto. Il paesaggio è quello caratteristico delle aree appenniniche a morfologia prevalentemente collinare, caratterizzato da una serie di rilievi arrotondati e ondulati, degradanti verso la piana e incisi da un sistema di corsi d'acqua che confluisce verso il Tavoliere.

Il Tavoliere delle Puglie si presenta come un'ampia zona sub-pianeggiante caratterizzata da visuali aperte, con lo sfondo della corona dei Monti Dauni, che l'abbraccia a ovest e quello del gradone dell'altopiano garganico che si impone ad est. L'area, delimitata dal fiume Ofanto, dal fiume Fortore, dal torrente Candelaro, dai rialti dell'Appennino e dal Golfo di Manfredonia, è contraddistinta da una serie di terrazzi di depositi marini che degradano dalle basse colline appenniniche verso il mare, conferendo alla pianura un andamento poco deciso, con pendenze leggere e lievi contro pendenze. Queste vaste spianate debolmente inclinate sono solcate da tre importanti torrenti: il Candelaro, il Cervaro e il Carapelle e da tutta una rete di tributari, che hanno spesso un deflusso esclusivamente stagionale.

Il vasto altopiano delle Murge esteso dalla valle dell'Ofanto sino all'insellatura di Gioia del Colle e tra la Fossa Bradanica e le depressioni vallive che si adagiano verso la costa adriatica, possiede un paesaggio suggestivo costituito da lievi ondulazioni e da avvallamenti doliniformi, con fenomeni carsici superficiali. La conseguenza più appariscente della fenomenologia carsica dell'area è la scomparsa pressoché totale di un'idrografia superficiale.

L'Arco Ionico-Tarantino costituisce una vasta piana a forma di arco che si affaccia sul versante ionico del territorio pugliese e che si estende quasi interamente in provincia di Taranto, fra la Murgia a nord ed il

Salento nord-occidentale a est. L'attuale morfologia è il risultato della continua azione di modellamento operata dagli agenti esogeni in relazione alle ripetute oscillazioni del livello marino. In particolare, si riscontra una continua successione di superfici pianeggianti, variamente estese e digradanti verso il mare, raccordate da gradini con dislivelli diversi, ma con uniforme andamento sub parallelo alla linea di costa attuale. Nei tratti più prossimi alla costa sistemi dunari via via più antichi si rinvencono nell'entroterra, caratterizzati da una continuità laterale notevolmente accentuata, interrotta solamente dagli alvei di corsi d'acqua spesso oggetto di interventi di bonifica.

Il Salento è per la maggior parte una pianura carsica, all'interno della quale gli unici riferimenti visivi di carattere morfologico sono rappresentati dalle "Serre". Queste si presentano come un alternarsi di aree pianeggianti, variamente estese, separate da rilievi scarsamente elevati che si sviluppano in direzione NordOvest-SudEst, esse risultano più mosse e ravvicinate nella parte occidentale che degrada verso lo Ionio e più rade nella zona orientale, dove arrivano ad intersecare la costa originando alte falesie e profonde insenature.

Alla Puglia appartengono alcuni gruppi insulari e isole di modestissime dimensioni. Il principale gruppo, sito nel mare Adriatico, è l'arcipelago delle isole Tremiti.

### 4.1.3 Inquadramento bio-climatologico

Il clima costituisce il fattore saliente nel controllo della distribuzione delle specie vegetali sulla Terra e della corrispondente vegetazione in quanto interviene nei processi fisiologici. Ne consegue che esiste una stretta relazione tra tipo floristico-fisionomico della vegetazione e i principali elementi del clima.

Da un punto di vista bioclimatico il territorio dell'**Abruzzo** può essere suddiviso, sinteticamente, nelle seguenti sezioni e per le quali saranno descritti i caratteri più significativi della vegetazione, sulla base del gradiente climatico-altitudinale:

- fascia costiera;
- fascia collinare;
- fascia montana;
- fascia altomontana.

Fascia costiera - La vegetazione pioniera della costa è presente, in modo frammentario e residuale, solo in alcuni tratti risparmiati dalla urbanizzazione. Tra questi, il più rappresentativo è quello della costiera di Vasto dove è possibile osservare la tipica successione delle associazioni di spiaggia. Altro ambiente importante della fascia litoranea è quello delle foci dei fiumi, anch'esso oggi drasticamente degradato o totalmente distrutto dalle attività umane. Tra i tipi di vegetazione ancora osservabili prevalgono i popolamenti palustri: canneti, scirpeti, tifeti, ecc. Qui sono stati quasi completamente cancellati gli ambienti salmastri, oggi ridotti a sparute presenze, come qualche residuo salicornieto a salicornia annuale e, rarissimo ed in via di estinzione, a salicornia perenne. La vegetazione litoranea forestale è attualmente rappresentata da due soli nuclei: la Lecceta di Torino di Sangro e la Pineta Dannunziana di Pescara. La prima è formata da aspetti di macchia a leccio e/o roverella e cerro; la seconda, oggi solo in parte di origine naturale, è un piccolo nucleo, nel cui strato arboreo prevale il pino d'Aleppo, formato da un mosaico di bosco igrofilo, con olmo, pioppo bianco, carici ecc., e di macchia mediterranea con mirto, pungitopo, asparago, rosa sempreverde, ecc. Piccoli consorzi di macchia bassa termofila a lentisco, mirto e alaterno sono osservabili sulla falesia nei dintorni di Punta Aderci ed in qualche altro segmento costiero della provincia di Chieti. Le pianure alluvionali e le sponde dei corsi d'acqua erano anticamente ricoperte da foreste di farnie, carpini, olmi, frassini, ontani e pioppi, progressivamente distrutte per far posto all'agricoltura ed agli insediamenti umani. Il nucleo più significativo, di pochi ettari, è quello del Bosco di don Venanzio, localizzato in un'ansa del fiume Sinello, nei pressi di Pollutri, nel quale prevalgono la farnia (*Quercus robur*), il carpino bianco (*Carpinus betulus*), il frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*) ed il cerro (*Quercus cerris*). Altri piccoli nuclei di bosco igrofilo si rinvencono lungo il Vomano, il Feltrino, il Sangro, l'Osemo, ecc., dove nella maggior parte dei casi la vegetazione è dominata da salici, soprattutto salice bianco (*Salix alba*) e pioppi: pioppo bianco (*Populus alba*), pioppo nero (*P. nigra*) e pioppo ibrido (*P. x euroamericana*).

Fascia collinare - La fascia collinare, fino agli 800-1000 metri di altitudine, è articolata in varie sottozone in dipendenza del substrato geologico e della quota: dalle argille plioceniche più vicine alla costa si passa, nelle aree più interne, alle argille varicolori, alle formazioni pelitico-arenacee e, infine, a quelle carbonatiche.

I rilievi collinari sono caratterizzati dal paesaggio agrario dominato dall'olivo e dalla vite. La vegetazione forestale è quindi molto frammentata ed è rappresentata da querceti residui. Nell'ambito di questa fascia i tipi di vegetazione più diffusi sono:

- boschi con prevalenza di roverella (*Quercus pubescens*), costituiti da cedui degradati insediati sui versanti meridionali, più caldo-aridi;
- boschi con prevalenza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), sui versanti settentrionali, più freschi;
- boschi a dominanza di cerro (*Quercus cerris*), impostati su substrati tendenzialmente acidi e spesso posti nella fascia di tensione tra roverella e faggio; in tale fascia, soprattutto sui Monti della Laga, sono presenti anche i castagneti;
- nuclei di pineta a pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), favorito dall'uomo, rappresentanti forme di sostituzione della macchia mediterranea e del querceto deciduo;
- macchie e garighe a cisti, ginepri, santoreggia montana, bosso, ecc.; costituiscono aspetti di degradazione del querceto;
- pascoli xerici a dominanza di *Bromus erectus*, di origine secondaria per taglio del bosco e per azione del pascolo.

Nella fascia collinare un aspetto vegetazionale molto interessante è quello dei calanchi, dove si affermano specie pioniere argillofile e moderatamente alofile, come l'agropiro pungente (*Elytrigia atherica*), l'astro spillo d'oro (*Aster linosyris*), il capperò (*Capparis spinosa*), l'assenzio litorale (*Artemisia caerulescens* subsp. *caerulescens*), la broteroa (*Cardopatum corymbosum*), ecc.

Fascia montana - La vegetazione forestale dominante nella fascia montana è la faggeta, anch'essa discontinua a seguito della sua sostituzione antropica con i pascoli montani. Al faggio (*Fagus sylvatica*) si accompagnano, nelle zone più basse, il cerro (*Quercus cerris*), gli aceri (*Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *A. obtusatum*), il tasso (*Taxus baccata*) e, nel sottobosco, l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*) ed un ricco corteggio di specie arbustive ed erbacee. In alcuni territori (Monti della Laga, Gran Sasso, Chietino meridionale) al faggio, e/o al cerro, si associa l'abete bianco (*Abies alba*), nei più validi e meglio conservati consorzi forestali. In poche località è presente, con significato relittuale, la betulla (*Betula pendula*). Altri consorzi a carattere forestale di notevole importanza sono quelli, anch'essi relittuali, di pini neri mediterraneo-montani (*Pinus nigra* subsp. *nigra*), come i nuclei di pino nero di Villetta Barrea nel Parco Nazionale d'Abruzzo, di Fara S. Martino sulla Majella orientale e di Zompo lo Schioppo a Morino nella Val Roveto.

Le formazioni erbacee, di origine secondaria, sono fondamentalmente rappresentate dai brometi a *Bromus erectus*, dai brachipodieti a *Brachypodium rupestre* e dai selserieti a *Sesleria nitida*. Gli altopiani tettonico-carsici (Altopiani Maggiori, Altopiano delle Rocche, Val Voltigno, ecc.) sono caratterizzati da prati pingui e/o periodicamente inondati e da interessanti consorzi erbacei palustri tra cui spiccano, per importanza fitogeografica, le praterie a grandi carici.

Aspetti vegetazionali di grande rilievo sono quelli legati alle gole ed ai valloni incisi nei massicci montuosi (Vallone d'Angri, valloni della Maiella, Gole di Popoli, Gole del Sagittario, Gole di San Venanzio, Gole di Celano, ecc.), manifestazioni geomorfologiche tra le più spettacolari delle montagne abruzzesi. Caratteristiche delle rupi termicamente più favorite di queste profonde incisioni sono i popolamenti arbustivi di leccio (*Quercus ilex*), che spesso penetrano nelle zone più interne. Le rupi ospitano poi numerose specie prestigiose, tra le quali ricordiamo varie endemiche, come la campanula di Cavolini (*Campanula fragilis* subsp. *cavolini*), il fiordaliso giallo (*Centaurea rupestris*), il fiordaliso di Scanno (*Centaurea scannensis*), le sassifraghe (*Saxifraga porophylla*, *S. callosa* var. *australis*, *S. paniculata* subsp. *stabiana*), ecc. Sul fondo dei valloni si affermano a volte consorzi forestali legati all'ambiente molto fresco e fertile ivi presente ed edificati da specie arboree "nobili" come gli aceri (*Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *A. lobelii*), il tiglio (*Tilia platyphyllos*), l'olmo montano (*Ulmus grabra*) ed il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*).

Fascia altomontana - Oltre il limite della vegetazione arborea sono insediate le formazioni ad arbusti prostrati, rappresentati in particolare dal ginepro nano (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) e dall'uva orsina (*Arctostaphylos uva-ursi*) e, solo sulla Majella e su alcuni monti del Parco Nazionale d'Abruzzo, dal pino mugo (*Pinus mugo*). Aspetti di brughiera altomontana a mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*) sono rinvenibili sulla Laga (dove è presente anche il rarissimo *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*), sul Gran Sasso e sulla Majella. Al di sopra della fascia ad arbusti contorti, o a mosaico con essi, si affermano i pascoli di altitudine, presenti con una ricca varietà di tipi, a seconda della evoluzione del suolo e dei fattori

ambientali locali. Tra le varie forme di pascolo ricordiamo i seslerieti a *Sesleria tenuifolia*, i festuceti a *Festuca violacea* subsp. *italica*, gli elineti ad *Elyna myosuroides* ed i cariceti a *Carex rupestris*. Nelle aree culminanti la vegetazione, condizionata dai proibitivi fattori ambientali, si riduce a zolle pioniere con la silene a cuscinetto (*Silene acaulis*), la sassifraga a foglie opposte (*Saxifraga oppositifolia*) e qualche altra pianta pulvinata. Quello delle praterie altomontane, assieme all'ambiente dei ghiaioni e delle rupi, è il regno delle specie più rare e prestigiose, come la stella alpina dell'Appennino (*Leontopodium alpinum* subsp. *nivale*), l'adonide curvata (*Adonis distorta*), l'androsace abruzzese (*Androsace mathildae*), la viola della Majella (*Viola magellensis*), la vitaliana (*Androsace vitaliana* subsp. *praetutiana*), l'alisso a foglie cuneate (*Alyssum cuneifolium*) e tante altre.

Il clima del **Molise** è caratterizzato da diversi tipi e questa varietà corrisponde in linea di massima all'altitudine; infatti dalla bassa spiaggia adriatica, ove si verifica anche un periodo di aridità di tre mesi, si perviene più o meno gradualmente a esempi di clima temperato.

In particolare per quanto riguarda i dati termometrici si può constatare che tutto il territorio regionale è compreso tra due isoterme principali; la prima, lungo l'Adriatico, con valore medio annuo di 16°C, la seconda, nel settore dell'Alto Molise, con valore medio annuo di 8°C. Inoltre, se si fa riferimento alla isoterma media annua di 10°C, limitata a nord da Capracotta e a sud da Bojano, tutta la regione viene differenziata in due settori che presentano entrambi un incremento di valori di temperature medie annue sia verso est sia verso ovest, per cui alla fine si possono evidenziare due aree più calde: la fascia costiera adriatica e la valle del Volturno.

Il mese più freddo è gennaio, con valori medi delle minime tra -2°C (Capracotta) e 5.2°C (Termoli); il mese più caldo in genere è agosto con valori medi delle temperature massime di 30°C (Termoli).

La piovosità (Figura 4-2) più elevata è distribuita lungo il Matese (Roccamandolfi 1904.9 mm; Guardiaregia 1594.1 mm), poi diminuisce verso l'Adriatico (Campobasso 863 mm, Campolieto 836.2 mm, Larino 746.4 mm, Palata 639.4 mm, Termoli 677.6 mm). Invece nella valle del Volturno si registrano valori superiori a quelli della costa adriatica (Isernia 1089.8 mm, Venafro 1298.6 mm).

**Tabella 4-1 Dati climatici delle stazioni meteorologiche del Molise (anni 1955-1980)**

Stazione	P (tot. mm anno)	T °C (media annua)	m °C (media min)	M °C (media max)	Piano bioclimatico
Capracotta	1164.6	9.10	-2.00	3.95	Montano sup. umido
Roccamandolfi	1904.9	12.10	2.39	6.20	Collinare sup. iperumido
Agnone	982.1	11.90	1.42	6.20	Collinare sup. umido
Guardiaregia	1594.1	12.40	1.69	6.63	Collinare sup. iperumido
Venafro	1298.6	14.50	2.82	10.30	Collinare medio umido
Isernia	1089.8	13.80	2.52	8.28	Collinare medio umido
Campobasso	863	13.00	2.14	6.90	Collinare sup. subumido
Campolieto	836.2	12.30	1.73	7.16	Collinare sup. subumido
S. Elia Pianisi	714.2	12.90	1.85	7.19	Mesomediterraneo sup. subumido
Trivento	644.2	13.60	2.24	8.87	Mesomediterraneo sup. subumido
Gambatesa	713	14.20	2.98	8.72	Mesomediterraneo sup. subumido
Palata	639.4	14.30	3.36	8.56	Mesomediterraneo medio subumido
Larino	746.4	14.60	3.70	8.92	Mesomediterraneo medio subumido
Termoli	677.6	16.00	5.27	10.10	Mesomediterraneo inf. subumido

Su un totale di quattordici stazioni, sei (S. Elia Pianisi, Trivento, Gambatesa, Palata, Larino, Termoli) appartengono al macroclima mediterraneo e al piano mesomediterraneo e a specifici orizzonti, mentre le rimanenti (Capracotta, Roccamandolfi, Agnone, Guardiaregia, Venafro, Isernia, Campobasso, Campolieto) appartengono al macroclima temperato e quasi tutte al piano bioclimatico collinare; infatti soltanto la stazione di Capracotta si riferisce al piano montano.

Data la varietà del clima in **Molise**, la vegetazione presenta una distribuzione diversificata che consente di dividere la regione in tre zone:

- la fascia costiera e delle colline litoranee

- la zona delle valli interne e delle medie altitudini
- la zona montuosa del Massiccio del Matese e delle alte vette.

La fascia costiera è contraddistinta da un terreno ghiaioso e sabbioso e da una buona integrità ambientale. La cornice naturalistica è caratterizzata dalle pinete di Montenero, di Petacciato e di Campomarino, fino alle dune e alla tipica vegetazione del litorale, composta da arbusti che si adattano al clima caldo e all'aridità estiva.

Internamente, in ambiente collinare, sono presenti boschi di Quercie e di Roverelle, fino a 1100 - 1200 metri di altitudine. Questi boschetti si alternano a radure fiorite, garighe e alberi a basto fusto. Nell'interno della regione, nella zona occidentale e nell'Alta Valle del Volturno sussiste una vegetazione tipicamente mediterranea, con Olivo e Mandorlo.

In zona montana intorno ai 1000 m s.l.m. sono presenti ginestre e ampie distese di Cerro. Tra i 1300 e i 1500 metri ci sono Faggi, Frassini, Abeti e Pini, che danno vita ad abetaie e faggete, alternate ai pascoli verdi. A queste altitudini è facile incontrare anche Tigli, Aceri, Ornielli, Agrifogli e, nel sottobosco, Felci e Ranuncoli.

Sui monti del Matese sono molto presenti l'Abete ed il Pino Nero, tipico dei climi rigidi ed inospitali. Nelle zone ancora più elevate, dove il terreno diventa roccioso, la vegetazione arborea si riduce per cedere il posto a quella erbacea, mentre dove il terreno risulta pianeggiante, abbonda il trifoglio, l'ortica, o cardi e i verbaschi che formano i classici pascoli molisani.

La **Puglia** presenta un'elevata discontinuità territoriale determinata dal notevole sviluppo della linea di costa, dal Promontorio del Gargano sino al Capo di S. Maria di Leuca lungo il mare Adriatico e nel mar Jonio sino al Golfo di Taranto, e da una morfologia superficiale fortemente articolata.

Il territorio regionale si presenta topograficamente diversificato. La parte settentrionale è contraddistinta da un'ampia pianura alluvionale, il Tavoliere di Foggia, bordata dal complesso montuoso del Subappennino Dauno a W e dal Gargano a NE, un promontorio che si erge dal mare Adriatico in rapida successione altimetrica. La parte centrale è caratterizzata da un esteso complesso collinare orientato all'incirca in direzione NW-SE denominato Murge, separato in due subdistretti in corrispondenza della depressione di Gioia del Colle detti Murge di NW e Murge di SE. Le Murge si affacciano a SW sulla valle del Bradano mentre degradano più o meno rapidamente sino al mare Jonio a S e al mare Adriatico a NE dai quali sono separate per una stretta e pianeggiante fascia litoranea. La parte meridionale, denominata Penisola Salentina e comprendente le province di Lecce, Brindisi e Taranto, è occupata da un'ampia pianura e all'estremo sud da un modesto sistema collinare con massima quota di 201 metri, le Serre Salentine.

Per la sua peculiare posizione geografica e per l'accentuata discontinuità territoriale, la Puglia presenta condizioni climatiche fortemente diversificate sia nell'ambito dei vari distretti geografici regionali che rispetto al macroclima mediterraneo, da cui è dominata. Il versante adriatico risente marcatamente del clima continentale determinato dai complessi montuosi del settore nord-orientale e dalle estese pianure dell'Est europeo progressivamente attenuato verso sud per l'influenza del mediterraneo orientale. La parte nord-occidentale è influenzata dal clima montano dei vicini Appennini campano-lucani contrastato a risulta un mosaico di climi a distanza sia mesoclimatica che locale a cui corrispondono un mosaico di fitocenosi a distribuzione e composizione floristica fortemente differenziate.

Per una corretta interpretazione dei tipi di vegetazione presenti in Puglia e della loro reale e potenziale distribuzione è necessario tentare di stabilire una corretta relazione tra il clima di una data area e le corrispondenti fitocenosi. Un metodo abbastanza valido è stato quello di individuare aree climaticamente omogenee alle quali corrispondono caratteristiche tipologie vegetazionali.

Partendo dal presupposto che la temperatura costituisce il parametro climatico più incisivo nel controllo dei fenomeni fisiologici alla base delle manifestazioni ritmiche delle piante, è stato ritenuto valido considerare la somma del calore dei mesi di gennaio e febbraio, quale fattore più incisivo nel determinare le risposte ontogenetiche delle varie specie quercine pugliesi dalla germinazione sino allo stato di piantula.

Essendo le specie del genere *Quercus* le più rappresentative delle fitocenosi pugliesi, è stata stabilita una correlazione tra la distribuzione delle isoterme dei mesi più freddi (gennaio e febbraio) e le corrispondenti fitocenosi quercine.

Nei mesi invernali, ed in particolare nei mesi di gennaio e febbraio, una spiccata continentalità caratterizza tutto il versante occidentale della Puglia ove si hanno i più bassi valori termici autunnali ed invernali. Le basse temperature di questo versante sono determinate dal marcato effetto del quadrante NE, ma ancor più

dalla presenza del complesso montuoso degli Appennini calabro-lucani che incidono fortemente nella caratterizzazione del clima specialmente nelle aree a accentuata discontinuità altimetrica come il promontorio del Gargano e le Murge.

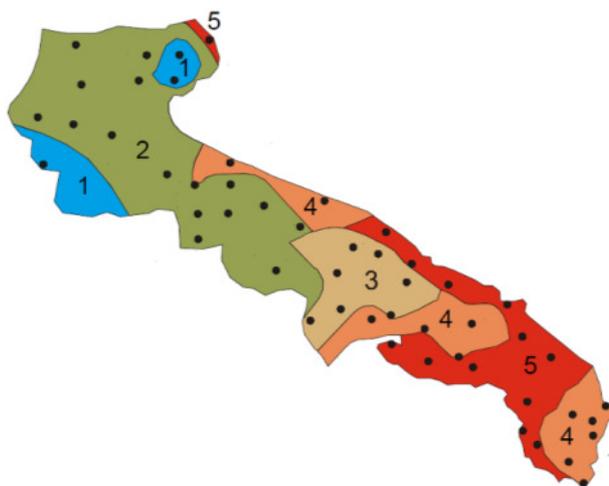
Gli effetti del clima montano appenninico si attenuano lungo il versante orientale della Puglia decisamente dominato dal quadrante NE mitigato dal mar Adriatico. Queste componenti climatiche continentali decrescono progressivamente procedendo verso sud sino ad essere contrastate dal mite clima del quadrante meridionale dominato dal mar Mediterraneo.

La vegetazione corrispondente risulta costituita da componenti mesofile nel versante occidentale da N sino a tutta la Puglia centrale e nel versante orientale dove in prossimità della fascia costiera queste si associano ad elementi xerofili mediterranei. Le componenti mediterranee divengono sempre più dominanti a S ove caratterizzano tutto il settore meridionale dalla pianura di Brindisi e Lecce sino a capo S. Maria di Leuca.

Le aree climatiche omogenee della Puglia includono più climi locali e pertanto comprendono estensioni territoriali molto varie in relazione alle discontinuità topografiche e alla distanza relativa dai contesti orografici e geografici. Dalle isoterme definite dalla somma delle temperature medie di gennaio e febbraio (Figura 4-2) è stato possibile definire non meno di cinque aree climatiche omogenee (Figura 4-3) a cui corrispondono definiti tipi di vegetazione.



**Figura 4-2** *Isolinee della somma delle temperature medie mensili di Gennaio e Febbraio*



**Figura 4-3** *Aree climatiche omogenee*

Il territorio pugliese interessato dell'intervento progettuale rientra nell'area climatica omogenea compresa tra le isoterme di gennaio e febbraio tra 11 e 14°C, che occupa un esteso territorio che dalle Murge di NW prosegue sino alla pianura di Foggia e si richiude a sud della fascia costiera adriatica definita da Lesina (Figura 4-3).

In questa area la formazione più caratteristica è rappresentata dai boschi di *Q. pubescens* che nelle parti più elevate delle colline murgiane perde la tipica forma arborea divenendo arbustiva e cespugliosa. La Roverella riduce fortemente gli incrementi vegetativi allorché l'aridità al suolo è mediamente precoce per effetto di temperature primaverili ed estive piuttosto elevate. Assume un portamento maestoso quando è presente in esemplari isolati come nelle Murge di SE, dove riduce la sua importanza e penetra associandosi in sottordine a *Quercus trojana* Webb.

Le isoterme di gennaio e febbraio consentono di ritenere che su valori di 14°C la Roverella trova, in Puglia, il suo limite mentre al di sopra di questo valore diviene sporadica e gregaria. Le specie più frequenti nei boschi di Roverella sono arbusti e cespugli di specie mesofile quali *Paliurus spina-christi* Miller, *Prunus spinosa* L., *Pyrus amygdali-formis* Vill., e nelle aree più miti *Rosa sempervirens* L., *Phillyrea latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Smilax aspera* L.

Nella parte cacuminale delle Murge di NW, denominata Alta Murgia, ove i valori delle isoterme di gennaio e febbraio sono intorno a 12°C e l'evapotraspirazione è precoce ed intensa, la Roverella non è presente. La risultante è una vegetazione erbacea a *Stipa austroitalica* Martinovsky e *Festuca circummediterranea* Patzke, alle quali si associano numerose terofite ed emicriptofite ed alcuni arbusti nani del sottobosco della Roverella come *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*. Queste praterie steppiche mediterranee, la cui origine primaria non è stata pienamente chiarita, non sembrano legate all'intenso pascolamento ed al disboscamento ma al particolare microclima nell'ambito dell'area della Roverella.

#### 4.1.4 Inquadramento geologico e morfologico

L'attuale configurazione dell'Appennino centro-meridionale è il risultato complessivo della continua evoluzione paleografica e dei movimenti tettonici che a più riprese, specialmente nella fase dell'orogenesi appenninica (Mio- Pleistocene), hanno deformato e disarticolato le unità tettoniche preesistenti, complicandone la geometria e contribuendo, successivamente, alla dislocazione dei diversi corpi geologici fino all'individuazione delle unità morfologiche attualmente presenti sul territorio.

L'Appennino meridionale è una catena montuosa a falde di ricoprimento, risultante dalla sovrapposizione, dovuta a fasi di tettonica compressiva, di grandi corpi geologici (unità paleografiche) che occupavano distinti bacini di sedimentazione.

I movimenti compressivi, avvenuti a partire dal Tortoniano medio – Messiniano, hanno traslato le unità stratigrafiche scollandole dalle originarie aree di sedimentazione.

Ciò ha creato imponenti fenomeni di sovrascorrimento e fagliamento, con conseguente accostamento di domini, in origine, molto distanti tra loro.

Il fronte di compressione, e quindi di accavallamento, si è sviluppato dalle zone occidentali (margine tirrenico) a quelle orientali (margine adriatico) formando archi tettonici sempre più recenti. (Scandone, 1989)

La situazione geodinamica attuale è il risultato di un lungo processo evolutivo, iniziato nel Cretaceo e proseguito per tutto il Paleogene e Neogene, che ha portato ad un progressivo ed articolato approfondimento della microzolla adriatica al di sotto della catena dinarica sud-alpina, ed appenninica. Alle spalle della catena appenninica, in avanzamento verso l'avampaese adriatico, è avvenuta una successiva espansione delle zone di retroarco che ha generato l'apertura del bacino tirrenico.

A partire dal Quaternario, in particolare nel Pleistocene inf. – medio si assiste ad un'ampia e generale emersione della Catena. Questo sollevamento, però, non è avvenuto in maniera uniforme ed ha provocato in alcune zone l'affioramento dei terreni del Triassico; in altre zone, precisamente nelle aree più depresse, si osservano solo le sedimentazioni più recenti del Pliocene. Inoltre, i movimenti tettonici a prevalente carattere distensivo hanno provocato la formazione di profonde depressioni ai margini e all'interno delle dorsali carbonatiche.

L'attuale assetto tettonico e morfologico della Catena appenninica si è raggiunto solo nel tardo Quaternario, in sintesi, dal Tortoniano sup. al Pleistocene medio – sup. la storia della tettonogenesi appenninica è schematizzabile in un ciclo tettonico che coinvolge i seguenti macrosettori: il margine tirrenico, la catena sud-appenninica, l'avanfossa bradanica e l'avampaese apulo.

Il **Margine tirrenico** è stato interessato da grandi movimenti distensivi che hanno ribassato la catena di circa un migliaio di metri verso il Tirreno centrale. Gli effetti di questa distensione tettonica sono rappresentati

dalla risalita di masse magmatiche, con alimentazione di un'intensa attività vulcanica e la formazione di ampie depressioni successivamente ricolmate.

**La Catena sud – appenninica** è costituita dalla sovrapposizione di diverse “falde tettoniche” derivate dalla deformazione di originari bacini di sedimentazione. Le principali unità tettoniche (falde) che costituiscono la Catena sono: la dorsale montuosa calcareo – dolomitica, i terreni calcareo – silico – marnosi lagonegresi e molisani, i complessi terrigeni in facies di flysch, i terreni dei cicli mio – pliocenici ed, infine, i depositi continentali delle grandi depressioni intramontane.

**L'Avanfossa bradanica**, a sviluppo NW – SE, è una profonda depressione che si forma nel corso dell'orogenesi tra l'Avampaese ed il fronte delle falde che sono già emerse e che avanzano. Essa comprende sia una parte emersa che una parte sommersa. Questa depressione è inizialmente invasa dal mare e successivamente viene colmata da sedimenti che provengono dall'erosione della Catena in sollevamento ed in avanzamento.

**L'Avampaese apulo** è l'elemento tettonico inferiore dell'edificio sud – appenninico, costituito da una vasta piattaforma carbonatica di età mesozoica, verso cui (e su cui) nel corso della collisione scivolano e si assestano le falde. L'Avampaese si sviluppa in aree emerse (Gargano, Murge, Salento) e zone sommerse (fascia occidentale del Mare Adriatico); i bordi di tale struttura sono ribassati a blocchi sia verso l'Avanfossa bradanica che verso l'Adriatico.

I principali domini sono distinguibili nella figura che segue, l'ovale indica approssimativamente la fascia di territorio interessata.

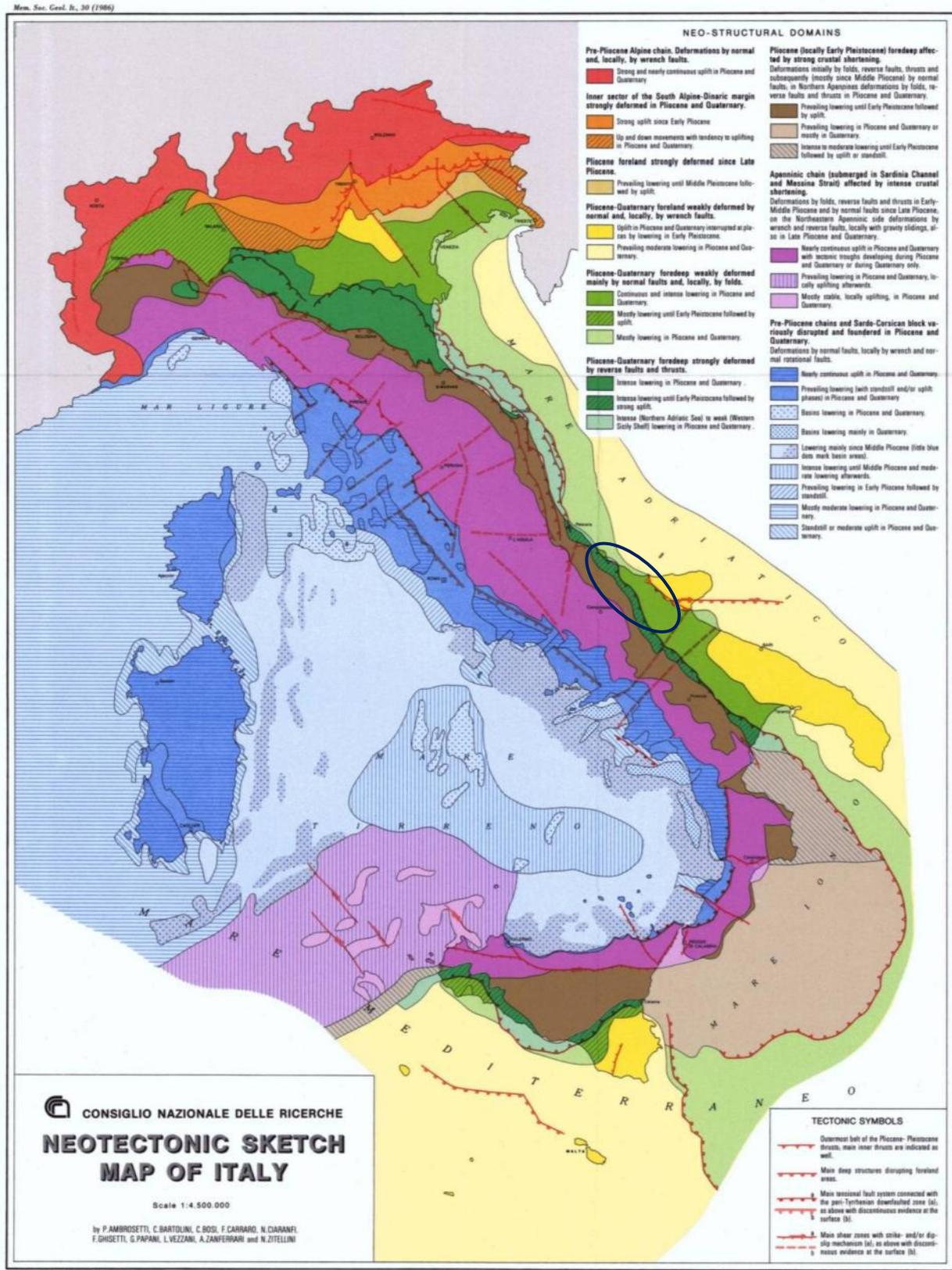


Figura 4-4 – Mappa neotettonica d'Italia

Entrando maggiormente nel dettaglio del territorio interessato, ma mantenendo un livello di inquadramento generale, è possibile distinguere ulteriormente le unità strutturali presenti nell'area di Chieti nel settore molisano e nella piattaforma pugliese.

Nel settore chietino delimitato a NO dal fiume Pescara, a SE dal fiume Trigno, a SO dal Massiccio della Maiella e a E dal Mare Adriatico, si possono distinguere due unità geologico-strutturali principali:

1. *altofondo abruzzese;*
2. *avanfossa adriatica.*

l'altofondo abruzzese corrisponde alla Montagna della Maiella, con sedimenti calcarei di mare poco profondo, mentre l'avanfossa adriatica è caratterizzata da sedimenti terrigeni di mare profondo.

La prima unità individuata è divisibile in una facies di piattaforma localizzabile nel settore meridionale (Monte Porrara), ed una facies di transizione settentrionale (Massiccio della Maiella s.s.) tra altofondo abruzzese e bacino umbro.

La zona di piattaforma corrisponde a bacini marini di modesta profondità, caratterizzati da scarsa comunicazione con il mare aperto a causa di soglie costituite da barriere coralline e continua subsidenza, con sedimentazione di materiale quasi esclusivamente calcareo,

La zona di transizione corrisponde ad aree esterne a quella di soglia, dove esistono condizioni di mare aperto ed abbastanza profondo, anch'esso caratterizzato da subsidenza, con sedimentazione di materiale calcareo-marnoso, a luoghi detritico, provenienti dalla demolizione delle zone di soglia.

La seconda unità è divisibile in due sub-unità paleogeografiche di origine tettonica:

- a) *il bacino abruzzese;* b) *il bacino molisano.*

Il bacino abruzzese è caratterizzato, nel territorio in esame, da una fossa subsidente, nella quale si sedimentano, tra il Pliocene ed il Pleistocene, in continuità, materiali pelitici, che si appoggiano alla catena montuosa emersa, già nel Miocene medio.

La storia geologica del bacino molisano è invece caratterizzata, come accennato, dalla deposizione nel Miocene di coltri alloctone sicilidi (complesso delle Argille varicolori) e dalla sedimentazione di materiali torbiditici (Flysch di Agnone e di Roccapinalveti).

Nel Miocene superiore le unità carbonatiche, vengono spinte, a causa di una fase tettonica compressiva, ad accavallarsi sulle unità flyscioidi molisane. In seguito, durante il Pliocene medio, mentre nel bacino abruzzese continua la tranquilla sedimentazione di materiali terrigeni, quello molisano è caratterizzato da una nuova spinta tettonica, che sposta verso Est le coltri alloctone e i terreni flyscioidi, che, di conseguenza, vanno a ricoprire, almeno in parte, i sedimenti, che si andavano depositando nell'avanfossa adriatica.

Nel Quaternario si chiude il ciclo deposizionale marino e a tetto delle argille grigio azzurre si depositano sedimenti a grana medio-grossolana (sabbie e conglomerati), che formano piastre sommitali pianeggianti, debolmente inclinate verso il mare e delimitate, a volte, da versanti molto ripidi, tipo falesia.

#### **4.1.4.1 Reticolo idrografico**

Il settore periadriatico interessato dagli interventi in progetto è caratterizzato da un'articolata rete di corsi d'acqua, che hanno andamento a direzione prevalente antiappenninica SW-NE approssimativamente ortogonale all'andamento dei tracciati in progetto.

Nel **tratto abruzzese** interessato dall'area di studio, il settore sud della provincia di Chieti, scorrono i fiumi Sinello e Treste ad una distanza approssimativa di 7 chilometri l'uno dall'altro con andamento pressoché parallelo limitatamente all'area in cui si inseriscono i tracciati; tale andamento cambia decisamente e il corso d'acqua prende la direzione Nord nel primo caso e nel secondo SSE nel punto in cui costituisce il confine tra i comuni di Cupello e Fresagrandinaria. Nel territorio provinciale di Chieti, al confine con la regione Molise, e compreso nell'area di interesse, è presente in parte anche in bacino del Trigno, il corso principale costituisce il limite amministrativo regionale.

Procedendo verso sud rispetto allo sviluppo della linea in progetto si riscontra un'andamento meno omogeneo dei corsi d'acqua presenti; i principali corpi idrici superficiali del **Molise** sono i quattro corsi d'acqua naturali recapitanti nel Mare Adriatico, Trigno, Biferno, Fortore, Saccione. Tra i torrenti minori da citare il Sinarca

La regione **Puglia**, in virtù della natura calcarea dei terreni che interessano gran parte del territorio, è interessata dalla presenza di corsi d’acqua solo nell’area della provincia di Foggia.

I corsi d’acqua pugliesi, contraddistinti da un regime torrentizio, ricadono nei bacini interregionali dei fiumi Saccione, Fortore e Ofanto e nei bacini regionali dei torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle. Di minore importanza e non compresi nell’area di interesse, sono il canale Cillarese e Fiume Grande, nell’agro brindisino e, nell’arco jonico tarantino occidentale, i cosiddetti Fiumi Lenne, Lato e Galasso (o Galaso), che traggono alimentazione da emergenze sorgentizie dell’entroterra.

I territori molisani e pugliesi interessati dall’infrastruttura in progetto sono compresi all’interno dei bacini illustrati nella Figura 4-5.



**Figura 4-5 Bacini principali presenti nell’area vasta**

#### **4.1.5 Inquadramento antropico**

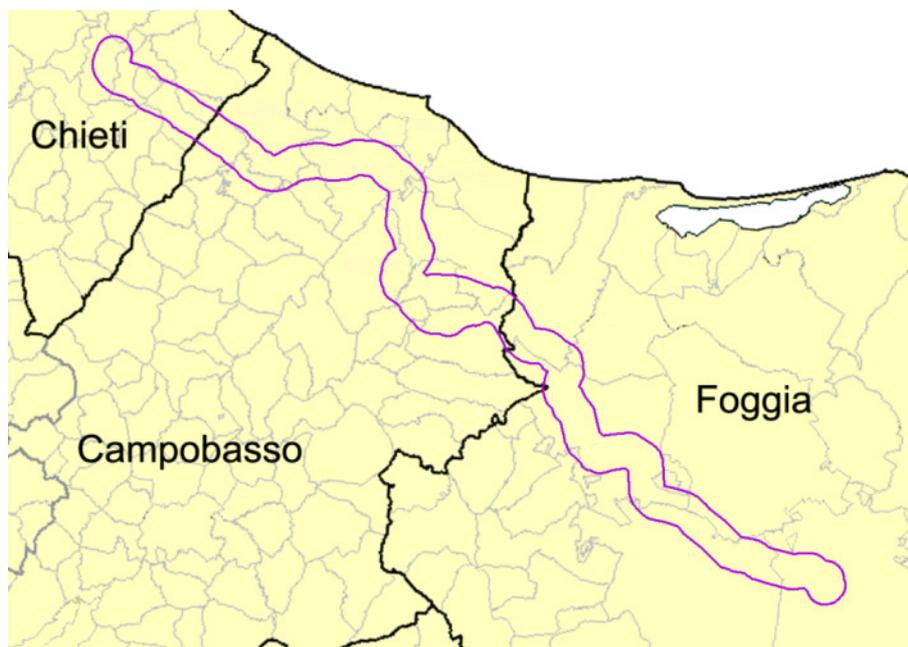
##### **4.1.5.1 Assetto amministrativo**

L’intervento oggetto della presente relazione ricade in territori compresi tra le regioni Abruzzo, Molise e Puglia, in particolare nelle province di Chieti, Campobasso e Foggia. I comuni interessati dall’intervento sono elencati nella tabella che segue:

**Tabella 4-2 Amministrazioni interessate dall’intervento**

Regione	Provincia	Comune	Interessamento del territorio comunale all’opera
Abruzzo	Chieti	Fresagrandinaria	interessato dall’opera
		Furci	interessato dall’opera
		Gissi	interessato dall’opera
		Lentella	compreso nell’area di studio

Regione	Provincia	Comune	Interessamento del territorio comunale all'opera
		Palmoli	compreso nell'area di studio
		San Buono	interessato dall'opera
		Scerni	compreso nell'area di studio
Molise	Campobasso	Larino	interessato dall'opera
		Montelongo	compreso nell'area di studio
		Montorio nei Frentani	interessato dall'opera
		Rotello	interessato dall'opera
		San Martino in Pensilis	interessato dall'opera
		Ururi	interessato dall'opera
		Montenero di Bisaccia	interessato dall'opera
		Termoli	compreso nell'area di studio
		Guglionesi	interessato dall'opera
		S. Giacomo degli Schiavoni	compreso nell'area di studio
		Campomarino	compreso nell'area di studio
		Palata	compreso nell'area di studio
		Santa Croce di Magliano	compreso nell'area di studio
		Mafalda	interessato dall'opera
		Tavenna	interessato dall'opera
		Montecilfone	compreso nell'area di studio
		Portocannone	interessato dall'opera
Puglia	Foggia	Castelnuovo della Daunia	compreso nell'area di studio
		Foggia	interessato dall'opera
		Lucera	interessato dall'opera
		S. Paolo di Civitate	compreso nell'area di studio
		San Severo	interessato dall'opera
		Serracapriola	interessato dall'opera
		Torremaggiore	interessato dall'opera



**Figura 4-6 Limiti amministrativi dell'area vasta**

#### **4.1.5.2 Assetto urbanistico e distribuzione della popolazione**

In **Abruzzo** la popolazione, di oltre 1,3 milioni di abitanti, rappresenta il 2,2% di quella complessiva in Italia. Nel periodo 1980-2003 si è manifestato un leggero incremento dei residenti anche se in presenza di un saldo naturale negativo dovuto ad un indice di natalità nettamente inferiore al tasso di mortalità. L'assetto demografico regionale si caratterizza dunque da un invecchiamento della popolazione. All'incremento ha concorso il flusso di ingresso nella regione di immigrati che negli ultimi anni è aumentato regolarmente.

In **Molise** la popolazione ammonta, secondo i dati ISTAT al 2010, a circa 320 mila abitanti che sono pari allo 0,6% della popolazione italiana. La crescita demografica complessiva che è avvenuta nel decennio 1980/1990 ha cominciato a subire un sensibile rallentamento a partire dalla metà degli anni '90. Tra il 1995 e il 2004 si è registrato una diminuzione della popolazione dell'1,9%. Tale tendenza risulta attualmente in corso, nonostante i dati ISTAT evidenzino una buona tenuta dei flussi di popolazione, da riferirsi essenzialmente alla sempre più consolidata tendenza alla regolarizzazione degli immigrati che ha permesso di elevare il saldo migratorio regionale. Il modello insediativo regionale, a dispetto della superficie territoriale limitata, mostra una forte dispersione degli abitanti. La densità abitativa risulta pertanto molto modesta e pari a circa 72 abitanti per Km<sup>2</sup>.

La popolazione residente in **Puglia** ammonta a circa 4 milione di abitanti, pari a circa il 7% dell'intera popolazione italiana. La regione presenta un'elevata densità, sensibilmente maggiore di quella dell'Italia meridionale e quasi in linea con i valori nazionali. Il processo di concentrazione urbana della popolazione in Puglia raggiunge valori elevati: nei Comuni con una dimensione superiore ai 20.000 abitanti si concentra il 62,7% della popolazione, a fronte del 52,7% dell'analoga quota nazionale. Negli ultimi decenni si è assistito ad una diminuzione del quoziente di natalità, tuttavia il tasso di crescita naturale rimane pressoché positivo, inoltre, il tasso di mortalità conferma il progressivo e generale miglioramento delle condizioni di vita della popolazione. Significativa è la presenza dell'immigrazione extracomunitaria.

Nella tabella che segue sono indicati i valori socio-demografici fondamentali, da dati ISTAT al 2010, rispettivamente per le regioni Abruzzo, Molise e Puglia.

**Tabella 4-3 Caratteristiche demografiche delle regioni Abruzzo, Molise e Puglia**

Parametro	Molise	Puglia	Abruzzo
Popolazione (abitanti)	320.229	4.084.035	1.338.898
Densità (ab./km <sup>2</sup> )	72	211	125

Parametro	Molise	Puglia	Abruzzo
Province	Campobasso, Isernia	Bari, Foggia, Taranto, Lecce, Brindisi, Barletta-Andria-Trani	L'Aquila, Pescara, Teramo, Chieti

In Tabella 4-4 sono indicati nel dettaglio i principali valori demografici ISTAT dei comuni inclusi nell'area di studio di 2 km circostante l'intervento progettuale.

**Tabella 4-4 Valori della popolazione dei comuni interessati dall'intervento progettuale**

Provincia	Comuni	Popolazione (abitanti)	Densità (abitanti/kmq)	Incremento/Decremento demografico (%)
Chieti	Fresagrandinaria	1.113	43,89	-19,41
	Furci	1.143	48,66	-9,57
	Gissi	3.026	85,78	-6,82
	Lentella	731	61,29	-0,65
	Palmoli	1.011	35,47	-10,06
	San Buono	1.044	48,02	-9,83
	Scerni	3.521	90,23	-3,74
Campobasso	Larino	7.128	80,19	-14,66
	Montelongo	414	38,58	-20,33
	Montorio nei Frentani	477	17,73	-16,49
	Rotello	1.269	18,66	-5,56
	San Martino in Pensilis	4.899	48,11	1,3
	Ururi	2.873	97,65	-5,48
	Montenero di Bisaccia	6.774	72,01	-6,15
	Termoli	32.606	549,09	5,96
	Guglionesi	5.395	51,19	-5,64
	S. Giacomo degli Schiavoni	1.388	101,18	23,86
	Campomarino	7.168	82,74	8,46
	Palata	1.802	44,51	-13,43
	Santa Croce di Magliano	4.769	93,75	-3,65
	Mafalda	1.329	41,08	-16,61
	Tavenna	855	45,33	-17,43
	Montecilfone	1.476	69,8	-10,38
Portocannone	2.551	196,75	0,51	
Foggia	Castelnuovo della Daunia	1.610	28,93	-11,45
	Foggia	152.959	305,64	-0,68
	Lucera	34.659	103,83	-1,27
	San Paolo di Civitate	6.045	67,46	-1,37
	San Severo	55.399	167,67	1,41
	Serracapriola	4.100	30,45	-16,82
	Torremaggiore	17.365	81,61	-2,21

In **Abruzzo** la distribuzione territoriale della popolazione è abbastanza equilibrata tra le province e l'assetto orografico costituisce una variabile che influenza le scelte di insediamento della popolazione regionale. La minore attrattività dei territori montani, nonostante la presenza di alcuni distretti industriali, ha generato flussi migratori interni che hanno comportato un abbandono delle zone interne con un ulteriore addensamento della parte costiera.

In merito alla **regione Molise**, notevolmente rilevante è l'emigrazione, diretta in particolare a Roma; le zone di montagna e di alta collina sono ormai fortemente spopolate. Come si evince dalla Tabella 4-4, ad eccezione di San Martino in Pensilis, tutti i comuni interessati dall'intervento progettuale presentano rilevanti decrementi demografici, con punte di oltre il -20% per il comune di Montelongo. Buona parte della popolazione provinciale si concentra nel capoluogo, Campobasso, nonché Termoli, centro e scalo portuale sull'Adriatico, nodo di comunicazioni stradali e ferroviarie e, sede di moderne industrie. Il territorio provinciale, con morfologia collinare, è rappresentato, come in tutto il Sud d'Italia, dai centri arroccati sulle alture, favorendone l'isolamento con effetti sfavorevoli sulla vita sociale e sull'economia.

Nella provincia di Foggia, come nel resto della **Puglia**, il tessuto territoriale, rimasto sempre abbastanza omogeneo e caratterizzato dalla regolare distribuzione degli abitanti in cittadine e paesi popolosi, posti al centro di campagne con masserie sparse, si è trasformato in seguito all'addensarsi della popolazione, concentrandosi intorno alle città principali, dove si è diffusa la casa sparsa. Nel complesso, la regione è caratterizzata dall'elevata presenza di vita urbana, o comunque di centri piuttosto popolosi; sono invece in pratica assenti i villaggi e i piccoli paesi e, ancor oggi, in certe zone, gli abitati sparsi: in provincia di Foggia, più di un quarto della popolazione risiede nel capoluogo; tra i molti altri centri di rilievo si ricordano, Cerignola, Manfredonia e San Severo.

#### **4.1.5.3 Attività antropiche**

Il settore dei servizi rappresenta un importante fattore per la crescita economica in tutte le aree geografiche, ad eccezione del Mezzogiorno dove è l'agricoltura a segnare una dinamica particolarmente vivace e in controtendenza rispetto alle altre aree, in cui manifesta invece andamenti negativi. Anche per l'industria si registra una crescita positiva nel Mezzogiorno, mentre per i servizi è il Centro a presentare la crescita più elevata rispetto al valore medio nazionale. All'interno delle singole province si evidenziano risultati piuttosto variegati, anche per effetto delle rispettive vocazioni produttive; in particolare, nel seguito sarà descritto il quadro economico per ciascuna provincia interessata dall'intervento oggetto del presente SIA.

In **Abruzzo** il processo di industrializzazione si è fondato sulla compresenza di fattori endogeni ed esogeni. I primi, rappresentati dalla imprenditorialità locale e dalla disponibilità di manodopera, hanno generato distretti a localizzazione diffusa, caratterizzati da piccole imprese a conduzione familiare. I secondi, dipendenti dagli incentivi per lo sviluppo del Mezzogiorno, si sono concretizzati in investimenti di gruppi esterni che, pur non dando luogo a grandi poli dell'industria di base, hanno comunque determinato la formazione di isole produttive nel chietino e nell'aquilano.

L'intensità e gli effetti dell'industrializzazione risultano ancor oggi limitati dalla netta polarizzazione economica e geografica delle attività. Nonostante il notevole incremento del tasso di industrializzazione che si è registrato nelle due aree, il tasso di presenza dell'industria di trasformazione è cresciuto in misura lieve, confermando la spaccatura del tessuto industriale tra le piccole e piccolissime imprese da una parte, e le medie e grandi imprese dall'altra. Inoltre, da una ripartizione più o meno omogenea degli addetti tra le varie classi, si è passati ad una polarizzazione degli stessi, con i comparti locali che hanno rallentato vistosamente la loro dinamica.

I comuni che presentano un più elevato numero di imprese industriali sono, nell'ordine, Chieti, Lanciano, Vasto e Ortona, ovvero i poli urbani delle quattro subaree del Chietino, Sangro-Aventino, Trigno-Sinello (o Vastese) e Ortonese, che, con l'aggregazione della prima e dell'ultima, rappresentano gli ambiti dei tre Patti Territoriali attivati nella Provincia di Chieti. Il Chietino registra la maggiore consistenza in termini di unità locali (37,8% sul totale), seguito dal Sangro-Aventino (29,8%), dal Vastese (20,9%) e dall'Ortonese (11,5%). In termini dimensionali, l'articolazione delle unità locali per classi di ampiezza di addetti, delinea le caratteristiche salienti della struttura produttiva provinciale. In particolare, si può rilevare che:

- la grande impresa (oltre 500 addetti) è localizzata a San Salvo e ad Atesa;
- la media impresa (100-499 addetti) si concentra soprattutto a Chieti, Ortona e, in misura inferiore, a Lanciano, San Giovanni Teatino, San Salvo, Gissi, Paglieta, Fara San Martino;
- la medio-piccola impresa (50-99 addetti) presenta una maggiore diffusione territoriale, soprattutto nei centri in cui sono presenti anche aziende di maggiore dimensione;
- il numero più elevato di comuni è caratterizzato, al contrario, da piccole e piccolissime imprese che rappresentano la vera spina dorsale del sistema produttivo provinciale.

**Tabella 4-5 Occupati nel settore secondario in provincia di Chieti (in migliaia)**

Industria			Di cui costruzioni		
Dipendenti	Indipendenti	Totale	Dipendenti	Indipendenti	Totale
38	7	45	7	4	11

[fonte: ISTAT]

Nell'ambito del processo di terziarizzazione dell'economia, si possono identificare tre principali categorie di servizi:

- servizi di mantenimento o di routine;
- servizi strategici e di assetto;
- servizi finanziari.

Per i servizi di routine, in particolare, si osserva che: il Chietino risulta fortemente specializzato nella revisione e certificazione dei bilanci, mediamente nelle consulenze speciali, despecializzato in consulenza amministrativa e servizi di import-export; il Sangro-Aventino è caratterizzato da una forte specializzazione nella consulenza assicurativa, media nella consulenza del lavoro e nell'importexport, despecializzato in consulenza commerciale e consulenze speciali; il Vastese non presenta caratteri spinti di specializzazione, valore appena superiore alla media si rileva nella consulenza commerciale e finanziaria; l'Ortonese non registra significative specializzazioni, valori superiori alla media si osservano per la consulenza del lavoro e per l'import-export.

Per quanto riguarda i servizi strategici e di assetto: il Chietino non presenta casi di specializzazione spinta. In genere presenta indici vicini alla media, eccetto per marketing e ricerche di mercato è notevolmente superiore, mentre è fortemente despecializzato per quanto riguarda le analisi industriali chimiche e merceologiche, la consulenza industriale, i controlli non distruttivi, i laboratori scientifici e di mercato; il Sangro-Aventino presenta un comportamento analogo al Chietino, in quanto non registra indici elevati di specializzazione. Valori superiori alla media si osservano nelle analisi industriali, chimiche e merceologiche, nelle consulenze industriali, mentre forte despecializzazione si registra in Internet, telematica e servizi audiotex, consulenza di direzione e organizzazione industriale; il Vastese, contrariamente alle due subaree precedenti, ha forti indici di specializzazione per quanto riguarda Internet, telematica, controlli non distruttivi e laboratori scientifici, mentre un basso indice si osserva per informatica, consulenze e software; l'Ortonese, infine, ha una caratterizzazione spinta, con indici molto elevati, per i servizi di analisi industriali, chimiche e merceologiche e i controlli non distruttivi.

Per quanto riguarda i servizi finanziari, solo il Chietino (Chieti e San Giovanni Teatino) e, in misura minore, il Sangro-Aventino (Lanciano) si caratterizzano per il leasing.

I sintomi di evoluzione del sistema produttivo locale, nell'ultimo triennio, sono sottolineati dal deciso incremento dei servizi strategici e di assetto (+49%), da una modesta crescita dei servizi routinari (+7%), mentre i servizi finanziari sono diminuiti, come effetto di assestamento della forte crescita registrata, specie dal sistema bancario, nel decennio precedente. Il maggiore contributo al rafforzamento dei servizi strategici e di assetto è dato dai controlli non distruttivi (+150%), da engineering (+120%), e da internet (+466%). Incrementi più modesti, ma comunque significativi, si registrano nelle categorie di agenzie e uffici commerciali, consulenza di direzione e organizzazione aziendale, consulenza industriale, informatica, marketing e ricerche di mercato. I servizi routinari che registrano migliori performance nel triennio sono le consulenze speciali e l'import-export.

Le polarizzazioni urbane generate dai servizi alle imprese ricalcano, almeno in parte, le polarizzazioni industriali. Si possono individuare tre poli principali: Chieti (con Francavilla e San Giovanni Teatino), Lanciano e Vasto-San Salvo. Il subpolo di Ortona si presenta di consistenza più ridotta, mentre nella fascia interna, solo Guardiagrele denota un'offerta significativa. Il quadro complessivo del sistema provinciale presenta due aspetti di rilievo: in primo luogo, il polo di Chieti ed il polo di Ortona presentano una quota di servizi strategici e di assetto decisamente superiore a quella di Lanciano e di Vasto-San Salvo. Soprattutto Francavilla emerge con una dotazione di servizi avanzati nettamente superiore a quella dei servizi di routine; in secondo luogo, in tutti i centri in cui si registra una concentrazione significativa di servizi alle imprese, i servizi routinari, nell'ultimo triennio, perdono proporzionalmente terreno a favore di quelli strategici, il che denota una chiara tendenza del sistema urbano a dotarsi di funzioni a più elevato valore aggiunto, con maggiori contenuti innovativi, in grado di offrire al tessuto produttivo un supporto per la crescita e lo sviluppo.

Le caratteristiche aziendali delle imprese di servizi, nella Provincia di Chieti, costituita da una struttura di servizi alle imprese di piccole dimensioni, con fatturato modesto, struttura operativa ridotta, che eroga, spesso, solo nominalmente servizi di assetto e strategici ma che, di fatto, almeno in termini qualitativi, non sembra essere competitiva con strutture di tipo analogo operanti in altre aree del Paese e tanto meno in grado di contribuire, in misura sensibile, alla formazione di fattori di agglomerazione per imprese innovative.

**Tabella 4-6 Occupati nel settore terziario (Commercio, trasporti e comunicazioni, credito e assicurazioni e altre attività) in provincia di Chieti (in migliaia)**

Settore terziario		
Dipendenti	Indipendenti	Totale
66	24	90

[fonte: ISTAT]

La Provincia di Chieti presenta potenzialità assolutamente rilevanti, ancorché solo parzialmente utilizzate nel campo turistico. La performance delle presenze turistiche in Provincia di Chieti, seppur presenta valori positivi, è di intensità minore di quella riscontrata in Abruzzo. Infatti a fronte di un incremento registrato a Chieti del 7,5% la regione ha invece goduto di un incremento pari al 13,3%. Si deve comunque osservare che la dinamica delle presenze turistiche nella provincia, durante l'ultimo decennio è molto simile a quella registrata per l'intera regione, anche se negli anni più recenti la crescita è rallentata.

La maggior parte di presenze turistiche risultano dovute al turismo balneare e si concentrano nei comuni di Vasto, Torino di Sangro, Francavilla al Mare ed Ortona. Al quinto posto, in ordine di numerosità di presenze, si trova il capoluogo provinciale, mentre si deve scorrere la classifica fino all'ottavo posto per trovare il primo comune di turismo montano, Pretoro, seguito da Bomba e Pizzoferrato. Altra importante caratteristica è data dalla consistenza dell'offerta agrituristica: infatti, a livello regionale, la Provincia di Chieti si colloca al secondo posto per numero di esercizi del ramo specifico.

Analizzando il settore primario, emerge che nella Provincia di Chieti si concentra l'80% circa della produzione vitivinicola regionale, con una superficie investita di 27.000 ettari ed una produzione di uva che si attesta mediamente sui 4.000.000 di quintali. Si tratta di una viticoltura relativamente giovane che ha raggiunto gradualmente i livelli attuali, sia quantitativi che qualitativi, negli ultimi 50 anni, riconvertendo, sulla base di una buona vocazione pedoclimatica, aree che tradizionalmente erano destinate alla cerealicoltura e all'allevamento del bestiame. La combinazione terreno-clima-allevamento ha sempre garantito produzioni con caratteristiche di pregio.

L'olivicoltura della provincia di Chieti è rappresentata da una superficie di 27.000 ettari, una produzione media di olive di 750.000 quintali ed una quantità di olio che mediamente oscilla sui 130.000 quintali. Come nel settore vitivinicolo, si deve sottolineare l'elevata polverizzazione aziendale nonché la frequente condizione di promiscuità degli impianti, spesso consociati con altre colture, come la vite ed i seminativi. La coltivazione dell'olivo è prevalentemente di tipo tradizionale, con bassa o nulla meccanizzazione di tutte le operazioni: poiché gran parte dell'olio prodotto risulta incorporare un basso valore aggiunto, essa da anni è al limite della convenienza economica.

In generale il settore agricolo nel contesto socio-economico provinciale di Chieti, rappresenta un comparto di notevole importanza, infatti occupa circa il 45% sul totale dell'attività agricola a livello regionale.

**Tabella 4-7 Occupati nel settore primario in provincia di Chieti (in migliaia)**

Settore primario		
Dipendenti	Indipendenti	Totale
2	4	6

[fonte: ISTAT]

Come aggregato economico, il settore agricolo riveste nell'economia della provincia di Chieti un ruolo non trascurabile che la colloca al primo posto nella regione. La superficie agricola utilizzabile (SAU) è di circa 113.800 ettari (24% della SAU regionale): negli ultimi 25 anni si evidenzia una diminuzione valutabile intorno al 15%, soprattutto per la contrazione di seminativi, prati e pascoli, a margine di un incremento delle colture legnose, in particolare della vite e dell'olivo.

I dati relativi al 5° censimento dell'agricoltura 2000, riferiscono di una tendenza alla flessione delle aziende più al nord che nel mezzogiorno. Nel censimento del 1990 le aziende agricole del meridione rappresentavano il 36% del totale nazionale mentre oggi costituiscono il 38% del totale.

Dai dati ISTAT si evince che la Provincia di Chieti manifesta una elevata presenza di attività agricole (36.868 aziende), per un totale di 113.804,64 ettari di superficie agraria (cereali, frumenti, ortaggi, foraggi, viti, olivi, frutta).

**Tabella 4-8 Aziende per tipologia di conduzione in provincia di Campobasso**

	Conduzione diretta del coltivatore				Conduzione con salariati	Altra forma di conduzione	Totale
	Con solo manodopera familiare	Con manodopera familiare prevalente	Con manodopera extrafamiliare prevalente	Totale			
Aziende	33.571	2.339	491	36.401	420	47	36.868
Superficie totale	98.487,09	9.059,37	2.733,72	98.487,09	14.892,66	424,89	113.804,64

[fonte: ISTAT]

Nel sistema produttivo della provincia di Campobasso, il settore agricolo e quello alimentare hanno un peso rilevante. In crescita è l'apparato produttivo legato alla localizzazione di imprese facenti capo a multinazionali e la cui localizzazione è concentrata in aree specifiche, bassa invece la presenza di imprese artigiane rispetto alle aziende presenti. La struttura imprenditoriale è composta prevalentemente da piccolissime imprese di cui un'alta percentuale di tipo individuale.

Variiegati sono i settori del manifatturiero quali l'alimentare, il meccanico, il tessile, della produzione e distribuzione dell'energia elettrica, della chimica e della farmaceutica. Infine ma non per ultimo va menzionato il settore delle costruzioni che ha un ruolo molto rilevante nell'economia provinciale.

Il rapporto a livello provinciale della popolazione addetta al settore secondario dell'industria di ogni comune evidenzia la maggiore concentrazione nel comune di Termoli, Campobasso e Montenero di Bisaccia.

**Tabella 4-9 Occupati nel settore secondario in provincia di Campobasso (in migliaia)**

Industria			Di cui costruzioni		
Dipendenti	Indipendenti	Totale	Dipendenti	Indipendenti	Totale
17	5	22	6	2	8

[fonte: ISTAT]

Gli insediamenti industriali della Provincia ricadono per lo più in aree attrezzate, distinguendosi in tre livelli:

- zone medio-grandi, industrie che hanno un rilevante fabbisogno di infrastrutture e di servizi e sono quelle di Termoli, Bojano-Campobasso;
- zone di piccole dimensioni, atte a favorire uno sviluppo industriale diffuso nel territorio, per industrie che necessitano di limitate esigenze di infrastrutture e servizi;
- zone industriali ed artigianali di interesse locale collocate all'esterno dei centri abitati.

Si rilevano, inoltre, alcuni impianti industriali riguardanti l'uso delle risorse naturali (quali quelli estrattivi) o delle risorse agricole (di trasformazione e conservazione) che trovano una localizzazione nell'area stessa delle risorse. Il rapporto a livello provinciale della popolazione addetta al settore terziario del commercio di ogni comune evidenzia la maggiore concentrazione nel comune di Campobasso, Termoli e Boiano. Seguono Campomarino, Montenero di Bisaccia, Larino e Riccia. Per le altre attività economiche del settore terziario, trasporti e comunicazioni, credito e assicurazioni e altre attività, si nota una maggiore concentrazione nei comuni di Campobasso e Termoli.

**Tabella 4-10 Occupati nel settore terziario (Commercio, trasporti e comunicazioni, credito e assicurazioni e altre attività) in provincia di Campobasso (in migliaia)**

Settore terziario		
Dipendenti	Indipendenti	Totale
35	16	51

[fonte: ISTAT]

Nonostante negli ultimi anni ci sia stato un leggero miglioramento, il sistema turistico provinciale presenta una insufficiente offerta rispetto alle ambizioni di sviluppo del settore. Ad oggi non è possibile attribuire al settore turismo un ruolo trainante per lo sviluppo dell'economia locale, in quanto non sono presenti le giuste condizioni per far sì che tale risorsa diventi un fattore fondamentale del nuovo modello di sviluppo. Dalle analisi dell'offerta turistica della provincia si osserva che, la maggior parte degli esercizi alberghieri risulta a tre stelle e sono concentrati per la maggior parte sulla fascia costiera. La rimanente parte risulta dislocata nell'hinterland dell'area matesina, con qualche eccezionale presenza sulla rimanente parte del territorio provinciale.

Altra importante caratteristica è data dalla consistenza dell'offerta agrituristica, le cui strutture risultano distribuite in maniera omogenea nell'ambito della provincia di Campobasso. Per ciò che concerne la distribuzione dei campeggi si riscontra un'unica concentrazione lungo la fascia costiera e legati al turismo balneare. Il flusso turistico nella provincia di Campobasso è caratterizzato da picchi nei mesi estivi; in particolare, la presenza di italiani ha avuto una ripresa, a differenza della presenza degli stranieri che sono diminuiti. Entrambi sono caratterizzati dalla stagionalità estiva. Il numero delle aziende agricole è diminuito in modo meno consistente nelle regioni centrali (7,4%); diminuzioni complessivamente più contenute della media nazionale si registrano nelle regioni meridionali e insulari, in particolare, la diminuzione delle aziende è stata più consistente in Abruzzo (-22,6%) e in Molise (-16,3%).

Il settore agricolo nel contesto socio-economico provinciale di Campobasso, rappresenta un comparto di notevole importanza, infatti occupa circa il 12,13 % degli addetti totali.

**Tabella 4-11 Occupati nel settore primario in provincia di Campobasso (in migliaia)**

Settore primario		
Dipendenti	Indipendenti	Totale
1	5	6

[fonte: ISTAT]

Dai dati ISTAT si evince che la Provincia di Campobasso manifesta una elevata presenza di attività agricole (25.609 aziende – 5° censimento agricoltura), per un totale di 211.838,46 ettari di superficie agraria (cereali, frumenti, ortaggi, foraggi, viti, olivi, frutta) che rappresenta circa il 70% della superficie dell'intero territorio provinciale.

**Tabella 4-12 Aziende per tipologia di conduzione in provincia di Campobasso**

	Conduzione diretta del coltivatore				Conduzione con salariati	Altra forma di conduzione	Totale
	Con solo manodopera familiare	Con manodopera familiare prevalente	Con manodopera extrafamiliare e prevalente	Totale			
Aziende	21.711	1.938	603	24.252	1.340	17	25.609
Superficie totale	147.342,26	21.822,81	8.425,11	177.590,18	34.036,13	212,15	211.838,46

[fonte: ISTAT]

La matrice produttiva è caratterizzata essenzialmente dai settori agricoltura, industria, commercio e servizi. In generale, dall'analisi dei dati a disposizione e degli strumenti di programmazione esistenti, si evince:

- un insufficiente sviluppo della base produttiva e una scarsa "densità" imprenditoriale anche se in generale, emerge, dagli occupati per attività, una leggera prevalenza, in percentuale, del comparto produttivo (settore secondario). Seguono le "altre attività" (settore terziario), agricoltura (settore primario) "commercio", "trasporti e assicurazioni" (entrambi del settore terziario);
- il mancato sfruttamento delle potenzialità insite nel comparto turistico, che riveste un ruolo ancora molto marginale nella struttura produttiva dell'area, pur potendo contare su una serie di elementi che, se adeguatamente sfruttati, costituirebbero leve di indubbio sviluppo anche per le aree più marginali del territorio e per l'insieme delle altre attività economiche;
- la moltiplicazione e la diffusione dei centri commerciali di grandi dimensioni senza un'adeguata regolamentazione, ha evidenziato un impoverimento dei tessuti urbani, normalmente caratterizzati dall'integrazione delle funzioni residenziali, artigianali e terziarie.

Esistono però nell'area anche fattori di vitalità che, se adeguatamente valorizzati, potrebbero costituire forti potenzialità per uno sviluppo autopropulsivo del territorio, oltre che un vantaggio per la localizzazione anche di imprese extraregionali in condizioni di programmare nuovi investimenti, quali:

- elevata disponibilità di risorse umane potenzialmente disponibili sul mercato del lavoro;
- disponibilità di spazi e strutture per nuove localizzazioni industriali, che possono permettere di intercettare parte di quel flusso costituito dalle delocalizzazioni di imprese situate in aree ormai saturate e con sempre maggiori difficoltà anche nel reperimento di semplice manodopera;
- notevoli possibilità di sviluppo per il turismo e l'agroindustria;
- presenza dell'Università degli Studi del Molise nonché del Parco Scientifico e Tecnologico, che rivestono un ruolo centrale nello sviluppo culturale, sociale e scientifico del territorio, nonché un punto di riferimento per un riqualificato sviluppo delle strutture produttive, abitative e del sistema imprenditoriale.

La **provincia di Foggia**, sebbene con sfumature diverse a seconda dei differenti sistemi produttivi insistenti nel suo territorio, presenta al suo interno la stessa dinamica evolutiva che ha contraddistinto lo sviluppo della maggior parte dei sistemi economici meridionali. Questi, nell'eterogeneità dei percorsi di crescita seguiti dalle varie realtà territoriali italiane, si caratterizzano per il progressivo passaggio da una struttura socioeconomica prevalentemente agricola a una di tipo terziario, saltando in buona parte la fase industriale.

Nella provincia di Foggia è l'agricoltura che conta il maggior numero di imprese attive (42%), tuttavia incide notevolmente anche il settore terziario (40%). Complessivamente il settore primario rappresenta un punto di riferimento per l'intera economia provinciale, come nel resto della regione pugliese, da esso generatasi e dal quale ha preso forma quella fitta rete di aziende che nel tempo ha saputo valorizzare, mediante iniziative di vario genere, i propri prodotti. L'agricoltura è particolarmente favorita dal carattere pianeggiante e collinare del territorio provinciale. Le colture più sviluppate sono quelle della vite e dell'ulivo che non richiedono terreni molto fertili e collocano la regione ai primi posti per la produzione di olio, vino e uva da tavola. Molto importante è, inoltre, la produzione cerealicola. Nel complesso l'agricoltura riveste un ruolo importante nel settore a livello regionale e quindi nazionale, rappresentandone ben il 13.60% (fonte: ISTAT 2005).

**Tabella 4-13 Occupati nel settore primario in provincia di Foggia (in migliaia)**

Settore primario		
Dipendenti	Indipendenti	Totale
20	6	26

[fonte: ISTAT]

I dati ISTAT presentano per la provincia di Foggia un elevato sviluppo di attività agricole, con un totale di 560.235,09 ettari di superficie agraria (cereali, frumenti, ortaggi, foraggi, viti, olivi, frutta), che rappresenta circa il 30% del territorio regionale con 61.027 aziende e, di queste, oltre il 90% risultano condotte direttamente dal coltivatore (Tabella 4-14).

**Tabella 4-14 Aziende per tipologia di conduzione in provincia di Foggia**

	Conduzione diretta del coltivatore				Conduzione con salariati	Altra forma di conduzione	Totale
	Con solo manodopera familiare	Con manodopera familiare prevalente	Con manodopera extrafamiliare prevalente	Totale			
Aziende	36.695	12.860	5.656	55.211	5.801	15	61.027
Superficie totale	252.236	117.512,02	74.115,94	443.863,96	116.274,42	96,71	560.235,09

[fonte: ISTAT]

Il rapporto a livello provinciale della popolazione addetta al settore secondario dell'industria di ogni comune evidenzia la maggiore concentrazione nei comuni principali, quali Foggia, Manfredonia, San Severo, Cerignola e Lucera.

**Tabella 4-15 Occupati nel settore secondario in provincia di Foggia (in migliaia)**

Industria	Di cui costruzioni
-----------	--------------------

Dipendenti	Indipendenti	Totale	Dipendenti	Indipendenti	Totale
32	12	44	14	7	21

[fonte: ISTAT]

La maggiore concentrazione della popolazione addetta al settore terziario di ogni comune a livello provinciale appartiene ai comuni di Foggia, Manfredonia, San Severo, Cerignola e Lucera.

**Tabella 4-16 Occupati nel settore terziario in provincia di Foggia (in migliaia)**

Settore terziario		
Dipendenti	Indipendenti	Totale
85	35	120

[fonte: ISTAT]

L'esame della distribuzione percentuale degli addetti tra le varie attività economiche extra agricole, evidenzia una sostanziale omogeneità delle strutture produttive dei differenti Comuni, con una forte concentrazione degli addetti nelle attività di tipo terziario e nelle costruzioni.

Il peso che il settore terziario esercita sulla struttura produttiva rispetto agli altri aggregati è legato alle connessioni con il settore turistico. Particolare rilievo assume il commercio che, assieme ad “alberghi e ristoranti”, assorbe il 63% degli addetti ai servizi. La prevalente economia turistica dell'area è testimoniata dalla presenza del 51,6% degli alberghi e ristoranti dell'intera Provincia di Foggia.

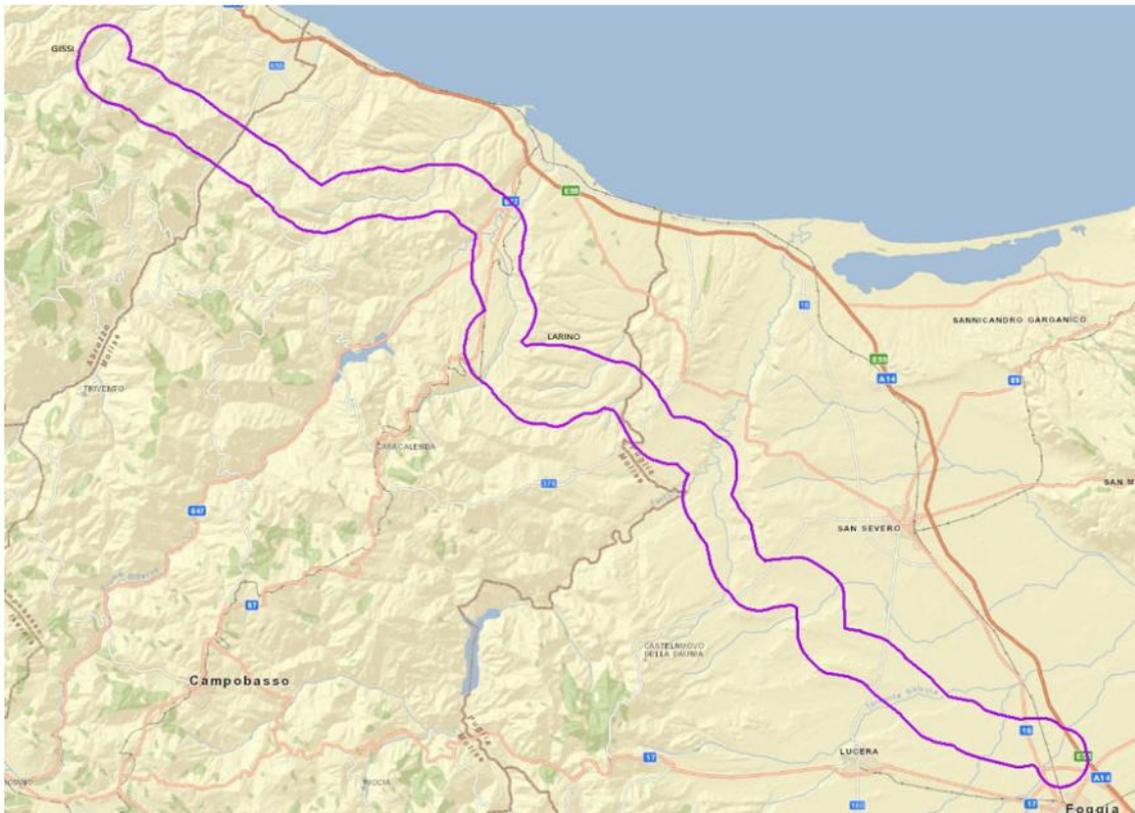
#### **4.1.6 Infrastrutture**

L'area di studio che attraversa i territori dell'**Abruzzo** e del **Molise**, è caratterizzata dalla presenza di centri abitati di modeste dimensioni, la cui popolazione e le attività economiche generalmente convergono verso i pochi centri urbani di più elevata dimensione che, escluse poche eccezioni, scontano pesantemente l'isolamento dalle principali direttrici di comunicazione del Paese.

In riferimento alla rete viaria, essa è rappresentata principalmente dalle strade statali e provinciali che dall'entroterra si sviluppano in direzione del mare Adriatico, in quanto costeggiato dall'Autostrada A14; le principali arterie che attraversano l'area di studio sono per la parte abruzzese le SS PP 167 e 184 e, la Strada Statale di Fondo Valle Trigno (SS650), mentre per il territorio molisano sono le Strade Statali della Valle del Biferno (SS 157), Termolese (SS 483), Sannitica (SS87), del Fondo Valle del Biferno (SS 647) e le numerose strade provinciali, tra cui la Apulo Chietina (SP 78) e la ex Strada Statale 480 di Ururi (SP 167).

Riguardo al territorio della **Puglia**, in particolare della provincia di Foggia, l'area di studio è costituita da cinque centri principali quali, Foggia, Lucera, San Severo, Manfredonia e Cerignola. Il capoluogo primeggia sugli altri centri, sia per numero di abitanti sia per concentrazione di attività produttive. Gli altri centri svettano, a loro volta, rispetto al resto della provincia sia per popolazione, sia per dotazione di servizi e attività produttive. La loro disposizione a raggiera attorno al capoluogo e la collocazione delle infrastrutture sottolineano questa struttura gerarchica e fortemente interconnessa, attraverso le maglie principali della rete stradale.

Le principali arterie che attraversano l'area di studio sono le innumerevoli strade statali e provinciali che collegano i vari centri urbani; nei pressi delle città di Foggia e San Severo, si colloca inoltre un tratto dell'Autostrada A14.



**Figura 4-7 Infrastrutture presenti nell'area vasta**

In merito alla rete ferroviaria, non è interessata dall'area di studio nel territorio abruzzese. In Molise e in Puglia, al contrario, sono presenti linee ferroviarie all'interno dell'area analizzata. La rete molisana è in genere per una piccola parte a doppio binario ed elettrificata e presenta generalmente un percorso tortuoso e con forte pendenza, incidendo notevolmente sui tempi di percorrenza e qualità del servizio; al contrario, risulta meglio sviluppata la linea ferroviaria pugliese, soprattutto nei pressi della città di Foggia.

#### **4.1.7 Elementi di pregio storico, naturalistico, paesaggistico e archeologico**

##### **4.1.7.1 Aspetti storici**

Il popolo sannita, stanziato nella parte centro-meridionale della penisola italiana chiamato Sannio, era formato dall'unione di diverse comunità, tra cui i *Frentani*, stanziati verso l'entroterra tra i territori dei *Marrucini* a nord e i *Dauni* a sud. I Marrucini avevano come capitale l'insediamento di *Teate*, l'odierna Chieti, mentre i Dauni erano stanziati pressappoco nell'odierna provincia di Foggia.

L'insediamento di queste popolazioni in nuovi territori fu probabilmente causata da riti divinatori basati su emigrazioni forzate. In questi antichi territori preesisteva allo stanziamento antropico una rete di percorsi naturali tracciati dal continuo spostamento stagionale degli animali allo stato brado in cerca di pascoli; tali percorsi degli animali hanno in seguito influito sulla scelta dei nuovi insediamenti da parte dei sacrali. Con il tempo, queste vie d'erba raggiunsero una importanza tale per l'economia dell'epoca da spingere i popoli ad utilizzarle come assi principali della loro rete di comunicazione e che contribuì a costituire un segno peculiare nel paesaggio in epoca tardo-medievale.

L'analisi dell'inurbamento evidenzia, lungo i tracciati tratturali, l'accentramento di numerose entità abitative a carattere stanziale ma anche militare e diverse aree di culto. Questi centri di piccola e media entità contribuirono allo sviluppo ed al controllo delle attività e dei transiti che si svolgevano attraverso queste antiche vie della transumanza.

I percorsi tratturali allora presenti che attraversavano questa parte della penisola, hanno rappresentato per centinaia di anni le uniche strutture di comunicazione e di scambio economico e sociale fra le popolazioni. In

quell'epoca, le vie della transumanza collegavano i territori delle popolazioni dell'odierno Abruzzo, tra cui quelle Marrucine, con i Dauni e gli Apuli attraversando tutta l'area frentana.

#### **4.1.7.2 Aspetti paesaggistici e naturalistici**

L'area pugliese interessata dall'intervento progettuale ricade all'interno del territorio vasto denominato Tavoliere, caratterizzato da ampie superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo. La pianura del Tavoliere è la seconda per estensione in Italia dopo la Pianura Padana; essa ha avuto origine da un originario fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti sabbiosi e argillosi, successivamente emerso. Le sue forme del paesaggio sono rappresentate da una serie di ripiani variamente estesi, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m. e, digradanti verso l'Adriatico, che si raccordano tramite scarpate più o meno elevate e orientate pressappoco parallelamente alla linea di costa. La continuità di ripiani e scarpate è interrotta da ampie incisioni con fianchi ripidi e terrazzati percorse da corsi d'acqua di origine appenninica che confluiscono in estese piane alluvionali che danno origine, in prossimità della costa, a vaste aree paludose, solo di recente bonificate. I corsi d'acqua sono poco incisi e maggiormente ramificati alle quote più elevate e tendono ad organizzarsi in corridoi ben delimitati e morfologicamente significativi procedendo verso le aree meno elevate. Meritevoli di considerazione e tutela ambientale sono le numerose aree umide costiere, soprattutto per perché favoriscono lo sviluppo di associazioni faunistiche e floristiche di rilevantissimo pregio. Il Tavoliere è diffusamente costituito da colture seminatrici intensive ed estensive, con la presenza di colture legnose irrigue, caratterizzate soprattutto da vigneti, uliveti e frutteti. La ormai storica attività agricola dell'area possiede una scarsa presenza di boschi residui, siepi e filari; gli ultimi frangenti di ecosistemi naturali si limitano lungo il reticolo idrografico.

L'area molisana interessata dall'intervento progettuale è compresa nel territorio del Basso Molise e delle zone circostanti i Lago di Guardialfiera, le cui evoluzioni dell'assetto territoriale si basano sui percorsi tratturali, ben distinguibili sul sistema insediativo urbano odierno. L'area si presenta come un territorio morfologicamente complesso, caratterizzato da una pianura a tratti movimentata da una serie di colline; in cima ai rilievi collinari si raccolgono i centri urbani di piccole dimensioni, nella maggior parte dei casi di origine medioevale, collegati tra loro dai tortuosi sentieri che risalgono le pendici dei rilievi caratterizzate da un'alternanza di colture agricole e aree boschive. Il paesaggio è caratterizzato dalla coltura agricola, in cui il seminativo prevale, mentre tra le colture arboree presenti dominano la vite e l'olivo, sia di nuovo impianto, sia secolari localizzati nei pressi dei centri abitati. Le poche aree rimaste incolte sono rappresentate per lo più da terreni della fascia litoranea, da strettissime aree lungo i corsi d'acqua e sulle coste del Lago, occupate dalla vegetazione spontanea tipica; i torrenti risentono invece della forte attività dell'uomo, presentandosi nella maggior parte dei casi completamente spogli.

L'area abruzzese interessata dall'intervento progettuale è costituita da una porzione di territorio collocato a sud, al confine con la Regione Molise. Qui la morfologia è caratterizzata da un sistema vallivo costituito dai principali fiumi e dalla fitta rete dei fossi e valloni. I territori circostanti i corsi d'acqua sono caratterizzati da una notevole varietà di habitat, con una ricca presenza faunistica contraddistinta dalla presenza di una fauna di pregio naturalistico. Il territorio analizzato è caratterizzato dalla presenza di centri urbani di modeste dimensioni interessanti sotto il profilo della qualità insediativa e della valenza paesaggistica; essi subiscono però una complessa condizione di marginalità, dovuta alla difficile accessibilità e alla forte tendenza allo spopolamento. I centri abitati in generale si inseriscono all'interno di un paesaggio agrario, alternato di tanto in tanto a territori coltivati a vigneti e uliveti.

## **4.2 Definizione dell'Ambito di Influenza Potenziale (AIP)**

La definizione di area di influenza potenziale è stata effettuata sulla base della conoscenza approfondita delle opere in progetto e del contesto territoriale interessato; è definita come l'area entro la quale è presumibile che possano manifestarsi effetti ambientali significativi connessi alla realizzazione ed alla presenza dell'elettrodotto.

In relazione alle caratteristiche principali dell'opera, quali ingombri reali dei manufatti, limitata complessità degli interventi in termini di fase realizzativa e durata dei cantieri, è stato individuata un'ampiezza massima di 2 km (1 km dal tracciato) come sufficiente per rilevare le possibili interferenze tra l'elettrodotto ed i principali ricettori d'impatto.

Tale "area di studio" costituisce una definizione schematica modificata e ampliata in base ad esigenze specifiche come specificato nella descrizione delle singole componenti.

L'area di studio è stata rappresentata nell'elaborato DEER11013BASA00105\_1 “Corografia delle opere in progetto”.

### 4.3 Metodologia di analisi ambientale applicata

La metodologia concettuale adottata per l'analisi degli impatti del progetto sull'ambiente è coerente con il **modello DPSIR** (Determinanti-Pressioni-Stato-Impatto-Risposta) sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA). Il modello si basa sull'identificazione dei seguenti elementi:

- **Determinanti:** azioni umane in grado di interferire in modo significativo con l'ambiente in quanto elementi generatori primari delle pressioni ambientali;
- **Pressioni:** forme di interferenza diretta o indiretta prodotte dalle azioni umane sull'ambiente, in grado di influire sulla qualità dell'ambiente;
- **Stato:** insieme delle condizioni che caratterizzano la qualità attuale e/o tendenziale di un determinato comparto ambientale e/o delle sue risorse;
- **Impatto:** cambiamenti che la qualità ambientale subisce a causa delle diverse pressioni generate dai determinanti;
- **Risposte:** azioni antropiche adottate per migliorare lo stato dell'ambiente o per ridurre le pressioni e gli impatti negativi determinati dall'uomo (misure di mitigazione).

La metodologia di analisi applicata è stata sviluppata sulla base dell'esperienza maturata nel campo della valutazione ambientale dal gruppo di esperti che ha curato la redazione del presente studio; tale analisi prevede le fasi di seguito descritte.

- **Verifica preliminare delle potenziali interferenze (fase di scoping):**
  - individuazione delle azioni di progetto (equivalenti ai Determinanti del modello DPSIR) sia per la fase di costruzione che per le successive fasi di esercizio e decommissioning degli impianti;
  - individuazione delle componenti ambientali potenzialmente interferite e quindi oggetto di potenziale impatto da parte delle opere in progetto, da valutare in fasi successive;
  - individuazione dei fattori di impatto (equivalenti alle Pressioni del modello DPSIR) potenzialmente agenti sulle componenti ambientali nelle diverse fasi di progetto.
- **Valutazione degli impatti:**
  - definizione dello Stato attuale delle differenti componenti ambientali potenzialmente oggetto d'impatto;
  - definizione e valutazione, per le fasi di costruzione, esercizio e decommissioning, dell'impatto ambientale agente su ciascuna componente considerata (equivalenti alle Risposte del modello DPSIR) in relazione ai fattori di impatto individuati nella fase di scoping.

### 4.4 Verifica preliminare delle potenziali interferenze

Secondo il DLgs 128/2010 il procedimento di VIA riguarda progetti che possono avere *impatti significativi e negativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale*, per perseguire tale scopo in maniera completa e specifica è stata affrontata una fase di analisi preliminare, oppure Fase di Scoping, che si pone come processo antecedente alla stima degli impatti. È la fase che permette di selezionare, tra tutte le componenti ambientali, quelle che potenzialmente possono essere interferite dalla realizzazione del progetto.

L'identificazione dei tali componenti è stata sviluppata secondo il seguente schema:

- esame esaustivo dell'intero quadro delle componenti ambientali e delle azioni di progetto in grado di generare un impatto;
- identificazione delle potenziali interferenze tra le azioni di progetto ed i fattori di impatto legati individuati per le diverse componenti ambientali.

#### 4.4.1 Individuazione delle azioni di progetto

Per la realizzazione di tale analisi si è adottato il metodo delle matrici di Leopold (Leopold et. al., 1971). La matrice di Leopold è una matrice bidimensionale nella quale vengono correlate:

- le azioni di progetto, identificate discretizzando le diverse fasi dalle cui attività possono nascere condizioni di impatto sulle componenti ambientali: la fase di costruzione, relativa alle attività di realizzazione di nuovi elettrodotti, la fase di esercizio e la fase di decommissioning delle opere;
- le componenti ambientali.

Si sottolinea che tra le azioni di progetto della fase di cantiere non sono state considerate anche quelle legate agli interventi di demolizione, (si tratta comunque di un numero di sostegni da demolire), per lo più propedeutici alla realizzazione dei nuovi tratti di elettrodotto aereo previsti.

Le azioni di progetto in grado di interferire con le componenti ambientali derivano dall'analisi e dalla scomposizione degli interventi previsti per la realizzazione del progetto, sia per la fase di costruzione che per le successive fasi di esercizio e decommissioning delle opere.

Dall'analisi del progetto sono emerse le seguenti tipologie di azioni, potenzialmente in grado di generare impatto sulle diverse componenti ambientali, sintetizzate nella seguente tabella.

**Tabella 4-17 Azioni di progetto nelle diverse fasi**

OPERE	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI FINE ESERCIZIO
<b>Elettrodotti aerei di nuova realizzazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ allestimento ed esercizio delle aree di lavoro</li> <li>▪ creazione vie di transito e servitù</li> <li>▪ logistica</li> <li>▪ scavo fondazioni</li> <li>▪ installazione tralicci</li> <li>▪ tesatura cavi</li> <li>▪ ripristini ambientali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ presenza fisica degli elettrodotti</li> <li>▪ trasporto energia elettrica</li> <li>▪ operazioni di manutenzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ allestimento ed esercizio delle aree di lavoro</li> <li>▪ creazione vie di transito</li> <li>▪ logistica</li> <li>▪ scavo per demolizioni</li> <li>▪ smontaggio</li> <li>▪ ripristini ambientali</li> </ul>

#### 4.4.2 Determinazione dei fattori di impatto potenziale

Le azioni di progetto possono potenzialmente determinare, nelle differenti fasi esaminate, **fattori di impatto** sull'ambiente, cioè delle potenziali forme di interferenza in grado di influire in maniera diretta o indiretta, sullo stato qualitativo dell'ambiente.

I fattori di impatto sono stati individuati per le fasi di **costruzione, esercizio e decommissioning**, partendo da un'analisi di dettaglio delle opere in progetto e seguendo il seguente percorso logico:

- analisi delle attività necessarie nelle tre fasi di sviluppo del progetto in grado di interferire con l'ambiente;
- individuazione dei fattori di impatto connessi a tali azioni di progetto;
- costruzione delle matrici azioni di progetto/fattori di impatto.

Dall'analisi delle azioni di progetto sono stati riconosciuti i seguenti fattori di impatto:

- emissione di polveri e inquinanti in atmosfera e loro ricaduta;
- emissioni di reflui in acque superficiali e sotterranee;
- immissione di polveri in acque superficiali;
- prelievo di acque superficiali;
- modifiche del regime idrologico;
- modifiche del regime idrogeologico;
- modifiche dello strato pedologico;

- variazioni geomorfologiche;
- occupazione di suolo;
- asportazione di suolo e sottosuolo;
- impermeabilizzazione di suolo;
- asportazione di vegetazione;
- danneggiamento di vegetazione;
- disturbo alla fauna;
- disturbo all'avifauna;
- variazione della connettività ecosistemica;
- emissione di rumore;
- emissione di vibrazioni;
- emissioni elettromagnetiche;
- interferenze con la salute pubblica;
- intrusione visiva;
- trasformazione del luogo;
- interferenze con beni storici e artistici;
- interferenze con beni archeologici.

Gli impatti potenziali legati ai suddetti fattori saranno analizzati, come anticipato, a seguito della fase di scoping, in specifici paragrafi relativi a ciascuna componente ambientale.

#### **4.4.3 Individuazione delle potenziali interferenze sulle componenti ambientali**

Per l'analisi ambientale preliminare prevista nello *scoping* è apparso necessario definire in modo completo e dettagliato le azioni di progetto, specificando e ripetendo nella matrice di Leopold le azioni che portano alla realizzazione dei nuovi elettrodotti aerei, quelle relative alla fase di esercizio e quelle che vengono effettuate per lo smantellamento di opere a fine vita utile (decommissioning).

Il primo passo, di tipo qualitativo, ha visto l'identificazione di eventuali interferenze generate dall'incrocio tra le azioni di progetto, che generano possibili disturbi alle componenti ambientali, e le componenti stesse.

In particolare, in corrispondenza delle celle colorate in **bianco** si ipotizza l'assenza di correlazione tra l'azione di progetto e il fattore di impatto; le celle **colorate** rappresentano invece la possibilità di interferenze potenziali sulle componenti ambientali.

La significatività degli impatti legati alle interferenze identificate sarà valutata successivamente, sulla base delle analisi dello stato attuale delle singole componenti ambientali.

Fasi del progetto Ambito Azioni		Fase di Costruzione						Fase di Esercizio			Fase di Decommissioning						
		Nuovi Elettrodotti						Elettrodotti			Elettrodotti						
		Allestimento ed esercizio delle aree di lavoro	Creazione vie di transito e servitù	Logistica	Scavo fondazioni	Installazione tralicci	Tesatura conduttori	Ripristini ambientali	Presenza fisica dell'elettrodotto	Trasporto energia elettrica	Operazioni di manutenzione	Allestimento ed esercizio delle aree di lavoro	Creazione vie di transito	Logistica	Scavo per demolizioni	Smontaggio	Ripristini ambientali
Componenti	Fattori di impatto																
Atmosfera	Emissione polveri/inquinanti in atmosfera e loro ricaduta																
Acque superficiali	Emissione di reflui																
	Immissione di polveri in acque superficiali																
	Prelievo di acque superficiali																
	Modifiche del regime idrologico																
Acque sotterranee	Emissione di reflui																
	Utilizzo della risorsa idrica																
	Modifiche del regime idrogeologico																
Suolo e sottosuolo	Modifiche dello strato pedologico																
	Variazioni geomorfologiche																
	Occupazione di suolo																
	Asportazione di suolo e sottosuolo																
	Impermeabilizzazione di suolo																
Vegetazione e Flora	Asportazione di vegetazione																
	Danneggiamento di vegetazione																
Fauna e Ecosistemi	Disturbo alla fauna																
	Disturbo alla avifauna																
	Variazione della connettività ecosistemica																
Rumore e vibrazioni	Emissione di rumore																
	Emissione di vibrazioni																
Salute pubblica e Campi Elettromagnetici	Emissioni elettromagnetiche																
	Interferenze con la salute pubblica																
Paesaggio e patrimonio storico-artistico	Intrusione visiva																
	Trasformazione del luogo																
	Interferenze con beni storici e artistici																
	Interferenze con beni archeologici																

PRESENZA DI POTENZIALE INTERFERENZA

ASSENZA DI POTENZIALE INTERFERENZA

**Figura 4-8 Matrice di Leopold utilizzata per la fase di Scoping**

#### **4.4.4 Quadro riassuntivo delle interferenze potenziali del progetto sul sistema ambiente**

Si riportano nel seguito le considerazioni effettuate in fase di *scoping*.

##### Atmosfera

Si prevede una potenziale interferenza riconducibile all'emissione ed alla ricaduta di inquinanti e polveri in atmosfera durante le fasi di costruzione e di dismissione. L'interferenza è riconducibile alle attività di scavo, di creazione di vie di transito e delle aree di cantiere e alla logistica associata al cantiere.

Per la fase di esercizio non si rilevano potenziali interferenze degne di nota. Gli unici eventi che potrebbero originare polveri e inquinanti in atmosfera sono costituiti dai rari interventi per la manutenzione delle opere. Non essendo previste dal progetto opere interrato che richiederebbero attività di scavo per la manutenzione, i potenziali effetti sarebbero legati unicamente al traffico dei mezzi, assimilabile a quello dei mezzi agricoli in condizioni ante operam. Si ritiene dunque tale apporto non significativo ai fini delle analisi del presente studio.

##### Ambiente idrico

Relativamente alle acque superficiali potrebbe verificarsi una interferenza potenziale dovuta all'emissione di reflui e di polveri in fase di costruzione, esercizio (limitatamente alle operazioni di manutenzione delle opere) e decommissioning. Potrebbero verificarsi modifiche del regime idrologico associate alle operazioni di scavo per fondazioni e demolizioni. Sulle acque sotterranee è possibile prevedere potenziali interferenze legate a emissioni di reflui nelle fasi di cantiere per la realizzazione e la dismissione delle opere; come per le acque superficiali, potenziali modifiche del regime idrogeologico potrebbero verificarsi in particolari condizioni.

##### Suolo e sottosuolo

Si prevede una potenziale interferenza in relazione alle modifiche dello strato pedologico durante le fasi di cantiere e decommissioning (allestimento delle aree di cantiere, creazione delle vie di transito, scavo per le fondazioni e per le demolizioni), all'asportazione di suolo e sottosuolo (scavo per fondazioni e demolizioni), con conseguente produzione di terre e rocce da scavo, all'occupazione ed utilizzo del suolo (allestimento dell'area di cantiere, della creazione delle vie di transito). E' ipotizzabile, seppur in misura minima considerando le attività previste per la realizzazione delle opere, una potenziale interferenza con la componente riconducibile all'impermeabilizzazione di suolo.

Con riferimento alle variazioni geomorfologiche si attende una possibile interferenza nella fase di costruzione, che sarà opportunamente valutata in relazione alle caratteristiche specifiche di stabilità dei terreni su cui saranno realizzate le nuove opere.

##### Vegetazione e flora

Si prevede una potenziale interferenza in fase di costruzione e decommissioning (per le attività di allestimento ed esercizio delle aree di lavoro, realizzazione delle vie di transito, scavo per le fondazioni dei sostegni) per l'asportazione di vegetazione. E' possibile prevedere inoltre potenziali danneggiamenti della vegetazione, che saranno approfonditi successivamente in termini di entità e probabilità, nelle fasi di cantiere, mentre durante l'esercizio dell'elettrodotto si ipotizzano eventuali danneggiamenti alla vegetazione, seppur di entità probabilmente trascurabile, durante le attività di manutenzione o isolati interventi di asportazione di vegetazione per il taglio di piante sotto linea.

##### Fauna ed ecosistemi

Una potenziale interferenza è quella attesa in fase di esercizio nei confronti dell'avifauna, dovuta alla presenza dell'elettrodotto. Durante la fase di costruzione le attività di predisposizione delle aree e di lavorazione potrebbero determinare un potenziale disturbo alla fauna e all'avifauna (installazione tralicci, tesatura conduttori). Una ulteriore interferenza è inoltre attesa come disturbo alla fauna e all'avifauna nelle fasi di costruzione e dismissione per la creazione delle aree di lavoro, delle vie di accesso, degli scavi e per i ripristini ambientali. La variazione della connettività ecosistemica nelle tre fasi del progetto sarà inoltre approfondita per capire la sua effettiva rilevanza in relazione allo stato attuale della componente.

##### Rumore e Vibrazioni

E' possibile prevedere una potenziale interferenza per la componente rumore durante la fase di esercizio delle opere, legata all'effetto corona, mentre durante le fasi di cantiere e decommissioning si attendono

interferenze in relazione alle attività di allestimento delle aree di cantiere e di creazione delle vie di transito. Per le vibrazioni si prevedono effetti durante le attività di cantiere (costruzione e decommissioning).

#### Salute pubblica e Campi elettromagnetici

E' ipotizzabile la presenza di interferenze con lo stato attuale della componente relativamente alla fase di esercizio in relazione al trasporto di energia elettrica; non si prevedono interferenze rilevabili nei confronti della salute pubblica, sia nelle fasi di cantiere che in fase di esercizio degli elettrodotti.

#### Paesaggio e patrimonio storico artistico

Si prevede una potenziale interferenza sulla qualità del paesaggio e del patrimonio storico-artistico da parte delle attività previste per le operazioni di allestimento e di esercizio delle aree di lavoro, di creazione delle vie di transito e di scavo per fondazioni e demolizioni sia nella fase di costruzione, sia in quella di decommissioning degli elettrodotti. L'interferenza con i beni archeologici nelle tre fasi sarà inoltre approfondita nel seguito del presente studio.

In fase di esercizio l'intrusione visiva per la presenza fisica dell'elettrodotto, così come la potenziale trasformazione del luogo legata alle strutture e le interferenze con i beni storici e artistici, comporta una potenziale interferenza sull'ambiente che sarà approfondita nelle valutazioni successive.

In base alle risultanze dell'analisi preliminare delle interferenze potenziali, sarà applicata la metodologia per la valutazione degli impatti sulle singole componenti considerando esclusivamente i fattori di impatto potenzialmente riconducibili alle azioni di progetto, secondo le indicazioni fornite dalla matrice di Leopold.

## **4.5 Metodologia per la valutazione degli impatti**

La valutazione dell'impatto sulle singole componenti è stata effettuata a partire dal dimensionamento degli ambiti da analizzare, in funzione della tipologia di opera, del contesto in cui sarà inserita e delle caratteristiche proprie delle componenti ambientali considerate.

Per la valutazione degli impatti si è poi proceduto alla:

- definizione dello stato delle componenti ambientali potenzialmente oggetto d'impatto
- definizione e valutazione dell'impatto ambientale.

Nei paragrafi che seguono viene presentata nel dettaglio la metodologia applicata per ciascuna componente ambientale.

### **4.5.1 Definizione dello stato delle componenti ambientali potenzialmente oggetto d'impatto**

La definizione dello stato delle componenti ambientali potenzialmente oggetto d'impatto è effettuata mediante l'individuazione e la verifica delle caratteristiche peculiari delle componenti stesse, analizzando un areale la cui estensione è considerata pari a 2 km di raggio dal tracciato del progetto (AIP).

Per la verifica dello stato qualitativo dell'ambiente in cui il progetto si andrà ad inserire sono stati considerati i dati disponibili gestiti a cura della Pubblica Amministrazione (Regione, Provincia, Comune, Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente, Enti nazionali), nonché i risultati di studi e indagini eseguiti da soggetti pubblici e/o privati inerenti l'area in esame. Per la ricostruzione del quadro conoscitivo generale presentato nel seguito sono inoltre stati effettuati dei sopralluoghi nelle aree interessate dal progetto, finalizzati a verificare lo stato dei luoghi con particolare riferimento ad alcune componenti considerate tra cui paesaggio, suolo e sottosuolo, vegetazione e flora.

La valutazione complessiva dello stato della componente analizzata è espressa mediante un valore di sensibilità all'impatto che tiene conto sia delle **caratteristiche della componente** sia dell'eventuale presenza dei seguenti **elementi di sensibilità** aventi differente rilevanza<sup>11</sup>:

<sup>11</sup> Gli elementi di sensibilità sono tratti dalla pubblicazione ARPA Piemonte “Sostenibilità ambientale dello sviluppo” (2002) e parzialmente rielaborati

- atmosfera: le zone di risanamento e una qualità dell'aria per cui si verifichino superamenti dei limiti normativi;
- ambiente idrico superficiale: i corsi d'acqua a carattere torrentizio, i corsi d'acqua con elevato stato di qualità ambientale, i corsi d'acqua molto inquinati, i corsi d'acqua utilizzati per la potabilizzazione, per l'irrigazione e per l'orticoltura, i laghi eutrofizzati o a rischio di eutrofizzazione, i tratti costieri eutrofizzati o a rischio di eutrofizzazione;
- ambiente idrico sotterraneo: le falde idriche utilizzate per la produzione di acque potabili o a fini irrigui, le falde che presentano una elevata qualità o una contaminazione, le sorgenti perenni e quelle termali, le fonti idrominerali, i fontanili, le falde profonde, gli acquiferi ad alta vulnerabilità, le zone di ricarica della falda, le zone con falda superficiale o affiorante;
- suolo e sottosuolo: le faglie attive, le zone di rischio vulcanico o a rischio sismico significativo, le zone di subsidenza, i geositi, i corpi di frana attiva/quiescente, le zone/coste in erosione, le zone a rischio di valanga, le zone a rischio di dissesto torrentizio, le zone a rischio di attivazione di conoidi, le cave attive e le cave dismesse non recuperate, le discariche attive e le discariche/ritombamenti abusivi, le aree a lento drenaggio;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi: le specie a maggior vulnerabilità (specie meno comuni/rare in quanto sono le prime a risentire delle alterazioni ambientali, fortemente minacciate, specie importanti a livello della catena trofica, le specie ad elevato interesse economico), le specie endemiche, gli habitat che presentano minori livelli di intervento antropico e che si mantengono più prossimi alle condizioni naturali, gli ecosistemi stabili, i corridoi ecologici, i siti di specifica importanza faunistica, le oasi faunistiche, le zone di ripopolamento e cattura, le aziende faunistico-venatorie, i corsi d'acqua di aree protette ed ecosistemi vulnerabili, le acque salmonicole, i tratti idrici di ripopolamento per l'ittiofauna d'acqua dolce, le zone di ripopolamento ittico-marino, gli impianti di maricoltura e/o molluschicoltura, i biotopi, le aree protette, i SIC, le ZPS, le IPA, le IBA, le RAMSAR, i siti per il birdwatching;
- clima acustico e vibrazionale: le aree ricadenti in classe I secondo la classificazione acustica del D.P.C.M. 14/11/97 (aree particolarmente protette), le aree in cui sono superati i limiti normativi di immissione;
- salute pubblica e campi elettromagnetici: le aree che presentano una fonte di emissione di radiazioni non ionizzanti, i recettori sensibili, le aree ad alta fruizione;
- paesaggio, beni culturali e archeologici: le aree di maggior pregio dal punto di vista visivo, le aree altamente visibili.

La sensibilità della componente è assegnata secondo la seguente scala relativa:

- **sensibilità trascurabile**: la componente non presenta elementi di sensibilità;
- **sensibilità bassa**: la componente presenta limitati elementi di sensibilità e poco rilevanti;
- **sensibilità media**: la componente presenta molti elementi di sensibilità ma poco rilevanti;
- **sensibilità alta**: la componente presenta rilevanti elementi di sensibilità.

#### **4.5.2 Definizione e valutazione dell'impatto ambientale**

La **valutazione dell'impatto** sulle singole componenti interferite nelle differenti fasi progettuali considerate è effettuata mediante la costruzione di specifiche **matrici di impatto ambientale** che incrociano lo stato della componente, espresso in termini di sensibilità all'impatto, con i fattori di impatto considerati, quantificati in base a una serie di parametri che ne definiscono le principali caratteristiche in termini di **durata nel tempo** (breve, medio-breve, media, medio-lunga, lunga), **distribuzione temporale** (concentrata, discontinua, continua), **area di influenza** (circoscritta, estesa, globale), **reversibilità** (reversibile a breve termine, reversibile a medio/lungo termine, irreversibile) e di **rilevanza** (trascurabile, bassa, media, alta).

La quantificazione dei singoli impatti derivanti da ognuno dei fattori agenti sulla componente ambientale è ottenuta attribuendo a ciascuna caratteristica del fattore di impatto un punteggio crescente in relazione alla maggiore entità dell'impatto ad esso correlato (punteggio 1, 2, 3 per le caratteristiche con tre livelli, punteggio 1, 2, 3, 4 per caratteristiche con quattro livelli, punteggio 1, 2, 3, 4, 5 per caratteristiche con cinque livelli): da qui è calcolato il minimo comune multiplo e viene applicata la normalizzazione lineare di tipo *row maximum* ( $x/x_{\max}$ ).

Le caratteristiche dei fattori di impatto considerate sono di seguito descritte.

La **durata** nel tempo (D) definisce l'arco temporale in cui è presente l'impatto e si distingue in:

- breve, quando l'intervallo di tempo è compreso entro 1 anno;
- medio-breve, quando l'intervallo di tempo è compreso tra 1 e 10 anni;
- media, quando l'intervallo di tempo è compreso tra 10 e 20 anni;
- medio-lunga, quando l'intervallo di tempo è compreso tra 20 e 40 anni;
- lunga, quando l'intervallo di tempo è superiore a 40 anni.

La **distribuzione temporale** (Di) definisce con quale cadenza avviene il potenziale impatto e si distingue in:

- concentrata: se presenta un breve accadimento;
- discontinua: se presenta un accadimento che può ripetersi nel tempo con frequenza periodica, in relazione ad attività specifiche, o saltuaria, sulla base di eventi casuali o in funzione della presenza di particolari elementi e condizioni di contesto;
- continua: se distribuita uniformemente nel tempo.

L'**area di influenza** (A) coincide con l'area entro la quale il potenziale impatto esercita la sua influenza e si definisce:

- circoscritta: quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile ma limitata, non definita a priori, di cui si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono in maniera esaustiva e/o si può definirne il contorno in modo sufficientemente chiaro e preciso;
- estesa: quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui non si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono, in ragione del loro numero e della loro complessità, e/o il cui perimetro o contorno è sfumato e difficilmente identificabile;
- globale: quando l'impatto ha un'area di influenza a scala globale.

La **reversibilità** (R) indica la possibilità di ripristinare lo stato qualitativo della componente a seguito delle modificazioni intervenute mediante l'intervento dell'uomo e/o tramite la capacità autonoma della componente, in virtù delle proprie caratteristiche di resilienza. Si distingue in:

- reversibile a breve termine: se la componente ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo;
- reversibile a medio/lungo termine: se il periodo necessario al ripristino delle condizioni originarie è dell'ordine di un ciclo generazionale;
- irreversibile: se non è possibile ripristinare lo stato qualitativo iniziale della componente interessata dall'impatto.

La **rilevanza** (Ri) rappresenta l'entità delle modifiche e/o alterazioni sulla componente ambientale causate dal potenziale impatto, quest'ultimo valutato anche come possibile variazione rispetto ad un'eventuale condizione di impatto derivante da attività preesistenti alle azioni di progetto considerate. La rilevanza si distingue in:

- trascurabile: quando l'entità delle alterazioni/modifiche è tale da causare una variazione non rilevabile strumentalmente o percepibile sensorialmente;
- bassa: quando l'entità delle alterazioni/modifiche è tale da causare una variazione rilevabile strumentalmente o sensorialmente percepibile ma circoscritta alla componente direttamente interessata, senza alterare il sistema di equilibri e di relazioni tra le componenti;

- media: quando l'entità delle alterazioni/modifiche è tale da causare una variazione rilevabile sia sulla componente direttamente interessata sia sul sistema di equilibri e di relazioni esistenti tra le diverse componenti;
- alta: quando si verificano modifiche sostanziali tali da comportare alterazioni che determinano la riduzione del valore ambientale della componente.

Considerato che le caratteristiche dei fattori di impatto influenzano in maniera differente la significatività dell'impatto, si è proceduto attribuendo un coefficiente ponderale a ciascuna di esse mediante il metodo del confronto a coppie. Il confronto a coppie è stato eseguito da esperti nel settore, utilizzando la matrice sotto riportata e risponde alla domanda "quale singola caratteristica del fattore d'impatto conta rispetto a ciascuna altra".

Attribuzione pesi						
	D	Di	A	R	Ri	Somma
Durata (D)	1,0					
Distribuzione (Di)		1,0				
Area di influenza (A)			1,0			
Reversibilità (R)				1,0		
Rilevanza (Ri)					1,0	

Dal suddetto confronto sono emersi i seguenti pesi, attribuiti alle caratteristiche dell'impatto:

- durata nel tempo: 2,9;
- distribuzione temporale: 2,5;
- area di influenza: 2,7;
- reversibilità: 3,6;
- rilevanza: 3,3.

L'impatto è inoltre valutato tenendo conto della sua probabilità di accadimento (bassa, media, alta, certa) e della sua mitigazione (nulla, bassa, media, alta). Anche ai suddetti parametri viene attribuito un punteggio, secondo la procedura di calcolo sopra citata, crescente rispettivamente con l'aumento della probabilità di accadimento e con la diminuzione della mitigazione dell'impatto.

La **probabilità di accadimento** (P) coincide con la probabilità che il potenziale impatto si verifichi, valutata secondo l'esperienza dei valutatori e/o sulla base di dati bibliografici disponibili, in:

- bassa: per le situazioni che mostrano una sporadica frequenza di accadimento, la cui evenienza non può essere esclusa, seppur considerata come accadimento occasionale;
- media: per le situazioni che mostrano una bassa frequenza di accadimento;
- alta: per le situazioni che mostrano un'alta frequenza di accadimento;
- certa: per le situazioni che risultano inevitabili.

La **mitigazione** (M) coincide con la possibilità di attenuare il potenziale impatto attraverso opportuni interventi progettuali e/o di gestione. Sono pertanto considerate le seguenti classi di mitigazione:

- alta: quando il potenziale impatto può essere mitigato con buona efficacia;
- media: quando il potenziale impatto può essere mitigato con sufficiente efficacia;
- bassa: quando il potenziale impatto può essere mitigato ma con scarsa efficacia;
- nulla: quando il potenziale impatto non può essere in alcun modo mitigato.

Il valore dell’impatto è ottenuto dalla relazione di seguito riportata, che lega tutti i parametri sopra descritti, tenuto conto inoltre della **sensibilità** (S) della componente interferita, a cui è stato attribuito un punteggio secondo la procedura di calcolo sopra citata.

$$\text{Impatto} = (2,9 \cdot D + 2,5 \cdot Di + 2,7 \cdot A + 3,6 \cdot R + 3,3 \cdot Ri) \cdot P \cdot M \cdot S$$

L’entità del valore di impatto associato ad un singolo fattore di impatto (riferito quindi ad una delle fasi di progetto per la componente che via via si analizza) può variare, in valore assoluto, in un intervallo compreso tra 0,1 considerando le caratteristiche di impatto meno significative (es. durata breve, area di influenza circoscritta, etc.) e 15 considerando le caratteristiche di impatto più gravi (es. durata lunga, area di influenza globale, etc.).

Il giudizio dell’impatto complessivo sulla componente ambientale è ottenuto dalla somma dei valori degli impatti riferiti ad ogni fattore di impatto considerato, normalizzata sul numero totale dei fattori di impatto agenti sulla componente e valutata secondo la seguente scala:

- livello 1: impatto complessivo trascurabile;
- livello 2: impatto complessivo basso;
- livello 3: impatto complessivo medio-basso;
- livello 4: impatto complessivo medio;
- livello 5: impatto complessivo medio-alto;
- livello 6: impatto complessivo alto.

I valori di giudizio complessivo dell’impatto, corrispondenti ai livelli sopra riportati, variano in funzione del numero di fattori di impatto che concorrono alla valutazione dell’impatto complessivo per la singola fase di progetto della componente considerata.

Gli intervalli di valori che caratterizzano le sei classi di livello, infatti, sono ottenuti a partire da un “passo” numerico, ottenuto dividendo il range di valori potenzialmente attribuibili ai fattori di impatto (0,1-15) per il numero dei livelli di impatto (6). Tale passo è moltiplicato per il numero di fattori di impatto che nei diversi casi vengono considerati ed il valore risultante viene utilizzato come intervallo costante tra i sei livelli di impatto (da trascurabile ad alto).

A seconda del valore di giudizio di impatto risultante per ciascuna fase, è possibile classificare tale valore secondo i livelli di impatto sopra indicati, a cui è inoltre stata associata una scala cromatica, secondo la tabella che segue.

**Tabella 4-18 Scala dei giudizi di impatto**

<b>SCALA DEI GIUDIZI DI IMPATTO</b>					
<b>Livello 6</b>	<b>Livello 5</b>	<b>Livello 4</b>	<b>Livello 3</b>	<b>Livello 2</b>	<b>Livello 1</b>
<b>alto</b>	<b>medio-alto</b>	<b>medio</b>	<b>medio-basso</b>	<b>basso</b>	<b>trascurabile</b>

La tabella che segue mostra gli intervalli dei valori di impatto che definiscono i sei livelli di impatto sopra presentati, variabili in funzione del numero di fattori considerati. Nella tabella sono riportati gli intervalli per un numero di fattori di impatto che va da 1 a 5.

**Tabella 4-19 – Valori dei livelli di impatto**

n. fattori di impatto		1	2	3	4	5
<b>Livello 1</b>	Trascurabile	0,1 - 2,6	0,2 - 5,2	0,2 - 7,7	0,3 - 10,3	0,4 - 12,9
<b>Livello 2</b>	Basso	2,7 - 5,1	5,3 - 10,1	7,8 - 15,2	10,4 - 20,2	13,0 - 25,3
<b>Livello 3</b>	Medio-Basso	5,2 - 7,5	10,2 - 15,1	15,3 - 22,6	20,3 - 30,2	25,4 - 37,7
<b>Livello 4</b>	Medio	7,6 - 10,0	15,2 - 20,0	22,7 - 30,1	30,3 - 40,1	37,8 - 50,1
<b>Livello 5</b>	Medio-Alto	10,1 - 12,5	20,1 - 25	30,2 - 37,5	40,2 - 50	50,2 - 62,5
<b>Livello 6</b>	Alto	> 12,5	> 25	> 37,5	> 50	> 62,5

Nel seguito si procederà, dopo il dimensionamento degli ambiti da analizzare, alla caratterizzazione e definizione dello stato attuale di ognuna delle componenti ambientali considerate, alla valutazione degli impatti in fase di costruzione, esercizio e decommissioning e saranno indicate possibili misure di mitigazione individuate per contenere gli impatti sulle diverse componenti.

Nella fase di valutazione degli impatti sarà riportata una tabella, per ciascuna componente considerata, attraverso la quale è stata effettuata la caratterizzazione dei fattori di impatto, individuati attraverso la matrice di Leopold, secondo i criteri sopra descritti.

#### **4.6 Dimensionamento degli ambiti da analizzare in dettaglio**

L'area di influenza potenziale definita nel paragrafo 4.2, costituita da una fascia di 2 km in asse al tracciato, è il riferimento territoriale per la valutazione degli impatti dell'elettrodotto. Per le singole componenti sono tuttavia stata effettuate analisi per aree specifiche differenti, correlate all'effettivo ambito di incidenza prevedibile.

Nel caso del rumore in particolare è prevedibile che l'ambito di influenza potenziale si esaurisca a poche centinaia di metri dall'elettrodotto: le emissioni di rumore indotte dalla linea elettrica, infatti, diventano impercettibili ad alcune decine di metri da essa, pertanto l'analisi è stata sviluppata su una fascia di 200 m intorno alla linea.

Nel caso delle radiazioni non ionizzanti i campi diventano trascurabili già a distanze dell'ordine della decina di metri dalla sorgente.

Infine, nel caso della componente paesaggio, considerata la morfologia pianeggiante dell'ambito di studio, pur essendo la percezione dell'inserimento dell'opera limitata a circa 2 km, si è scelto di ampliare l'analisi estendendo l'area di studio ai principali assi di fruizione dinamica del paesaggio.

#### **4.7 Fattori e componenti ambientali potenzialmente perturbati dal progetto nelle sue diverse fasi**

##### **4.7.1 Atmosfera e qualità dell'aria**

###### **4.7.1.1 Quadro normativo**

A livello europeo, la **Direttiva Quadro 96/62/CE** del 27 settembre 1996 sulla valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente ha fornito un quadro di riferimento per il monitoraggio delle sostanze inquinanti da parte degli Stati membri, per lo scambio di dati e le informazioni ai cittadini. Successivamente la **Direttiva 1999/30/CE** (concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo), la **Dir. 2000/69/CE** (concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente) e la **Dir. 2002/3/CE** (relativa all'ozono nell'aria), hanno stabilito sia gli standard di qualità dell'aria per le diverse sostanze inquinanti, in relazione alla protezione della salute, della vegetazione e degli ecosistemi, sia i criteri e le tecniche che gli Stati membri devono adottare per le misure delle concentrazioni di inquinanti, compresi l'ubicazione e il numero minimo di stazioni e le tecniche di campionamento e misura.

Recentemente la **Direttiva 2008/50/CE** del 21 maggio 2008 (relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa) ha istituito delle misure volte a :

- definire e stabilire obiettivi di qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente negli Stati membri sulla base di metodi e criteri comuni;
- ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente per contribuire alla lotta contro l'inquinamento dell'aria e gli effetti nocivi e per monitorare le tendenze a lungo termine e i miglioramenti ottenuti con l'applicazione delle misure nazionali e comunitarie;
- garantire che le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente siano messe a disposizione del pubblico;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove sia buona, e migliorarla negli altri casi;
- promuovere una maggiore cooperazione tra gli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico.

Con lo scopo di riunire le disposizioni delle precedenti direttive in un'unica direttiva, l'Art.31 della Direttiva 2008/50/CE prevede che *“le direttive 96/62/CE, 1999/30/CE, 2000/69/CE e 2002/3/CE siano abrogate a decorrere dall'11 giugno 2010, fatti salvi gli obblighi degli Stati membri riguardanti i termini per il recepimento o dall'applicazione delle suddette direttive”*. Una novità rispetto ai precedenti strumenti normativi è l'introduzione di specifici obiettivi e valori limite per il PM<sub>2,5</sub>, al fine di garantire la protezione della salute umana, senza tuttavia modificare gli standard di qualità dell'aria esistenti. Gli Stati membri hanno però un maggiore margine di manovra per raggiungere alcuni dei valori fissati nelle zone in cui hanno difficoltà a rispettarli (la conformità ai valori limite fissati per il PM<sub>10</sub> si rivela infatti problematica per quasi tutti gli Stati membri dell'UE).

In Italia, in attesa che venga recepita la Direttiva 2008/50/CE, l'attuale assetto normativo è costituito principalmente dalle seguenti leggi.

**Il Decreto Legislativo n. 351 del 4 agosto 1999** recepisce la Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. In dettaglio tale decreto definisce i principi per (Art. 1):

- stabilire gli obiettivi per la qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente sul territorio nazionale in base a criteri e metodi comuni;
- disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell'aria ambiente e far sì che siano rese pubbliche, con particolare riferimento al superamento delle soglie d'allarme;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove é buona, e migliorarla negli altri casi.

**Il Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 60 del 2 aprile 2002**, recepisce le direttive europee Dir. 1999/30/CE e Dir. 2000/69/CE e stabilisce i limiti e le modalità di rilevamento e di comunicazione dei dati relativamente ai seguenti inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio. In riferimento ai suddetti inquinanti e ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs 351/1999, il DMA 60/2002 stabilisce (Art. 1):

- i valori limite e le soglie di allarme;
- il margine di tolleranza e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente, i criteri e le tecniche di misurazione, con particolare riferimento all'ubicazione ed al numero minimo dei punti di campionamento, nonché alle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi;
- la soglia di valutazione superiore, la soglia di valutazione inferiore e i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati;
- le modalità per l'informazione da fornire al pubblico sui livelli registrati di inquinamento atmosferico ed in caso di superamento delle soglie di allarme;
- il formato per la comunicazione dei dati.

Il **Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 261 del 1 ottobre 2002** definisce le direttive tecniche per la valutazione della qualità dell'aria e i criteri per la redazione dei piani e programmi di risanamento.

Infine il **Decreto Legislativo n. 183 del 21 maggio 2004**, recepisce la Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria e pertanto stabilisce i limiti e le modalità di rilevamento e di comunicazione dei dati relativi a questo inquinante. Nello specifico stabilisce:

- i valori bersaglio, gli obiettivi a lungo termine, la soglia di allarme e la soglia di informazione, al fine di prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente;
- i metodi ed i criteri per la valutazione delle concentrazioni di ozono e per la valutazione delle concentrazioni dei precursori dell'ozono nell'aria;
- le misure volte a consentire l'informazione del pubblico in merito alle concentrazioni di ozono;
- le misure volte a mantenere la qualità dell'aria laddove la stessa risulta buona in relazione all'ozono, e le misure dirette a consentirne il miglioramento negli altri casi;
- le modalità di cooperazione con gli altri Stati membri dell'Unione europea ai fini della riduzione dei livelli di ozono.

A livello regionale il **Molise** non predispone di un Piano di Qualità dell'Aria, mentre le Regioni Abruzzo e Puglia sono provviste di tale Piano, di seguito brevemente descritti.

Il **Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria dell'Abruzzo** è stato redatto in conformità ai dettami legislativi al fine di applicare e sviluppare le indicazioni della legislazione nazionale in materia.

In particolare, il Piano persegue i seguenti obiettivi:

- zonizzazione del territorio regionale in funzione dei livelli di inquinamento della qualità dell'aria ambiente;
- elaborare piani di miglioramento della qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli di uno o più inquinanti superino i limiti di concentrazione;
- elaborare dei piani di mantenimento della qualità dell'aria in quelle zone dove i livelli degli inquinanti risultano inferiori ai limiti di legge;
- ottimizzare il monitoraggio della qualità dell'aria;
- migliorare la rete di monitoraggio regionale;
- elaborare strategie condivise mirate al rispetto dei limiti imposti dalla normativa e alla riduzione dei gas climalteranti.

L'insieme delle azioni di risanamento e tutela della qualità dell'aria è finalizzata al raggiungimento di differenti obiettivi a breve, medio e lungo termine. Il raggiungimento di questi obiettivi è collegato sia al rispetto dei limiti di concentrazione fissati dalla legislazione che alle esigenze della programmazione più a lungo termine. In questo senso possono essere introdotti nell'ambito delle azioni di pianificazione i seguenti livelli:

- **Livello Massimo Desiderabile (LMD):** definisce l'obiettivo di lungo termine per la qualità dell'aria e stimola continui miglioramenti nelle tecnologie di controllo;
- **Livello Massimo Accettabile (LMA):** è introdotto per fornire protezione adeguata contro gli effetti sulla salute umana, la vegetazione e gli animali;
- **Livello Massimo Tollerabile (LMT):** denota le concentrazioni di inquinanti dell'aria oltre le quali, a causa di un margine di sicurezza diminuito, è richiesta un'azione appropriata e tempestiva nella protezione della salute della popolazione.

Sono associati con i livelli massimi tollerabili le soglie di allarme (biossido di zolfo, biossido di azoto e ozono), e come livelli massimi accettabili i valori limite per la protezione della salute (biossido di zolfo, ossidi di azoto, particelle, piombo, benzene, monossido di carbonio), i valori limite per la protezione degli ecosistemi (biossido di zolfo), i valori limite per la protezione della vegetazione (biossido di azoto) ed i valori bersaglio per la protezione della salute per l'ozono; i livelli massimi desiderabili possono essere

associati alle soglie di valutazione inferiore per quegli inquinanti dove tali valori sono definiti ed ai valori obiettivo a lungo termine ed i valori bersaglio per la protezione della vegetazione per l'Ozono.

Obiettivo generale del piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria è quello di raggiungere, ovunque, il Livello Massimo Accettabile e in prospettiva, con priorità alle zone più sensibili definite nel piano, il Livello Massimo Desiderabile. Obiettivo complementare, ma non meno rilevante, è quello di contribuire significativamente al rispetto su scala nazionale agli impegni di Kyoto.

Il **Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA) della Puglia** è stato elaborato sulla base di tre elementi portanti:

1. Conformità alla normativa nazionale. La scelta di redigere un documento pienamente rispondente al dettato normativo discende dalla necessità di programmare azioni che si inseriscano nel quadro delle iniziative condivise, a livello nazionale e comunitario, in materia di inquinamento atmosferico, per evitare in futuro il ripetersi di situazioni di ritardo della Puglia rispetto agli Enti di riferimento istituzionali;
2. Principio di precauzione. Tutte le scelte fatte nel PRQA sono segnate da un approccio volto alla salvaguardia della salute umana e degli ecosistemi.
3. Completezza e accessibilità delle informazioni. Il PRQA contiene tutte le informazioni inerenti lo stato della componente ambientale Aria nella Regione Puglia. Poiché il Piano vuole essere strumento di agevole consultazione per tutte le Amministrazioni chiamate ad attuare le misure di risanamento, nonché per l'intera popolazione della regione, è stata adottata una struttura essenziale che, anche grazie a un linguaggio non esasperatamente tecnico, possa permettere la piena fruizione dei contenuti alla più larga platea.

Obiettivo principale del PRQA è il conseguimento del rispetto dei limiti di legge per quegli inquinanti — PM10, NO2, ozono — per i quali nel periodo di riferimento sono stati registrati superamenti.

Le misure di risanamento previste nel presente Piano hanno quindi l'obiettivo di conseguire, per l'intero territorio regionale, il rispetto dei limiti di qualità dell'aria vigenti.

Esso si pone l'obiettivo di innescare un meccanismo virtuoso che coinvolga i più larghi settori possibili di popolazione e categorie e che, facendo leva sugli strumenti normativi, tecnologici e finanziari già esistenti e su quelli introdotti dal Piano stesso, permetta un approccio alla problematica dell'inquinamento atmosferico inclusivo, fondato non solo sulla politica del comando e controllo ma piuttosto sul dialogo tra i diversi portatori di interesse, nella certezza che solo un maggiore livello di consapevolezza e responsabilità ambientale possa condurre a risultati positivi e duraturi.

Al fine di evitare inefficaci interventi a pioggia, le risorse economiche disponibili sono concentrate su un numero di misure di risanamento mirate, articolate secondo quattro linee di intervento generali:

- miglioramento della mobilità nelle aree urbane;
- riduzione delle emissioni da impianti industriali;
- sviluppo delle politiche di educazione e comunicazione ambientale;
- interventi per l'edilizia.

Esistono inoltre un ampio numero di misure che non prevedono impegno finanziario. Misure di carattere prescrittivo possono infatti avere impatti positivi in termini di riduzione delle emissioni, soprattutto nel campo della mobilità urbana e dell'educazione ambientale.

Il territorio regionale è stato suddiviso in 4 zone con l'obiettivo di distinguere i comuni in funzione della tipologia di emissione a cui sono soggetti e delle conseguenti diverse misure di risanamento da applicare:

**ZONA A:** comprendente i comuni in cui la principale sorgente di inquinanti in atmosfera è rappresentata dal traffico veicolare.

**ZONA B:** comprendente i comuni sul cui territorio ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC.

**ZONA C:** comprendente i comuni con superamenti del valore limite a causa di emissioni da traffico veicolare e sul cui territorio al contempo ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC.

**ZONA D:** comprendente tutti i comuni che non mostrano situazioni di criticità.

Le zone che presentano criticità sono la A, la B e la C. Pertanto le misure per la mobilità e per l'educazione ambientale previste dal Piano si applicano in via prioritaria nei comuni rientranti nelle ZONE A e C. Le misure

per il comparto industriale, invece, si applicano agli impianti industriali che ricadono nelle zone B e C. Le misure per l'edilizia si applicano in tutto il territorio regionale.

Gli interventi nei comuni rientranti nella zona di mantenimento D si attuano in una seconda fase, in funzione delle risorse disponibili.

Ulteriore obiettivo del PRQA è l'adeguamento della Rete Regionale di Qualità dell'aria alla normativa. Dal momento della realizzazione della RRQA, la normativa in materia di qualità dell'aria ha subito radicali modificazioni, sia per ciò che riguarda gli inquinanti da monitorare, sia per ciò che attiene i criteri di localizzazione delle cabine di monitoraggio. Era quindi necessario ripensare l'architettura della RRQA, ridefinendo la localizzazione delle cabine (sia su microscala che su macroscala) e la loro dotazione strumentale, al fine di poter disporre di informazioni sui livelli di inquinamento dell'atmosfera rappresentativi dei valori medi del territorio regionale e utili all'adozione degli strumenti di salvaguardia e ripristino della qualità dell'aria previsti dalla legislazione.

In riferimento alla normativa regionale in materia di qualità dell'aria, le Regioni interessate dall'intervento progettuale predispongono distintamente delle seguenti leggi:

- Abruzzo:

La Delibera di giunta regionale n. 1338 del 12/12/2005 e la Delibera di Giunta Regionale n. 1339 del 12/12/2005 costituiscono i Piani di Azione da attuarsi nei casi di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

- Molise:

Legge Regionale 22 luglio 2011, n. 16 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico", finalizzata al controllo della qualità dell'aria.

- Puglia:

Legge Regionale n. 44 del 19 dicembre 2008 indica le norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio, fissando limiti alle emissioni in atmosfera di policlorodibenzodiossina e policlorodibenzofurani.

Legge Regionale n. 8 del 30 marzo 2009 modifica la legge regionale 19 dicembre 2008, n. 44 (Norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio: limiti alle emissioni in atmosfera di policlorodibenzodiossina e policlorodibenzofurani).

Legge Regionale 7/1999 disciplina le emissioni odorifere delle aziende, le emissioni derivanti da sansifici e le emissioni nelle aree a elevato rischio di crisi ambientale.

Legge Regionale 17/2007 definisce le disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale.

#### **4.7.1.2 Inquadramento meteo-climatico**

L'area in esame rientra interamente nel territorio regionale abruzzese, molisano e pugliese, pertanto le caratteristiche microclimatiche esistenti possono essere assimilate a quelle regionali di appartenenza, più in generale, della zona dell'Italia centro-meridionale.

L'**Abruzzo** è caratterizzato da un territorio morfologicamente variegato in cui la presenza dei massicci montuosi condizionano notevolmente il clima, suddividendolo prevalentemente in due fasce: quella costiera e delle colline sub-appenniniche e quella delle aree montane. L'Abruzzo è quindi interessato da due climi principali: quello mediterraneo relativo alla fascia costiera e collinare e continentale delle zone interne montuose. Le zone costiere presentano estati calde e secche ed inverni miti e piovosi, mentre la fascia collinare presenta un clima sublitoraneo con temperature che decrescono e le precipitazioni che aumentano con l'altitudine. In inverno in tali aree, nonostante la presenza mitigatrice del mare, sono possibili rare ondate di freddo provenienti dai Balcani. Internamente il clima è di tipo continentale fino a divenire quello tipico di montagna sui rilievi. In inverno sono frequenti le gelate, con temperature che possono scendere oltre i 25 °C sotto lo zero. In estate nelle località meno elevate sono favorite da temperature elevate e con scarsa presenza di umidità, mentre le zone di alta quota sono più fresche con valori che tendono a decrescere con l'altitudine. Le precipitazioni aumentano con l'altitudine risultando più abbondanti nel settore e sui versanti esposti ad occidente, decrescendo invece sui versanti esposti a est. I minimi pluviometrici annui si

riscontrano in alcune vallate interne, notevolmente riparate dalle perturbazioni per l'azione di blocco delle dorsali montuose; i massimi pluviometrici sono riscontrabili invece nei massicci montuosi maggiormente esposti alle perturbazioni atlantiche. In inverno le precipitazioni sono per lo più nevose. Le precipitazioni sono mediamente distribuite nelle stagioni intermedie e in quella invernale con un'unica stagione secca, quella estiva.

Il clima in **Molise** è prevalentemente continentale all'interno, mentre assume caratteri miti e mediterranei in prossimità della costa. Le precipitazioni, in genere non molto abbondanti, inferiori ai 1.000 mm annui e in prevalenza durante il periodo invernale, toccano però i 2.000 mm sui monti del Matese; d'inverno sui rilievi montuosi sono spesso nevose. Le temperature, i cui minimi si abbassano con il crescere dell'altitudine, hanno un'escursione annua rilevante: Campobasso, a 807 m s.l.m., ha una media invernale di 4 °C e una estiva di 22 °C.

In riferimento alla **Puglia**, che costituisce la porzione più orientale della Penisola Italiana, essa è dominata dal macroclima mediterraneo modificato dall'influenza dei diversi settori geografici e dall'articolata morfologia superficiale. Nei mesi invernali, ed in particolare nei mesi di gennaio e febbraio, una spiccata continentalità caratterizza tutto il versante occidentale della Puglia ove si hanno i più bassi valori termici autunnali ed invernali. Le basse temperature di questo versante sono determinate dal marcato effetto del quadrante nord-est, ma ancor più dalla presenza del complesso montuoso degli Appennini calabro-lucani che incidono fortemente nella caratterizzazione del clima specialmente nelle aree a accentuata discontinuità altimetrica come il promontorio del Gargano e le Murge. Gli effetti del clima montano appenninico si attenuano lungo il versante orientale della Puglia decisamente dominato dal quadrante nord est mitigato dal mar Adriatico. Queste componenti climatiche continentali decrescono progressivamente procedendo verso sud sino ad essere contrastate dal mite clima del quadrante meridionale dominato dal mar Mediterraneo. È possibile riconoscere la presenza di almeno cinque aree climatiche omogenee, di varia ampiezza in relazione alla topografia e al contesto geografico. Il territorio pugliese interessato dell'intervento progettuale rientra nell'area climatica omogenea che occupa tutta la parte nordoccidentale delle Murge, la pianura di Foggia sino al litorale adriatico settentrionale, i fianchi nordorientali del Preappennino dauno sino a quote comprese tra 500 e 600 m, nonché le aree comprese tra le isoipse di 400 e 850 m del promontorio del Gargano. Influenzata dal settore geografico nord-orientale e dalla vicina catena appenninica, presenta una spiccata continentalità.

Si riportano nel seguito alcuni dati storici relativi ai più comuni parametri microclimatici elaborati dal Servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare; in particolare si riporta una tabella riassuntiva con i principali dati meteorologici, riferiti alle temperature, regimi pluviometrici, anemometrici ed igrometrici, rilevati presso le stazioni di Pescara, Campobasso e Foggia-Amendola.

I valori contenuti in tabella possono essere considerati indicativi per la definizione delle caratteristiche meteo-climatiche dell'area di progetto. Tutte le informazioni sono archiviate nell'Atlante Climatico realizzato dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e si riferiscono al periodo 1971 – 2000.

**Tabella 4-20 Dati meteorologici rilevati presso la stazione di Pescara (periodo di riferimento 1971-2000)**

PESCARA	Mesi											
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1971-2000												
T media (°C)	6.5	7.1	9.2	12.2	16.7	20.5	23.2	23.2	20.0	15.6	10.7	7.8
T max media (°C)	11.2	11.9	14.4	17.7	22.3	26.3	29.2	29.0	25.6	20.7	15.5	12.4
T min media (°C)	1.8	2.2	3.9	6.7	11.0	14.8	17.2	17.3	14.4	10.5	5.9	3.2
T max assoluta (°C)	23.0	24.4	28.0	30.4	35.4	36.6	39.8	40.0	38.1	33.0	27.8	27.8
T min assoluta (°C)	-13.2	-5.7	-7.0	-2.0	3.2	7.8	8.9	9.8	5.0	0.2	-5.0	-5.6
Giorni di calura (T <sub>max</sub> ≥30°C)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	11.7	12.1	2.1	0.0	0.0	0.0
Giorni di gelo (T <sub>min</sub> ≤0°C)	9.6	7.4	3.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	5.1
Precipitazioni (mm)	48.1	52.2	56.8	56.9	31.7	46.2	34.4	55.5	61.6	72.0	79.8	62.9
Giorni di pioggia (≥1mm)	6.4	6.8	6.8	5.9	4.9	5.2	4.0	5.0	5.8	7.0	7.8	7.2
Giorni di nebbia	4.8	4.3	3.3	1.1	1.1	0.3	0.1	0.1	0.4	2.8	4.0	4.1
Umidità min (%)	54	50	48	47	50	47	46	49	50	55	57	56
Umidità max (%)	93	93	94	95	95	94	94	95	95	94	94	93

[Fonte: Aeronautica Militare - Servizio Meteorologico]

**Tabella 4-21 Dati meteorologici rilevati presso la stazione di Campobasso (periodo di riferimento 1971-2000)**

CAMPOBASSO 1971-2000	Mesi											
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
T media (°C)	4.3	4.4	6.7	9.6	14.7	18.7	21.7	21.9	18.0	13.3	8.3	5.5
T max media (°C)	7.0	7.5	10.2	13.4	18.9	23.2	26.5	26.6	22.1	16.7	11.1	8.1
T min media (°C)	1.6	1.4	3.2	5.8	10.6	14.1	17.0	17.2	13.8	9.9	5.4	2.9
T max assoluta (°C)	16.4	20.0	22.6	25.0	30.0	34.6	37.4	36.4	33.6	27.6	22.4	19.0
T min assoluta (°C)	-9.6	-7.6	-8.8	-2.2	2.6	5.0	7.8	8.0	2.0	-1.0	-5.8	-8.0
Giorni di calura ( $T_{max} \geq 30^\circ C$ )	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Giorni di gelo ( $T_{min} \leq 0^\circ C$ )	9.7	10.5	6.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.3	6.2
Precipitazioni (mm)	50.3	55.8	45.2	51.7	44.8	32.6	28.6	36.2	40.5	48.9	72.2	53.4
Giorni di pioggia ( $\geq 1$ mm)	7.3	8.4	7.7	8.4	6.5	5.4	3.6	4.8	6.0	7.2	8.9	7.6
Giorni di nebbia	5.6	4.2	3.9	1.4	1.3	0.3	0.2	0.2	0.9	2.7	5.2	6.1
Umidità min (%)	58	54	48	43	44	37	34	34	42	52	59	60
Umidità max (%)	92	92	89	88	86	84	79	81	88	92	93	93

[Fonte: Aeronautica Militare - Servizio Meteorologico]

**Tabella 4-22 Dati meteorologici rilevati presso la stazione di Foggia-Amendola (periodo di riferimento 1971-2000)**

FOGGIA - AMENDOLA	Mesi												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
1971-2000													
T media (°C)	7.5	7.8	9.9	12.7	17.8	22.1	24.9	25.1	21.4	16.8	11.6	8.6	
T max media (°C)	11.9	12.7	15.3	18.5	24.2	28.8	31.8	31.8	27.5	22.2	16.3	12.9	
T min media (°C)	3.1	2.0	4.5	6.9	11.3	15.3	18.1	18.4	15.3	11.5	6.9	4.3	
T max assoluta (°C)	21.4	23.4	25.4	28.4	35.8	43.2	43.8	43.0	39.6	35.4	26.4	22.2	
T min assoluta (°C)	-10.4	-6.4	-5.0	-4.0	1.6	7.6	10.4	10.0	6.6	0.0	-4.6	-4.0	
Giorni di calura (T <sub>max</sub> ≥30°C)	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	11.6	22.6	22.2	7.8	0.0	0.0	0.0	
Giorni di gelo (T <sub>min</sub> ≤0°C)	5.4	5.5	2.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	3.3	
Precipitazioni (mm)	35.5	41.3	39.8	37.7	36.1	33.5	26.0	28.6	42.3	45.6	58.3	44.5	
Giorni di pioggia (≥1mm)	12.6	12.8	13.0	12.7	9.5	8.5	5.8	7.7	10.4	11.9	14.6	13.2	
Giorni di nebbia	5.8	4.0	3.5	2.2	1.7	0.5	0.1	0.3	1.1	3.6	5.1	4.6	
Umidità min (%)	62	54	50	46	42	35	33	33	41	49	60	63	
Umidità max (%)	96	96	96	95	95	93	91	92	94	95	96	96	

[Fonte: Aeronautica Militare - Servizio Meteorologico]

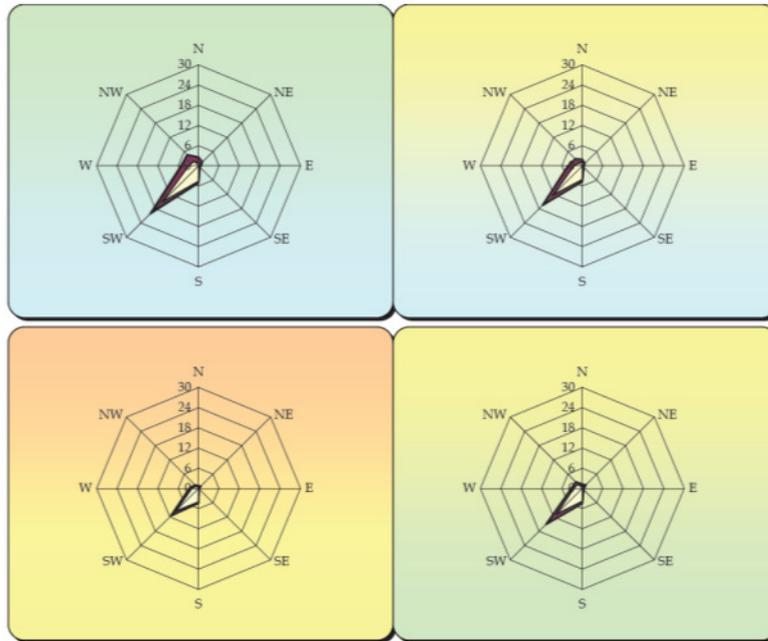
Dalle tabelle riportate, è possibile notare come i valori meteorologici siano talvolta molto differenti tra quelli registrati nelle stazioni di Pescara, Campobasso e Foggia; tali scostamenti sono dovuti principalmente alla differenza di latitudine tra le stazioni e la diversa morfologia del territorio regionale appartenente.

In genere, i valori di temperatura maggiori si registrano per tutte e tre le stazioni nei mesi di luglio ed agosto, mentre i più bassi risultano a gennaio e febbraio per la provincia pugliese e gennaio e marzo per Pescara e Campobasso. Nel complesso, l'escursione termica fra estate e inverno è mediamente elevata: si passa, infatti, da massimi estivi intorno i 40°C a minimi che talvolta scendono sotto lo zero termico.

Per quanto riguarda le precipitazioni, i più alti valori stagionali sono quelli autunnali ed invernali e il maggior numero di giorni piovosi si verifica nei mesi di novembre e dicembre per Pescara e Foggia e febbraio e novembre per Campobasso.

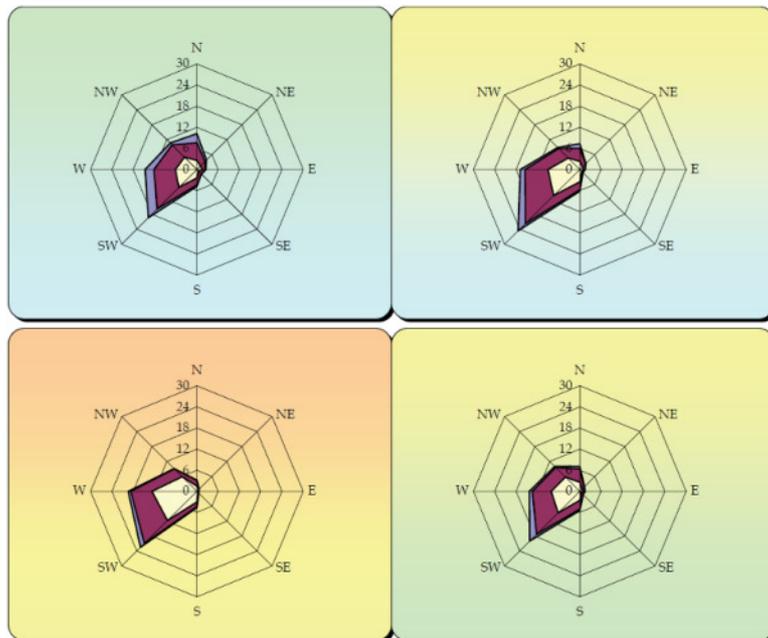
L'umidità presente nell'aria registra valori differenti tra le stazioni: nell'area di Campobasso risulta avere valori più alti durante i mesi invernali ed autunnali in rapporto alle precipitazioni, mentre si registrano valori molto alti a Pescara e a Foggia durante l'arco dell'anno, perché fortemente condizionata dalla vicinanza del Mar Adriatico.

Anche per la definizione del regime anemologico nei pressi dell'area di progetto sono stati considerati i valori rilevati nelle stazioni di Pescara, Campobasso e Foggia-Amendola. I grafici anemometrici rappresentati nelle figure che seguono, così come le calme di vento in valore percentuale nelle tabelle successive, sono riportate in ordine stagionale, in riferimento al periodo 1971-2000 per le medie stagionali registrate alle ore 00 e 06.



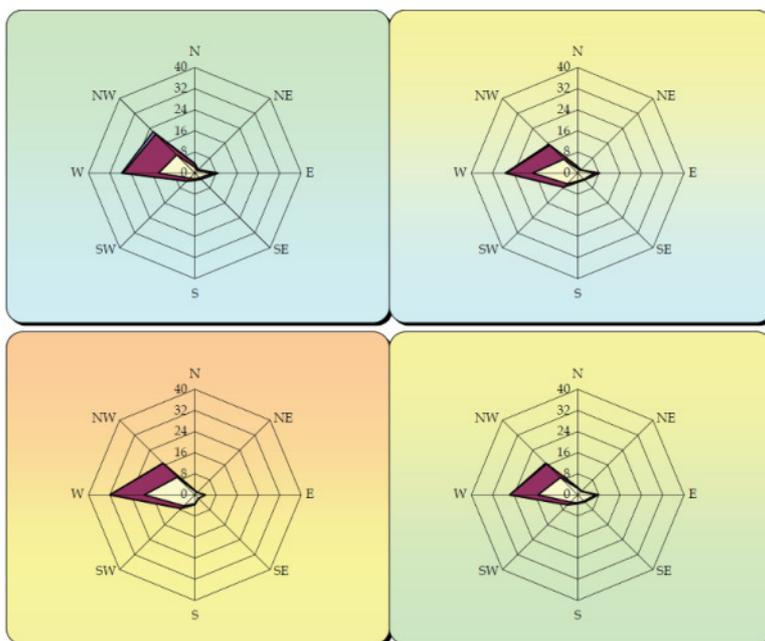
**Figura 4-9 Grafici anemometrici sui dati rilevati presso la stazione meteorologica di Pescara (11 m s.l.m.)  
 Periodo 1971 – 2000 - Frequenze percentuali rilevate alle ore 00 UTC - In senso orario a partire dall'alto con  
 Inverno**

[Fonte: Aeronautica Militare - Servizio Meteorologico]



**Figura 4-10 Grafici anemometrici sui dati rilevati presso la stazione meteorologica di Campobasso (807 m s.l.m.)  
 Periodo 1971 – 2000 - Frequenze percentuali rilevate alle ore 00 UTC - In senso orario a partire dall'alto con  
 Inverno**

[Fonte: Aeronautica Militare - Servizio Meteorologico]



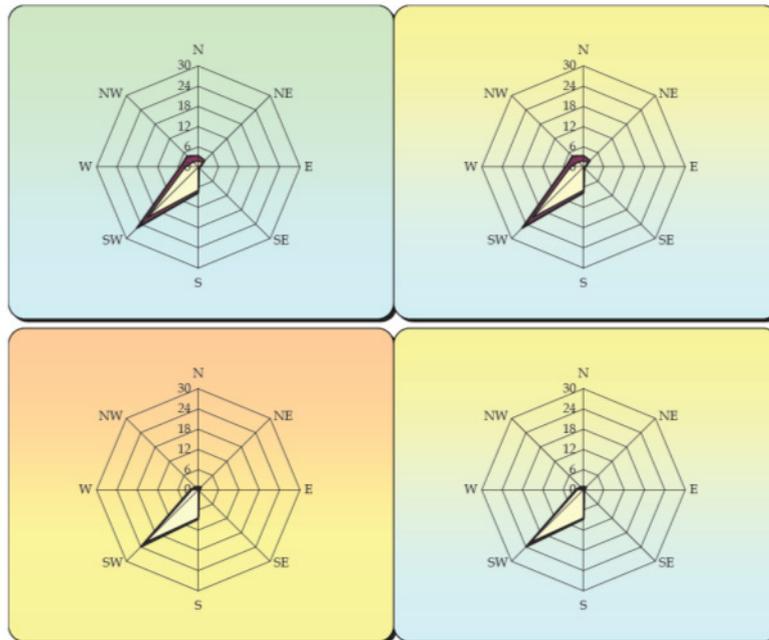
**Figura 4-11** Grafici anemometrici sui dati rilevati presso la stazione meteorologica di Foggia-Amendola (60 m s.l.m.) - Periodo 1971 – 2000 - Frequenze percentuali rilevate alle ore 00 UTC - In senso orario a partire dall'alto con Inverno

[Fonte: Aeronautica Militare - Servizio Meteorologico]

**Tabella 4-23** Calme di vento rilevate presso le stazioni meteorologiche di Campobasso, Foggia-Amendola e Pescara - Periodo 1971 – 2000 - Frequenze percentuali rilevate alle ore 00 UTC

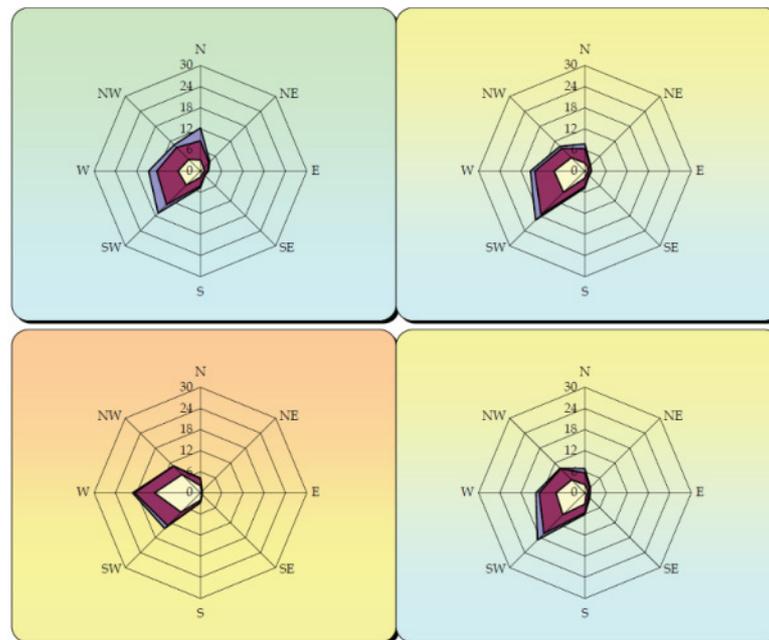
Stazione meteorologica	Stagione	% calme di vento
Campobasso (807 m s.l.m.)	<b>Inverno</b> (Dic. Gen. Feb.)	<b>32</b>
	<b>Primavera</b> (Mar. Apr. Mag.)	<b>32</b>
	<b>Estate</b> (Giu- Lug. Ago.)	<b>39</b>
	<b>Autunno</b> (Set. Ott. Nov.)	<b>38</b>
Foggia - Amendola (60 m s.l.m.)	<b>Inverno</b> (Dic. Gen. Feb.)	<b>25</b>
	<b>Primavera</b> (Mar. Apr. Mag.)	<b>30</b>
	<b>Estate</b> (Giu- Lug. Ago.)	<b>31</b>
	<b>Autunno</b> (Set. Ott. Nov.)	<b>32</b>
Pescara (11 m s.l.m.)	<b>Inverno</b> (Dic. Gen. Feb.)	<b>59</b>
	<b>Primavera</b> (Mar. Apr. Mag.)	<b>66</b>
	<b>Estate</b> (Giu- Lug. Ago.)	<b>78</b>
	<b>Autunno</b> (Set. Ott. Nov.)	<b>70</b>

[Fonte: Aeronautica Militare - Servizio Meteorologico]



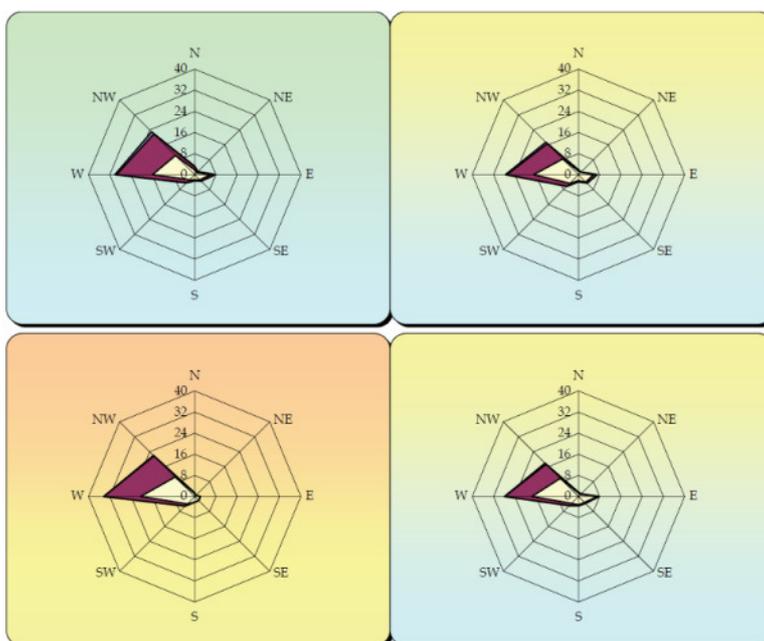
**Figura 4-12 Grafici anemometrici sui dati rilevati presso la stazione meteorologica di Pescara (11 m s.l.m.)  
 Periodo 1971 – 2000 - Frequenze percentuali rilevate alle ore 06 UTC - In senso orario a partire dall’alto con  
 Inverno**

[Fonte: Aeronautica Militare - Servizio Meteorologico]



**Figura 4-13 Grafici anemometrici sui dati rilevati presso la stazione meteorologica di Campobasso (807 m s.l.m.)  
 Periodo 1971 – 2000 - Frequenze percentuali rilevate alle ore 06 UTC - In senso orario a partire dall’alto con  
 Inverno**

[Fonte: Aeronautica Militare - Servizio Meteorologico]



**Figura 4-14 Grafici anemometrici sui dati rilevati presso la stazione meteorologica di Foggia - Amendola (60 m s.l.m.) - Periodo 1971 – 2000 - Frequenze percentuali rilevate alle ore 06 UTC - - In senso orario a partire dall’alto con Inverno**

[Fonte: Aeronautica Militare - Servizio Meteorologico]

**Tabella 4-24 Calme di vento rilevate presso le stazioni meteorologiche di Campobasso, Foggia-Amelia e Pescara Periodo 1971 – 2000 - Frequenze percentuali rilevate alle ore 06 UTC**

Stazione meteorologica	Stagione	% calme di vento
Campobasso (807 m s.l.m.)	<b>Inverno</b> (Dic. Gen. Feb.)	33
	<b>Primavera</b> (Mar. Apr. Mag.)	36
	<b>Estate</b> (Giu- Lug. Ago.)	47
	<b>Autunno</b> (Set. Ott. Nov.)	39
Foggia Amendola (60 m s.l.m.)	<b>Inverno</b> (Dic. Gen. Feb.)	24
	<b>Primavera</b> (Mar. Apr. Mag.)	31
	<b>Estate</b> (Giu- Lug. Ago.)	30
	<b>Autunno</b> (Set. Ott. Nov.)	31
Pescara (11 m s.l.m.)	<b>Inverno</b> (Dic. Gen. Feb.)	49
	<b>Primavera</b> (Mar. Apr. Mag.)	55
	<b>Estate</b> (Giu- Lug. Ago.)	61
	<b>Autunno</b> (Set. Ott. Nov.)	58

[Fonte: Aeronautica Militare - Servizio Meteorologico]

Con il termine “calma di vento” vengono infatti indicati, sulla scala di Beaufort<sup>12</sup>, gli episodi in cui la velocità del vento è inferiore ad 1 m/s. In generale il fenomeno della calma risulta sporadico nei mesi primaverili ed estivi e sempre quasi assente nelle ore centrali e più calde della giornata.

<sup>12</sup> Nel 1805 l’ammiraglio inglese Beaufort classificò la velocità del vento sulla superficie del mare o su oggetti esposti al vento, creando una scala che porta il suo nome. Essa contempla 12 gradi, da Beaufort 1 (fumo che sale verticalmente) fino a Beaufort 12 (danni ingentissimi).

Il fenomeno della calma di vento ricopre un aspetto determinante nel favorire la concentrazione di inquinanti in atmosfera, impedendo il normale rimescolamento delle masse d'aria e quindi di particolare interesse per il monitoraggio della qualità dell'aria.

#### **4.7.1.3 Stato attuale della componente**

Gli inquinanti, le cui concentrazioni sono monitorate dalle centraline, sono quelli tipicamente considerati nelle caratterizzazioni dello stato di qualità dell'aria ed emessi in atmosfera dalle principali sorgenti di emissione che, in ambito urbano, risultano essere i trasporti su strada per PM<sub>10</sub>, ossidi di azoto, monossido di carbonio e benzene, il traffico veicolare, l'industria per gli ossidi di zolfo e per i metalli, i processi di combustione civile e industriale o più in generale i processi che utilizzano o producono sostanze chimiche volatili, come solventi e carburanti per l'ozono.

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria operante sul territorio dell'**Abruzzo** è composta da undici stazioni fisse e da due mezzi mobili di supporto che intervengono nella valutazione di particolari situazioni di inquinamento atmosferico. Sei centraline sono distribuite nell'area urbana di Pescara, due stazioni fisse sono situate nel comune di Bussi sul Tirino e tre sono situate nella Provincia di Chieti (Atessa, San Salvo, Chieti); il monitoraggio dell'aria sul territorio provinciale di Teramo è svolto da una stazione mobile.

Nelle tabelle che seguono si riportano i valori registrati dalle stazioni di monitoraggio della provincia di Chieti.

**Tabella 4-25 Valori rilevati nelle stazioni di monitoraggio in provincia di Chieti (anno 2000)**

Inquinante	Stazione	Valore Max (µg/m <sup>3</sup> )	Superamento livelli di attenzione (µg/m <sup>3</sup> )	Superamento livelli di allarme (µg/m <sup>3</sup> )
CO	Zona Salvaiezzi (Chieti Scalo)	13,15	0	0
	Val di Sangro (Atessa)	9,58	0	0
	Viale Stati Uniti (San Salvo)	11,43	0	0
SO <sub>x</sub>	Zona Salvaiezzi (Chieti Scalo)	-		
	Val di Sangro (Atessa)	-		
	Viale Stati Uniti (San Salvo)	-		
NO <sub>2</sub>	Zona Salvaiezzi (Chieti Scalo)	779,0	4	2
	Val di Sangro (Atessa)	336,1	113	0
	Viale Stati Uniti (San Salvo)	128,2	51	0
O <sub>3</sub>	Zona Salvaiezzi (Chieti Scalo)	174,4	0	0
	Val di Sangro (Atessa)	182,6	1	0
	Viale Stati Uniti (San Salvo)	-		

Nelle tre stazioni di rilevamento presenti nella provincia di Chieti, invece, non si sono verificati superamenti del livello di attenzione fissato in 15 mg/m<sup>3</sup>. Anche le concentrazioni massime riscontrate sono piuttosto basse.

Nella provincia di Chieti il biossido di zolfo è monitorato nella centralina ubicata a Chieti Scalo. Le concentrazioni rilevate sono talmente al di sotto dei limiti di legge da risultare anche minori delle concentrazioni minime rilevabili dal metodo di misura utilizzato.

Dall'analisi dei dati relativi al biossido di azoto si evince che in provincia di Chieti il valore di allarme è stato superato per la sola stazione di Chieti.

L'ozono risulta essere un inquinante ubiquitario, infatti si rileva anche lontano dal traffico veicolare. In provincia di Chieti non si sono verificati superamenti del livello di allarme, mentre il livello di attenzione è stato superato ad Atessa.

**Tabella 4-26 Valori rilevati nelle stazioni di monitoraggio per il PST in provincia di Chieti (anno 1999)**

Inquinante	Stazione	Val. medio annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Val. max medie giornaliere (µg/m <sup>3</sup> )	Superamenti livelli di attenzione	Superamenti livelli di allarme
PST	Zona Salvaiezzi (Chieti Scalo)	54	362,9	11	11

In provincia di Chieti la stazione di Chieti Scalo effettua il monitoraggio delle particelle sospese totali (PTS). Dall'analisi dei dati emerge che nel 1999 il limite di allarme fissato a 300 µg /m<sup>3</sup> dal D.M. 15/04/94 è stato superato per ben 11 volte, come per il livello di attenzione.

**Tabella 4-27 Valori rilevati nelle stazioni di monitoraggio per il benzene in provincia di Chieti (anno 1999)**

Inquinante	Stazione	Val. medio annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Valore di riferimento (µg/m <sup>3</sup> )
Benzene	Viale Stati Uniti (San Salvo)	1,89	10

Nella stazione di rilevamento di San Salvo si registrano valori medi annui molto al di sotto del limite di 10 g/m<sup>3</sup> fissato dal D.M. 25/11/94.

Per ciò che concerne la **regione Molise**, la tabella che segue riporta la situazione aggiornata al 2011 delle reti di monitoraggio pubbliche della provincia di Campobasso classificate in base alla tipologia (di traffico, industriale, di fondo) e all'area in cui sono collocate (urbana, suburbana, rurale).

**Tabella 4-28 Stazioni di monitoraggio in provincia di Campobasso**

Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Analizzatori principali					
			PM <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	BT <sub>x</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
Campobasso – Via XXIV Maggio	di fondo	Urbana		x	x		x	
Campobasso – Piazza Cuoco	Traffico	Urbana	x		x	x	x	x
Campobasso – Via Lombardia	Traffico	Urbana	x	x	x	x		
Guardiaregia – Località Arcichiaro	di fondo	Rurale		x	x		x	
Termoli – Piazza Garigalbi	Traffico	Urbana	x		x	x	x	x
Termoli – Via Martiri della Resistenza	Traffico	Urbana	x	x	x	x		
Termoli – Strada Provinciale n.84	di fondo	Industriale	x		x		x	
Termoli – Strada Provinciale n.40	di fondo	Industriale	x		x		x	
Termoli – Località Passo San Rocco	di fondo	Industriale	x	x	x		x	

Si riportano nella tabella seguente i dati, aggiornati al 2011 da parte di ARPA per la regione Molise, delle concentrazioni degli inquinanti rilevati in ciascuna stazione, indicando il valore medio annuo e quello di superamento del limite rilevato.

**Tabella 4-29 Valori del Diossido di Azoto rilevati nelle stazioni della Provincia di Campobasso**

Inquinante	Stazione	Media annua (µg/m <sup>3</sup> )		Media 8h/24h (µg/m <sup>3</sup> )		Media oraria (µg/m <sup>3</sup> )	
		Valore tendenziale	Valore limite	Valore max	Valore limite	Valore max	Valore limite
NO <sub>2</sub>	Campobasso - Via XXIV Maggio	28.00	40			47.00	200
	Campobasso Piazza Cuoco	39.00	40			65.00	200
	Campobasso-Via Lombardia	20.00	40			18.00	200
	Termoli - Piazza Garibaldi	30.00	40			81.00	200
	Termoli - Via Martiri della Resistenza	38.00	40			57.00	200
	Termoli - Passo S. Rocco	12.00	40			0.00	200
	Termoli - Strada P. n. 40	14.00	40			13.00	200
	Termoli - Strada P. n. 84	22.00	40			35.00	200
	Guardiaregia - Loc. Arcichiaro	5.00	40			119.00	180

Inquinante	Stazione	Media annua ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Media 8h/24h ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Media oraria ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
		Valore tendenziale	Valore limite	Valore max	Valore limite	Valore max	Valore limite
NO <sub>x</sub>	Termoli - Passo S. Rocco	15.00	30				
	Termoli - Strada P. n. 40	18.00	30				
	Termoli - Strada P. n. 84	27.00	30				
	Guardiaregia - Loc. Arcichiaro	6.00	30				
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Campobasso - Piazza Cuoco	2.04	5				
	Campobasso - Via Lombardia	1.28	5				
	Termoli - Piazza Garibaldi	1.25	5				
	Termoli - Via Martiri della Resistenza	2.41	5				
PM10	Campobasso - Piazza Cuoco	26.00	40	15.00 (24h)	50		
	Campobasso - Via Lombardia	22.00	40				
	Termoli - Piazza Garibaldi	23.00	40	15.00 (24h)	50		
	Termoli - Via Martiri della Resistenza	21.00	40	11.00 (24h)	50		
	Termoli - Passo S. Rocco	20.00	40	0.00 (24h)	50		
	Termoli - Strada P. n. 40	18.00	40	13.00 (24h)	50		
	Termoli - Strada P. n. 84	16.00	40	10.00 (24h)	50		
O <sub>3</sub>	Campobasso - Via XXIV Maggio			40.00 (8h)	120	43.00	180
	Campobasso - Via Lombardia			106.00 (8h)	120	112.00	180
	Termoli - Via Martiri della Resistenza			100.00 (8h)	120	107.00	180
	Termoli - Passo S. Rocco			0.00 (8h)	120	0.00	120
	Guardiaregia - Loc. Arcichiaro			114.00 (8h)	120	119.00	180
CO	Campobasso - Via XXIV Maggio			0.24 (8h)	10		
	Campobasso - Piazza Cuoco			0.35 (8h)	10		
	Termoli - Piazza Garibaldi			0.25 (8h)	10		
	Termoli - Passo S. Rocco			0.00	10		
	Termoli - Strada P. n. 40			0.00 (8h)	10		
	Termoli - Strada P. n. 84			0.04 (8h)	10		
SO <sub>2</sub>	Campobasso - Piazza Cuoco			0.00 (24h)	125	0.00	350
	Termoli - Piazza Garibaldi			1.58 (24h)	125	2.99	350
	Guardiaregia - Loc. Arcichiaro	2.21	20	1.79 (24h)	125	3.59	350

Le verifiche complessive dei dati acquisiti nel corso dell'attività di controllo sulla qualità dell'aria, consentono di affermare che la situazione dell'inquinamento atmosferico provinciale non risulta particolarmente preoccupante. Infatti dai dati non si evidenziano situazioni di superamento delle soglie di attenzione, né tanto meno delle soglie di allarme.

Qualche problema si pone relativamente alle concentrazioni di ozono che, specialmente nei mesi estivi, hanno rasentato talvolta i livelli di attenzione e superato la soglia prevista a protezione della salute, ritenuta comunque rilevante solo ed esclusivamente in caso di episodi prolungati di inquinamento.

Le attività di monitoraggio sul territorio regionale hanno evidenziato l'opportunità di approfondire le analisi sulla qualità dell'aria concentrando gli sforzi nei principali centri urbani ed in quelle cittadine minori che, pur non possedendo quelle caratteristiche tipiche degli agglomerati ad elevata concentrazione di traffico, sono posti nelle immediate vicinanze di zone industriali.

Infatti, le aree potenzialmente più soggette a fenomeni di inquinamento atmosferico sono proprio quelle prossime agli insediamenti produttivi, nei quali potrebbero verificarsi emissioni in atmosfera significative di CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, o comunque di altre sostanze inquinanti legate ai cicli produttivi aziendali.

Nella **regione Puglia** sono stati esaminati i dati relativi alla provincia di Foggia. Nella tabella che segue è riportata la situazione al 2005 delle reti di monitoraggio pubbliche della provincia di Foggia classificate in base alla tipologia (di traffico, industriale, di fondo) e all'area in cui sono collocate (urbana, suburbana, rurale).

**Tabella 4-30 Stazioni di monitoraggio nella provincia di Foggia**

Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Analizzatori principali – 2005					
			PM <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	BT <sub>x</sub>	CO	SO <sub>x</sub>
Foggia-Giordano	Traffico	Urbana		x	x	x	x	x
Foggia-Municipio	Traffico	Urbana		x	x	x	x	x
Foggia-Nadi	n.d.	n.d.	x		x		x	
Foggia-Zuretti	n.d.	n.d.	x					
Foggia	n.d.	n.d.		x	x		x	x
Cerignola	n.d.	n.d.		x	x		x	
San Severo	n.d.	n.d.		x	x		x	
Manfredonia-Via Michelangelo	Traffico	Suburbana	x		x		x	x
Manfredonia-Scuola G. Ungaretti	Industriale	Suburbana			x			x
Manfredonia-Via dei Mandorli	Traffico	Suburbana	x	x	x	x	x	x
Manfredonia-Capitaneria di porto	Traffico	Suburbana			x			x
Monte S. Angelo-Suolo Ciuffreda	Traffico	Rurale			x			x

I dati riportati nelle tabelle che seguono sono quelli pubblicati nel Piano Regionale di qualità dell'aria 2005 della Regione Puglia; sono indicate le concentrazioni degli inquinanti rilevati in ciascuna stazione della provincia di Foggia, con il valore medio annuo e quello di superamento del limite rilevato; ciascuna tabella sarà seguita dai valori limite di riferimento secondo il DM 60/2002, escluso per l'Ozono.

**Tabella 4-31 Valori delle Polveri sottili (PM10) rilevati nelle stazioni della Provincia di Foggia – Anno 2005**

Inquinante	Stazione	Media annua (µg/m <sup>3</sup> )	Superamento del valore limite giornaliero
Polveri Sottili (PM <sub>10</sub> )	Manfredonia – Via dei Mandorli	28	17
	Manfredonia – V.le Michelangelo	33	34

**Tabella 4-32 Valori limite per le polveri sottili**

Polveri sottili	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza
Protezione della salute	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub> da non superare più di 35 volte per anno civile	50 %
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	20 %

**Tabella 4-33 Valori del Biossido d'Azoto (NO<sub>2</sub>) rilevati nelle stazioni della Provincia di Foggia – Anno 2005**

Inquinante	Stazione	Media annua	Superamenti del valore limite orario
Biossido d'Azoto (NO <sub>2</sub> )	Manfredonia – Cap. di porto	43	-
	Manfredonia – Via dei Mandorli	22	16
	Manfredonia – V.le Michelangelo	20	2
	Manfredonia – Scuola G. Ungaretti	19	-
	Monte S. Angelo	12	-

**Tabella 4-34 Valori limite per NO<sub>x</sub>**

Biossido e ossidi d'azoto	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza
Protezione salute	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010
Protezione ecosistemi	Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>	nessuno

**Tabella 4-35 Valori dell'Ozono (O<sub>3</sub>) rilevati nelle stazioni della Provincia di Foggia – Anno 2005**

Inquinante	Stazione	Media annua	Numero superamenti di 120 µg/mc (da non superare per più di 25 gg per anno civile)
Ozono (O <sub>3</sub> )	Manfredonia – Via dei Mandorli	137	4

**Tabella 4-36 Valori del Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Monossido di Carbonio (CO), Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>) rilevati nelle stazioni della Provincia di Foggia – Anno 2005**

Inquinante	Stazione	Media annua
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Manfredonia – Via dei Mandorli	2,0
Monossido di Carbonio (CO)	Manfredonia – Via dei Mandorli	4,4
	Manfredonia – V.le Michelangelo	2,3
Biossido di Zolfo (SO <sub>2</sub> )	Manfredonia – Cap. di porto	2
	Manfredonia – Via dei Mandorli	2
	Manfredonia – V.le Michelangelo	1
	Manfredonia – Scuola G. Ungaretti	3
	Monte S. Angelo	2

**Tabella 4-37 Valori limite per il Benzene**

Benzene	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza
Protezione della salute	Anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup> (100 %) il 13 dicembre 2000, con una riduzione il 1° gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1 µg/m <sup>3</sup> fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010

**Tabella 4-38 Valori limite per il Monossido di Carbonio**

Monossido di carbonio	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza
Protezione della salute	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	60%

**Tabella 4-39 Valori limite per il Biossido di Zolfo**

Biossido di zolfo	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza
Protezione della salute	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 24 volte per anno civile	150 µg/m <sup>3</sup> (43 %)
Protezione della salute	24 ore	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile	nessuno
Protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1 ottobre – 31 marzo)	20 µg/m <sup>3</sup>	nessuno

In genere sono le grandi città, soggette ai livelli più alti di pressione antropica, a risultare la porzione di territorio maggiormente in sofferenza. È nelle aree urbane, infatti, che solitamente i livelli di concentrazione di PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub> superano in più punti i limiti di legge.

Un dato confortante, tuttavia, viene dall'analisi dei dati della Rete del Comune di Foggia, per la quale si registrano in tutte le stazioni di monitoraggio dati inferiori ai valori limite dichiarati da legge.

Un discorso a parte merita la stazione di Manfredonia – Capitaneria di porto, dove le quantità di NO<sub>2</sub> immesse in atmosfera dalle aree industriali nell'area portuale sono preponderanti rispetto a quelle derivanti dalle sorgenti dell'agglomerato urbano.

Un ulteriore elemento di criticità è l'ozono. Comparando i valori della Provincia di Foggia con il restante territorio regionale, emerge per questo inquinante un aspetto anomalo, ovvero l'omogeneità sul territorio dei superamenti dei limiti di legge, senza differenze nette di concentrazione tra aree urbane e aree rurali. L'ozono è un inquinante secondario, alla cui formazione contribuiscono molteplici fattori: l'emissione dei precursori (ossidi di azoto e composti organici volatili), l'irraggiamento solare, i fenomeni di trasformazione e trasporto su larga scala.

Generalmente, le concentrazioni più elevate di ozono si registrano nelle aree rurali, a distanza e sottovento rispetto alle sorgenti dei precursori (nuclei urbani e industriali). Essendo state tutte finalizzate al monitoraggio di aree urbane o industriali, le stazioni collocate nelle aree rurali sono in numero insufficiente per calcolare razionalmente le differenze di concentrazione tra le varie aree.

Poiché l'ozono è un inquinante secondario, le politiche di risanamento devono essere concentrate sui precursori, tenendo presente che un territorio quale quello pugliese, sottoposto per lunghi periodi dell'anno a forte irraggiamento solare, è soggetto ad alte concentrazioni di ozono.

A seguito delle valutazioni espresse si ritiene che la sensibilità della componente “atmosfera” possa essere considerata *bassa*.

#### **4.7.1.4 Stima degli impatti sulla componente**

L'impatto sulla qualità dell'aria determinato dalle attività di cantiere per la realizzazione e dismissione di elettrodotti, è principalmente dovuto all'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera. Le azioni di progetto maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- operazioni di scavo;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere, con particolare riferimento ai mezzi pesanti;
- attività dei mezzi d'opera nel cantiere.

Il traffico di mezzi d'opera con origine/destinazione dalle/alle aree di cantiere e di deposito lungo gli itinerari di cantiere e sulla viabilità ordinaria non causa generalmente alterazioni significative degli inquinanti primari e secondari da traffico: ossido di carbonio (CO); anidride solforosa (SO<sub>2</sub>); anidride carbonica (CO<sub>2</sub>); Ossidi di azoto (NO, NO<sub>2</sub>); idrocarburi incombusti (COV) tra cui il Benzene e gli idrocarburi poliaromatici (IPA); particelle sospese (PTS) parte delle quali, in virtù delle loro ridotte dimensioni, risultano respirabili (PM10); Piombo (Pb).

I gas di scarico dei motori diesel estensivamente impiegati sui mezzi di cantiere, rispetto a quelli dei motori a benzina, sono caratterizzati da livelli più bassi di sostanze inquinanti gassose, in particolare modo quelle di ossido di carbonio. Negli scarichi dei diesel sono presenti SO<sub>x</sub> in quantità corrispondente al tenore di zolfo

nel gasolio, inoltre sono rilevabili ossidi di azoto (generalmente predominanti insieme al particolato), idrocarburi incombusti, ed in quantità apprezzabili aldeidi ed altre sostanze organiche ossigenate (chetoni, fenoli).

Viceversa i problemi derivano da processi di lavoro meccanici e al transito dei mezzi pesanti che comportano la formazione e il sollevamento o risollevarimento dalla pavimentazione stradale di Polveri Totali Sospese (PTS), polveri fini (PM10).

L'analisi di casi analoghi evidenzia che i problemi delle polveri hanno carattere circoscritto alle aree di cantiere e di deposito, con ambiti di interazione potenziale dell'ordine del centinaio di metri, mentre assumono dimensioni linearmente più estese e in alcuni casi sicuramente degne di preventiva considerazione e mitigazione lungo la viabilità di cantiere.

La diffusione di polveri che si verifica nell'ambiente esterno in conseguenza delle fasi di attività citate e delle operazioni di scavo, rappresenta un problema molto sentito dalle comunità locali per gli effetti vistosi immediatamente rilevabili dalla popolazione (deposito di polvere sui balconi, ecc.).

Le caratteristiche dimensionali del particolato intervengono sulle modalità fisiche di rimozione dall'atmosfera: gli aerosol con diametri superiori a 10÷20 µm presentano velocità terminali che consentono una significativa rimozione attraverso la sedimentazione mentre quelle di diametri inferiori si comportano come i gas e sono quindi soggetti a lunghi tempi di permanenza in atmosfera. La rimozione può essere determinata da fenomeni di adsorbimento/adesione sulle superfici con le quali vengono a contatto (dry deposition) e per dilavamento meccanico (washout) in occasione delle precipitazioni meteoriche.

Applicando la metodologia riportata nel capitolo 4.5.2 è stata effettuata la stima degli impatti sulla componente atmosfera, come schematicamente indicato nella tabella seguente.

**Tabella 4-40 Valutazione degli impatti per la componente "Atmosfera"**

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO - ATMOSFERA				COSTRUZIONE	ESERCIZIO	DECOMMISSIONING
		Punteggio criteri	Valore normalizzato	Emissione polveri/inquinanti in atmosfera e loro ricaduta	-	Emissione polveri/inquinanti in atmosfera e loro ricaduta
Durata nel tempo (D)	breve	1	0,20			
	medio-breve	2	0,40			
	media	3	0,60			
	medio-lunga	4	0,80			
	lunga	5	1,00			
Distribuzione temporale (Di)	concentrata	1	0,33			
	discontinua	2	0,67			
	continua	3	1,00			
Area di influenza (A)	circostritta	1	0,33			
	estesa	2	0,67			
	globale	3	1,00			
Reversibilità (R)	a breve termine	1	0,33			
	a medio-lungo termine	2	0,67			
	irreversibile	3	1,00			
Rilevanza (Ri)	trascurabile	1	0,25			
	bassa	2	0,50			
	media	3	0,75			
	alta	4	1,00			
Probabilità accadimento (P)	bassa	1	0,25			
	media	2	0,50			
	alta	3	0,75			
	certa	4	1,00			
Mitigazione (M)	alta	1	0,25			
	media	2	0,50			
	bassa	3	0,75			
	nulla	4	1,00			
Sensibilità componente (S)	trascurabile	1	0,25			
	bassa	2	0,50			
	media	3	0,75			
	alta	4	1,00			
<b>Valore di impatto = <math>(2,9*D+2,5*Di+2,7*A+3,6*R+3,3*Ri)*P*M*S</math></b>				1,6	-	1,6
<b>Somma valori di impatto</b>				1,6		1,6
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>				<b>Trascurabile</b>	-	<b>Trascurabile</b>

Si sottolinea che per le fasi di costruzione e di decommissioning è stata considerata la durata del potenziale impatto con riferimento all'intera durata delle attività per la realizzazione delle opere, come da crono programma (paragrafo 3.8.3.1) e non limitando le valutazioni con riferimento alla durata del singolo microcantierato attorno al singolo sostegno.

La distribuzione temporale dell'impatto è stata considerata come discontinua, in quanto legata specificatamente al transito non continuo dei mezzi d'opera e dei mezzi per il trasporto dei materiali, e alle operazioni di predisposizione delle aree di cantiere, realizzazione o ripristino delle piste per l'accesso ai micro cantieri e alle operazioni di scavo. Le attività considerate, infatti, si svolgono in un arco di tempo che, riferito agli intervalli temporali usualmente considerati per valutare le alterazioni sulla qualità dell'aria, costituisce un breve periodo.

Durante le fasi di cantiere e decommissioning gli impatti potenziali hanno una limitata estensione oltre che dal punto di vista temporale, anche dal punto di vista spaziale, interessando l'area più prossima ai micro cantieri e alle piste, e sono considerati, per natura ed entità, reversibili.

La probabilità che si verifichi l'emissione di polveri dalla movimentazione di terre e dal transito dei mezzi, nonché l'emissione di inquinanti da parte dei veicoli transitanti durante le lavorazioni, si considera alta, ma mediamente mitigabile attraverso semplici accorgimenti.

La sensibilità della componente atmosfera è stata indicata come "bassa" considerando l'assenza di rischi significativi di superamento dei limiti delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera, essendo l'area interessata dalle opere quasi totalmente di tipo rurale con bassa densità abitativa.

In fase di esercizio potrebbero verificarsi episodi di emissione e ricaduta di polveri e inquinanti in atmosfera limitatamente agli sporadici eventi che richiedono interventi di manutenzione. Considerata la natura dell'opera e l'assenza di tratti interrati, si può ragionevolmente evitare di considerare il potenziale impatto associato.

Considerando la possibilità di utilizzare tutti gli accorgimenti adatti in fase di costruzione e decommissioning e di studiare un adeguato piano di cantierizzazione, si può ragionevole affermare che l'impatto sulla componente generato dalle attività di costruzione e smantellamento delle opere può essere considerato trascurabile ed è possibile prevedere che tale impatto non arrecherà perturbazioni significative all'atmosfera.

#### **4.7.1.5 Interventi di mitigazione**

L'impatto prodotto dalle attività di cantiere ha una limitata estensione sia dal punto di vista spaziale sia dal punto di vista temporale. L'area soggetta all'aumento della concentrazione di polveri ed inquinanti in atmosfera è, infatti, circoscritta a quella di cantiere e al suo immediato intorno e le attività di cantiere si svolgono in un arco di tempo che, riferito agli intervalli temporali usualmente considerati per valutare le alterazioni sulla qualità dell'aria, costituisce un breve periodo.

Gli interventi di mitigazione saranno finalizzati a ridurre il carico emissivo imposto al territorio agricolo e urbanizzato, intervenendo con sistemi di controllo “attivi” e preventivi sulle sorgenti di emissione non eliminabili (fosse di lavaggio pneumatici, copertura dei carichi polverulenti, lavaggio delle pavimentazioni stradali, ecc.).

L'applicazione di semplici disposizioni tecniche e regole di comportamento diventano validi strumenti di controllo degli impatti in fase di cantiere. Le criticità potenziali connesse alla presenza di polveri possono essere minimizzate con azioni preventive come le seguenti:

##### Trattamento e movimentazione del materiale

- processi di movimentazione con scarse altezze di getto e basse velocità d'uscita;
- coprire i carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto.

##### Depositi di materiale

- ridurre i tempi in cui le aree di cantiere e gli scavi rimangono esposti all'erosione del vento;
- localizzare le aree di deposito di materiali sciolti lontano da fonti di turbolenza dell'aria;
- protezione adeguata dei depositi di materiale sciolto mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.

##### Aree di circolazione nei cantieri

- ripulire sistematicamente a fine giornata le aree di cantiere con macchine a spazzole aspiranti, evitando il perdurare di inutili depositi di materiali di scavo o di inerti;
- pulire ad umido gli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere tramite vasche di pulitura all'intersezione con la viabilità ordinaria;
- programmare, nella stagione estiva o anemologicamente più attiva, operazioni regolari di innaffiamento delle aree di cantiere;
- recintare le aree di cantiere con reti antipolvere di idonea altezza in grado di limitare all'interno la sedimentazione delle polveri;
- controllo delle emissioni dei gas di scarico dei mezzi di cantiere ovvero del loro stato di manutenzione.

La gestione di cantiere e la programmazione dei lavori sarà inoltre finalizzata a contenere la durata delle fasi di attività di massimo impatto.

#### **4.7.1.6 Monitoraggio**

A seguito delle valutazioni effettuate, non si ritiene necessario prevedere attività di monitoraggio per la componente in esame.

### **4.7.2 Ambiente Idrico**

#### **4.7.2.1 Stato attuale della componente**

##### **4.7.2.1.1 Ambiente idrico superficiale**

L'area in esame è interessata da numerosi corsi d'acqua, in particolare nei settori abruzzesi e molisani, compresi nei bacini appenninici del versante adriatico.

Pur essendo numerosi sono corsi d'acqua caratterizzati da superfici di estensione limitata data soprattutto la minore distanza dello spartiacque dal mare rispetto a quelli del versante tirrenico, inoltre sono caratterizzati dalla tendenza ad avere un regime torrentizio per effetto anche della modesta permeabilità dei terreni affioranti. Nell'area di interesse si riscontra la presenza dei seguenti corsi d'acqua principali descritti di seguito da nord a sud.

Il **Torrente Sinello** nasce dalla Sella Grande, sul monte Castel Fraiano (m 1412) e sfocia nel mare Adriatico presso Punta della Penna (Casalbordino). Dopo un percorso di circa 50 km ad andamento SO-NE in prossimità di Gissi verge verso N nel suo ultimo tratto. Affluenti del fiume sono sul versante sinistro il torrente Altosa, su quello destro il torrente Maltempo.

Il Bacino Idrografico del Fiume Sinello comprende anche i sistemi idrografici del Torrente Buonanotte e di alcuni Fossi minori con foce al mare (Apricino, Lebba, ecc). Esso presenta una forma piuttosto articolata, allungata in direzione Sud Ovest – Nord Est, a partire dalla quota di 1.415 metri del rilievo di Castel Fraiano.

Il **fiume Treste** nasce dal monte Castel Fraiano (m 1412), presso Castiglione Messer Marino e confluisce nel fiume Trigno in località Bonifica Bufalara. Costeggiato, in parte dalla SS. 86 riceve in sinistra il Vallone Lama. Il Treste fa parte del bacino idrografico del Trigno ed è sottoposto alla tutela dell'AdB dei fiumi Trigno Biferno e minori; il corso ha una lunghezza di 37 km e una portata di 50 m<sup>3</sup>/s.

Il **fiume Trigno** sorge alla base del Monte Capraro, nei pressi di Vastogirardi in provincia di Isernia, ad una altitudine di circa 1290 m s.l.m.. La superficie complessiva del bacino è di circa 1200 km<sup>2</sup>.

Per un tratto di 35 Km scorre interamente in territorio molisano; nel secondo tratto di percorso, di circa 45 Km, segna il confine con l'Abruzzo, fino a 7 Km dalla foce presso San Salvo, quando rientra in territorio molisano. Il Trigno raccoglie nel Molise le acque di circa 30 torrenti e valloni.

Dopo un percorso di circa 96 km, sfocia nel Mare Adriatico in località Marina di Montenero di Bisaccia (CB), poco a sud del centro abitato di Marina di San Salvo.

Il **torrente Sinarca** nasce presso Palata dal Monte (541 m s.l.m.) e sfocia nel mare Adriatico presso l'antica omonima torre nel comune di Termoli. Nel suo tragitto di 26 km aumenta la portata delle sue acque grazie a diversi affluenti, tra i più rilevanti entrambi a sinistra: il fosso della Guardata e il vallone Solagne Grandi.

Il **Biferno** è il principale fiume del Molise, con una superficie di bacino drenante di 1.316 km<sup>2</sup> e scorre interamente in territorio regionale. Ha origine dalle falde del Matese presso Bojano dall'unione del torrente Quirino, che nasce dalla Serra Macchia Strinata (m 1621), col torrente Càllora e si snoda per 106 km circa, interamente nell'ambito territoriale della provincia di Campobasso.

Dopo aver attraversato il centro di Bojano, riceve le acque di numerosi affluenti, quali, a sinistra, il torrente Cervaro, il vallone Coruntoli, il vallone Grande, il vallone Macchie; a destra, il torrente Cigno, il vallone Ingotte, il rio di Oratino, il vallone della Piana, il torrente Rio, il vallone Rio Vivo, il torrente Rivolo.

Il Biferno sfocia presso Termoli, con una foce a cuspide deltizia molto pronunciata. Nella media valle del Biferno si trova il lago del Liscione, bacino artificiale di grande volume di invaso ottenuto dallo sbarramento del fiume in una strettoia dominata dal monte Pesolo.

Il **torrente Saccione** nasce dal Colle Frascari (437 m s.l.m.) in località Difesa Nuova presso Montelongo. E' lungo circa 38 km e per metà della sua lunghezza, da Campomarino alla foce, segna il confine tra il territorio regionale del Molise e la Puglia.

Ha un bacino drenante complessivo di 289 km<sup>2</sup>. I suoi affluenti di sinistra sono: vallone della Pila, vallone di Reale, vallone della Sapestra, vallone Sassani; quelli di destra: vallone di Montorio, vallone della Terra presso Rotello e il vallone Cannucce. Sfocia nel Mar Adriatico Presso Torre Fantina, località Chieuti (FG).

Il **fiume Fortore** è lungo 110 km circa, ed è uno dei maggiori fiumi dell'Italia meridionale, attraversando tre regioni, Campania, Molise e Puglia, con un bacino imbrifero complessivo di 1.619 km<sup>2</sup>. Nasce da numerose sorgenti, tra cui la principale è sul Monte Altieri (m 888 s.l.m.), in località Grotta in Valfortore (m 840 s.l.m.), presso Montefalcone di Valfortore (BN).

Nel tratto più a monte è caratterizzato da forti pendenze e scarsa portata. Durante il percorso, le sue acque ricevono quelle dei fiumi Canonica, Scannamadre, Catola, Loreto, Cantara, Tiano, Tona.

A valle del comune di Carlantino, il Fortore è sbarrato dalla imponente diga di Occhito (con capacità totale 333 milioni di m<sup>3</sup>). Sfocia infine nel Mare Adriatico presso il lago di Lésina (FG) ovvero in località Ripalta a 55 Km da Foggia, all'esterno dell'area di studio.

#### **4.7.2.2 Attraversamenti dei corsi d'acqua**

L'elettrodotto in progetto nel suo lungo percorso interessa numerosi corsi d'acqua si descrivono di seguito, da nord a sud, i corsi d'acqua interessati dal tracciato.

Il **bacino del Sinello** rientra solo parzialmente nell'area di interesse e non è interessato dalla linea in progetto, mentre viene scavalcato dalla linea (sost. 139-140) un suo tributario di destra il Fosso Morgitella.

Per quanto riguarda il **fiume Treste**, il tratto attraversato dal tracciato in progetto è quello che scorre a sud di San Buono, con andamento rettilineo e da monocursale si fa più ampio in direzione NE; il tracciato in progetto lo scavalca senza interessare l'alveo o gli argini.

Nell'area di interesse il **Sinarca** scorre parallelo alla linea in progetto (sost. 192-211) per poi essere scavalcato dalla stessa nella valle di San Giovanni (sost 210-211); il fiume risulta oggetto di interventi di messa in sicurezza per la riduzione del rischio idraulico, a carattere non prioritario, nel tratto di interesse (Guglionesi).

Il tratto del **fiume Biferno** interessato dalla linea può essere approssimativamente localizzato come quello meandri forme tra gli abitati di Guglionesi e Portocannone (sost 225-227) a nord della confluenza con il Cigno affluente di destra.

Il **Cigno** è uno degli affluenti maggiori del Biferno e la linea in progetto lo costeggia per una lunghezza lineare di circa 12 km scavalcandolo in due punti sost. 231-232 e dai due tratti in singola terna a sud della SE di Larino.

Proseguendo verso sud si riscontrano l'interferenza dei soli conduttori con il **Sapestra** (sost. 276-277) e il **Saccione** (sost. 285-286).

L'elettrodotto in progetto interessa brevemente il tratto del **Fortore** a ovest di San Paolo di Civitate scavalcandolo con i conduttori senza interferire con l'alveo o con gli argini (sost. 312-313).

Nelle vicinanze della SE di Foggia vengono sorvolati senza interferenza diretta dei sostegni, alcuni corsi minori come il **Vulgagno**, il **Laccio** e il **Celone**.

#### **4.7.2.3 Qualità delle acque superficiali**

Il decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152, definisce la disciplina generale per la tutela delle acque, perseguendo gli obiettivi di prevenire e ridurre l'inquinamento, risanare e migliorare lo stato delle acque, proteggere le acque destinate ad usi particolari, garantire gli usi sostenibili delle risorse e mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, necessaria a sostenere comunità animali e vegetali ampie e diversificate.

Il raggiungimento di questi obiettivi è affidato ad una molteplicità di strumenti e tra questi i piani di tutela, che devono prevedere gli interventi e le misure necessarie per il raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti dallo stesso Decreto.

Tutti i corpi idrici significativi devono raggiungere uno stato di qualità ambientale sufficiente entro il 2008 e buono entro il 2016.



Il monitoraggio è finalizzato alla definizione dello stato ecologico dei corsi d'acqua, sia mediante la determinazione analitica di parametri chimici e microbiologici, in particolare quelli relativi allo stato trofico, sia mediante la definizione dell'indice biotico esteso (I.B.E.), che evidenzia gli effetti negativi indotti dall'inquinamento sulle comunità di invertebrati di acqua dolce (macroinvertebrati) che vivono in tutti i corsi d'acqua.

La classificazione dello stato ecologico, viene effettuata incrociando il dato risultante dai macrodescrittori con il risultato dell'I.B.E., attribuendo alla sezione in esame o al tratto da essa rappresentato il risultato peggiore tra quelli derivati dalle valutazioni relative ad I.B.E. e macrodescrittori, evidenziato nella seguente tabella.

**Tabella 4-41 Stato ecologico dei corsi d'acqua (IBE e LIM)**

Classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
I.B.E.	≥ 10	8-9	6-7	4-5	1,2,3
L.I.M.	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60

Per la valutazione del risultato dell'I.B.E. si considera il valore medio ottenuto dalle analisi eseguite durante il periodo di misura per la classificazione.

Il livello di qualità relativa ai macrodescrittori L.I.M. viene attribuito utilizzando la Tabella 4-42.

**Tabella 4-42 Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori**

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD5 (O <sub>2</sub> µg/l)	≤ 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O <sub>2</sub> µg/l)	≤ 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH <sub>4</sub> (N µg/l)	≤ 0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
NO <sub>3</sub> (N µg/l)	< 0,30	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	> 10
P totale (P µg/l)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 5	≤ 10	> 10
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)	≤ 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60

Ai fini della classificazione devono essere disponibili almeno il 75% dei risultati delle misure eseguibili nel periodo considerato.

Lo stesso parametro statistico del 75° percentile viene usato per la eventuale valutazione dello stato di qualità chimica concernente i parametri addizionali. La selezione dei parametri da esaminare è effettuata dall'autorità competente caso per caso, in relazione alle criticità conseguenti agli usi del territorio. Le analisi dei parametri addizionali vanno effettuate ove l'Autorità competente lo ritenga necessario

### Stato chimico

Il monitoraggio è finalizzato alla individuazione delle sostanze pericolose o gruppi di sostanze tossiche, persistenti e bio-accumulabili e altre sostanze o gruppi di sostanze che danno adito ad effetti analoghi.

Per la determinazione dello stato chimico delle acque, definito dalla presenza delle sostanze chimiche pericolose, sono stati utilizzati come riferimento i parametri di cui alla Tabella 1 - Allegato 1 al D.Lgs. 152/99, di seguito elencati.

**Tabella 4-43 Parametri utilizzati per la classificazione con relativi valori limite di riferimento**

Composto	Concentrazione (µg/l)
Cadmio	2,5

Composto	Concentrazione (µg/l)
Cromo totale	20
Mercurio	0,5
Nichel	75
Piombo	10
Rame	40
Zinco	300
Aldrin	0,01
Dieldrin	0,01
Endrin	-
Isodrin	-
Esaclorobenzene	0,03
Esaclorobutadiene	0,1
1-2 dicloroetano	10
Tricloroetilene	10
Triclorobenzene	0,4
Cloroformio	12
Tetrocloruro di carbonio	-
Percloroetilene	10
Pentaclorofenolo	2
DDT e analoghi (DD's)	25
Isomeri esaclorocicloesano (HCH's)	0,05

#### Attribuzione dello stato ambientale

La definizione dello Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua è stata effettuata secondo la metodologia di classificazione indicata dal D.Lgs. 152/99 e smi, incrociando il risultato dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico.

Al fine della attribuzione dello stato ambientale del corso d'acqua i dati relativi allo stato ecologico andranno rapportati con i dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici indicati, secondo lo schema riportato nella tabella seguente.

**Tabella 4-44 Stato ecologico dei corsi d'acqua**

Stato chimico	Stato ecologico	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
≤ Valore soglia		Elevato	Buono	Sufficiente	Scadente	Pessimo
> Valore soglia		Scadente	Scadente	Scadente	Scadente	Pessimo

Nella tabella che segue sono elencati per ciascuna stazione di monitoraggio considerata i risultati dei monitoraggi effettuati per i tre anni 2004-2006.

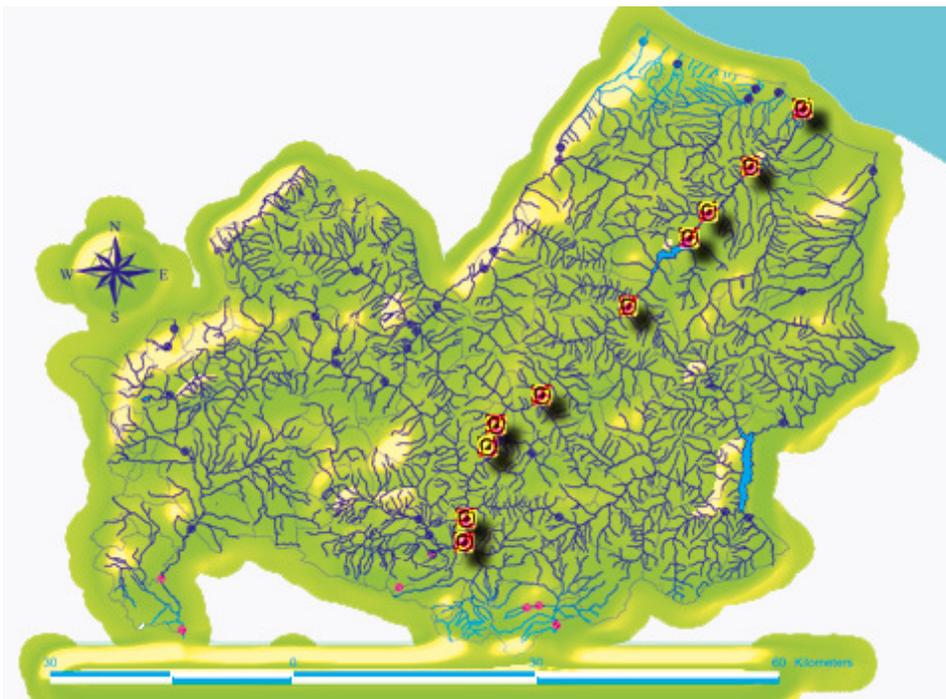
**Tabella 4-45 Sintesi del monitoraggio**

Corso d'acqua	Stazione di monitoraggio	I anno di monitoraggio (03-04)	II anno di monitoraggio (04-05)	III anno di monitoraggio (06)
Fiume Sinello	Guilmi	buono	buono	buono
	Monteodorisio	sufficiente	sufficiente	sufficiente
Fiume Trigno	Tufillo	buono	buono	buono
	San Salvo	sufficiente	buono	buono

Corso d'acqua	Stazione di monitoraggio	I anno di monitoraggio (03-04)	II anno di monitoraggio (04-05)	III anno di monitoraggio (06)
Fiume Treste	Carunchio	buono	buono	buono
	Cupello	sufficiente	buono	buono

## REGIONE MOLISE

La Regione Molise sta predisponendo l'elaborazione di un Piano di tutela delle Acque, per cui ai fini della presente analisi ambientale si fa riferimento al monitoraggio effettuato sul fiume Biferno da Arpa Molise, le cui stazioni di misura sono illustrate nella figura che segue.



**Figura 4-16 Stazioni di monitoraggio Arpa Molise per il Fiume Biferno**

Relativamente alle stazioni di Guglionesi e Larino, incluse all'area di studio, non sono disponibili informazioni sulla qualità delle acque; quelle più prossime reperibili riguardano le stazioni di Portocannone (a valle) e Morrone del Sannio (a monte), per le quali sono disponibili solo indicazioni in merito all'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)<sup>13</sup> di seguito riportate:

**Tabella 4-46 L'IFF calcolato per le stazioni più prossime all'area di studio**

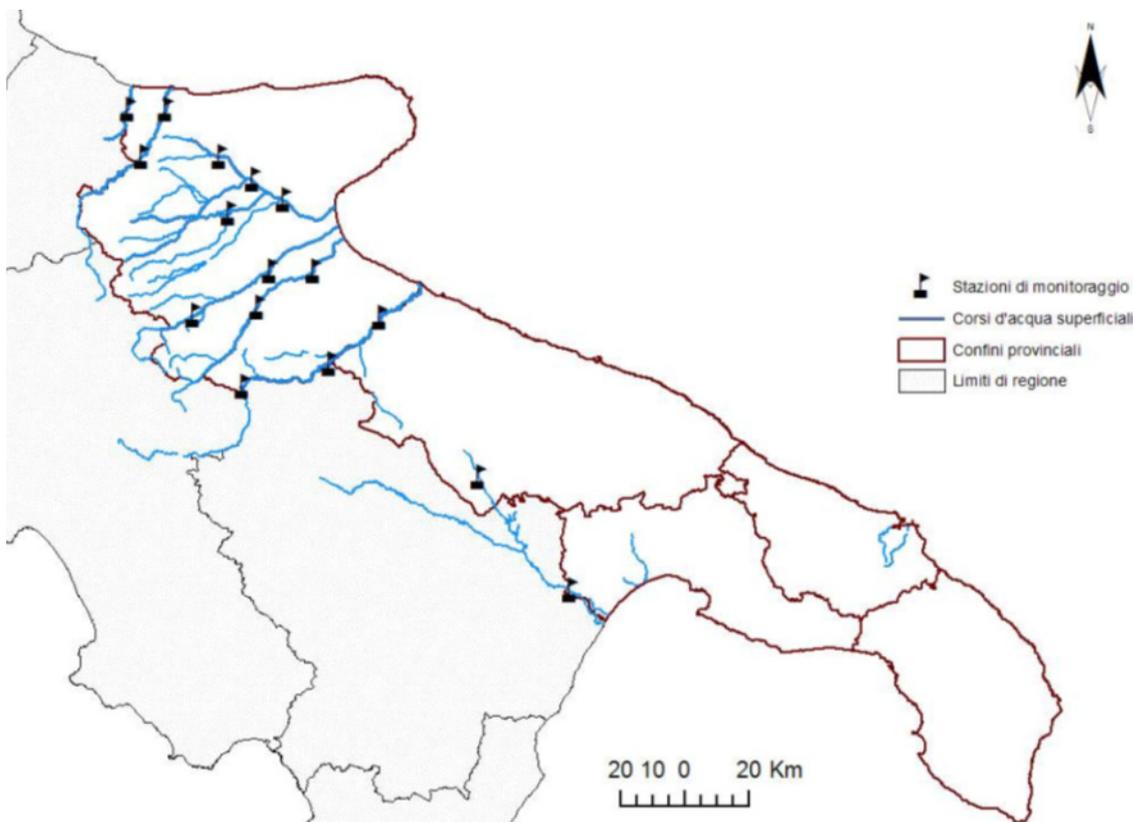
Stazione	IFF		Descrizione
	Sponda di sinistra	Sponda di destra	
Portocannone	III - Mediocre	II – III – Buono-Mediocre	L'agricoltura intensiva, volta alla massimizzazione delle produzioni delle principali specie agrarie molisane, rappresenta l'impatto rilevante nella zona.
Morrone del Sannio	non definito	non definito	Impatto antropico non rilevante.

## REGIONE PUGLIA

<sup>13</sup> Fornisce indicazioni in merito al grado di funzionalità di un fiume o di parte di questo, attraverso la descrizione dei parametri morfometrici e biotici dell'ecosistema

Sono state considerate delle stazioni di monitoraggio a cui far riferimento per lo stato di qualità delle acque ricadenti nell'area in esame, i cui risultati sono espressi essenzialmente all'interno del “Piano di Tutela delle acque” della Regione Puglia. In particolare sono stati considerati i dati di monitoraggio dei seguenti corsi d'acqua registrati, ove presenti, nella stazione a monte e quella a valle più prossime all'area di studio:

- Fiume Fortore: Torremaggiore-Serracapriola (a monte) e Lesina (a valle);
- Fiume Saccione: Chieuti.



**Figura 4-17 Rete di monitoraggio per i corsi d'acqua della Puglia**

Ai sensi del D.Lgs. 152/06, lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali è definito sulla base di elementi qualitativi si suddivisi in:

- elementi biologici: composizione e quantità della flora acquatica, dei macroinvertebrati bentonici e della fauna ittica. Per quest'ultima, è necessaria anche la conoscenza della struttura di età;
- elementi chimici: temperatura, condizioni di ossigenazione delle acque, grado di salinità, stato di acidificazione e condizione dei nutrienti;
- inquinanti specifici: racchiudono un insieme di sostanze prioritarie e non (Tabelle 1/A ed 1/B dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/06) che devono essere monitorate per completare la classificazione dello stato chimico del fiume esaminato;
- elementi idromorfologici: racchiudono elementi che fungono da supporto all'interpretazione dei dati di analisi degli elementi biologici, quali il regime idrologico, la massa e la dinamica del flusso idrico, l'eventuale connessione con il corpo idrico sotterraneo, la continuità fluviale e altre connesse.

Dall'analisi incrociata e dall'interpretazione degli elementi suddetti, si giunge ad una classificazione del corpo idrico esaminato in una delle cinque classi di stato ambientale (da pessimo ad ottimo), previste dal decreto legislativo vigente già descritta nello stato di qualità delle acque per l'Abruzzo.

La definizione dell'indice SACA, è stata effettuata integrando i risultati del monitoraggio effettuato dall'ARPA Puglia con i dati rivenienti da altre fonti o da serie storiche di essi, in possesso dell'Ente Regionale o di altri enti che hanno interesse ed influenza sul corpo idrico.

Inoltre si è tenuto conto delle indicazioni del D.Lgs 152/99 e, più in generale, della Direttiva 2000/60/CE, che determina l'iter per l'individuazione del Corpo Idrico, definito in funzione di alcuni parametri che tengono conto della attuale naturalità del CIS e della differenza tra questo e quello in assenza di un impatto antropico significativo.

Nella tabella che segue sono elencati per ciascuna stazione di monitoraggio considerata i risultati dei monitoraggi effettuati negli anni dal 2005 al 2007.

**Tabella 4-47 Sintesi dei risultati dei monitoraggi**

Corso d'acqua	Stazione di monitoraggio	2005	2006	2007
Fiume Fortore	Torremaggiore-Serracapriola	sufficiente	sufficiente	scadente
	Lesina	sufficiente	sufficiente	sufficiente
Fiume Saccione	Chieuti	sufficiente	sufficiente	sufficiente

In base a quanto emerso riguardo alle caratteristiche sullo stato attuale delle acque superficiali si attribuisce componente una sensibilità *media*.

#### **4.7.2.3.1 Ambiente idrico sotterraneo**

Sulla base delle unità litologiche descritte in precedenza (Par 4.1.4) è possibile distinguere i complessi idrogeologici principali a scala regionale:

- complessi calcarei che sono sede di notevoli acquiferi sotterranei e ad essi sono associate le sorgenti più importanti;
- complessi calcareo-marnosi che hanno una circolazione idrica limitata che produce effetti di interesse strettamente locale;
- complessi marnoso-argillosi che sono pressoché impermeabili e danno luogo ad emergenze puntuali o lineari quando posti a contatto con i complessi calcarei.

Per quanto riguarda i complessi calcarei di maggiore rilevanza a livello regionale del settore interessato, sono rappresentati dal Massiccio del Matese e dal Monte Rocchetta.

Il Massiccio del Matese è sede di un imponente acquifero sotterraneo: la sua enorme massa calcarea assorbe gli afflussi meteorici, piovosi e nevosi, grazie alla sua rapida dissoluzione carsica e, nelle zone di contatto calcare-flysh, dà luogo a numerose manifestazioni sorgentizie. Le sorgenti principali emergono nei dintorni di Boiano e sono individuate nei tre gruppi della Maiella – S. Maria dei Rivoli, delle Pietrecadute e del Ifreddo. Un altro importante gruppo sorgivo è rappresentato da quello di S. Maria del Molise, nella parte a Nord-Ovest del bacino del Fiume Biferno, che alimenta il Torrente Rio, il quale attraversa tutta la Piana di Boiano e poi si immette nel Biferno. Il massiccio accoglie le acque dai bacini limitrofi, come è provato dalla mancanza di corrispondenza tra lo spartiacque morfologico e quello idrogeologico: le sorgenti sopra menzionate ed altre ancora occupano un'area di 117 Km<sup>2</sup>, ma di questi solo 67 Km<sup>2</sup> rientrano all'interno del bacino del Fiume Biferno dal punto di vista morfologico. Le sorgenti dei restanti 50 Km<sup>2</sup>, pur situate nel bacino del Fiume Volturno, contribuiscono al deflusso sotterraneo verso il primo, cui appartengono dal punto di vista idrogeologico.

Un altro acquifero imponente è rappresentato dal M. Rocchetta, sul cui versante orientale è ubicata la sorgente di Capo Volturno. Poiché di notevole portata, non si può ritenere che il monte sia il bacino di alimentazione della suddetta sorgente e, anzi, sembra che M. Rocchetta sia idrogeologicamente collegato con i Monti della Meta e con la catena M. Genzana - M. Greco. Altre sorgenti importanti sono quelle di S. Nazario, presso Monteroduni e di S. Anastasio nel Comune di Carpinone.

Altri ancora sono i complessi idrogeologici della regione, ma tutti di limitata importanza. Si può accennare, ad esempio, ai complessi dolomitici del Matese settentrionale e dei dintorni di Carpinone, che rappresentano acquiferi simili a quello del Matese ma sono dotati di una permeabilità inferiore.

Per quanto riguarda l'area di interesse i depositi prevalenti sono caratterizzati da bassa permeabilità si tratta infatti di argille calcari calcareniti e gessi in misura minore da alluvioni pleistoceniche o recenti caratterizzate da granulometria variabile.

Le emergenze censite nell'area di studio esaminata sono molto scarse, quelle presenti sono costituite da sorgenti di strato localizzate al contatto tra membri permeabili del complesso miocenico e le argille sottostanti. Si tratta di sorgenti poco produttive 0.5 l/s, e a carattere discontinuo in quanto strettamente legate alle precipitazioni.

In conclusione, sulla base della caratterizzazione della componente dell'ambiente idrico sopra descritta e ai fini della valutazione dell'impatto, è stata attribuita alla componente una sensibilità *bassa*.

#### **4.7.2.4 Stima degli impatti sulla componente**

Per quanto riguarda la componente **acque superficiali** sono stati considerati i fattori di impatto derivanti dalle azioni di progetto definite in fase di analisi preliminare.

**In fase di cantiere** sono ipotizzabili interazioni con la componente nelle fasi di realizzazione dei sostegni limitrofi ai corsi d'acqua per le operazioni di scavo, la movimentazione dei materiali e per il transito dei mezzi in particolare per quanto riguarda l'immissione di polveri nelle acque. Sebbene le operazioni di costruzione siano legate ad attività che si svolgono separatamente in ogni microcantiere, la durata dell'interazione è cautelativamente considerata medio-breve, perché riferita alla durata totale della fase di costruzione in quanto finalizzata alla definizione dell'impatto globale sulla componente. La distribuzione è definibile come discontinua, circoscritta arealmente reversibile a breve termine di rilevanza trascurabile; mentre la probabilità di accadimento può essere ipotizzata media visto che il fattore di impatto è legato ad azioni abituali nelle attività di cantiere.

Le mitigazioni applicabili sono riconducibili più esattamente ad accorgimenti che è possibile mettere in atto preventivamente e simili a quelli descritti per la componente atmosfera.

Per quanto riguarda l'immissione di reflui, il prelievo di acque dai corsi d'acqua e la conseguente alterazione del regime idrologico, sono stati considerati come eventi occasionali, con bassa probabilità di accadimento, legati a circostanze accidentali e non consuete rispetto alle fasi operative previste, limitate inoltre ad un'area circoscritta. Le mitigazioni sono state considerate di bassa efficacia se legate al prelievo di acque, in quanto considerato un fattore dovuto a necessità e operazioni occasionali e non abituali; nel caso comunque si dovessero verificare tali necessità di prelievo sarebbe opportuno agire in modo da evitare o minimizzare l'impatto sul regime idrologico generale.

Alla potenziale immissione di reflui è stata attribuita una rilevanza bassa e non trascurabile in quanto l'accadimento porterebbe ad un'alterazione più importante sebbene circoscritta e reversibile a breve termine.

Per quanto riguarda **la fase esercizio** non si prevedono interazioni con la linea elettrica, se non durante operazioni di manutenzione che potrebbero essere messe in atto in aree vicine ai corsi d'acqua e che potrebbero portare ad immissione di polveri. Per ciò che riguarda l'immissione di reflui è da considerare, analogamente a quanto fatto per per la fase di cantiere, un fattore dovuto a circostanze non abituali e di bassa probabilità di accadimento.

Per quanto riguarda la fase di **smantellamento delle linea** a fine vita utile (decommissioning), gli impatti potenziali sono assimilabili a quelli previsti per la fase di costruzione e sono stati identificati nello stesso modo.

A seguito di tali considerazioni, come evidenziato nella tabella seguente, l'impatto in fase di cantiere (esercizio e decommissioning) per la componente acque superficiali è stato ritenuto trascurabile. Non si ritiene necessario inserire la componente nelle attività di monitoraggio.

**Tabella 4-48 - Valutazione degli impatti per la componente "Acque superficiali"**

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO - ACQUE SUPERFICIALI		Punteggio criteri	Valore normalizzato	COSTRUZIONE				ESERCIZIO		DECOMMISSIONING			
				Emissione di reflui	Immissione di polveri in acque superficiali	Prelievo di acque superficiali	Modifiche del regime idrologico	Emissione di reflui	Immissione di polveri in acque superficiali	Emissione di reflui	Immissione di polveri in acque superficiali	Prelievo di acque superficiali	Modifiche del regime idrologico
Durata nel tempo (D)	breve	1	0,20										
	medio-breve	2	0,40										
	media	3	0,60										
	medio-lunga	4	0,80										
	lunga	5	1,00										
Distribuzione temporale (Di)	concentrata	1	0,33										
	discontinua	2	0,67										
	continua	3	1,00										
Area di influenza (A)	circoscritta	1	0,33										
	estesa	2	0,67										
	globale	3	1,00										
Reversibilità (R)	a breve termine	1	0,33										
	a medio-lungo termine	2	0,67										
	irreversibile	3	1,00										
Rilevanza (Ri)	trascurabile	1	0,25										
	bassa	2	0,50										
	media	3	0,75										
	alta	4	1,00										
Probabilità accadimento (P)	bassa	1	0,25										
	media	2	0,50										
	alta	3	0,75										
	certa	4	1,00										
Mitigazione (M)	alta	1	0,25										
	media	2	0,50										
	bassa	3	0,75										
	nulla	4	1,00										
Sensibilità componente (S)	trascurabile	1	0,25										
	bassa	2	0,50										
	media	3	0,75										
	alta	4	1,00										
<b>Valore di impatto = (2,9*D+2,5*Di+2,7*A+3,6*R+3,3*Ri)*P*M*S</b>				0,6	1,1	0,7	0,5	0,2	0,5	0,6	1,1	0,7	0,5
<b>Somma valori di impatto</b>				2,9				0,7		2,9			
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>				<b>Trascurabile</b>				<b>Trascurabile</b>		<b>Trascurabile</b>			

Per le valutazioni sulla componente "acque sotterranee" sono stati considerati, coerentemente con quanto emerso dalla fase di valutazione preliminare eseguita attraverso la matrice di Leopold, i fattori di impatto che contemplano l'eventuale emissione di reflui e potenziali modifiche al regime idrogeologico, limitatamente alle fasi di costruzione e decommissioning delle opere. In fase di esercizio, infatti, non si prevedono impatti potenziali a discapito della componente.

Per quanto riguarda le azioni di progetto e i relativi fattori di impatto **in fase di cantiere**, si considerano le potenziali modifiche del regime idrogeologico dovute alle fasi di scavo per la realizzazione dei sostegni in zone con falda superficiale.

L'assetto idrogeologico dell'area ha caratteristiche generali tali per cui non si ritengono le falde presenti particolarmente vulnerabili, si ritiene infatti che la interferenza nelle fasi di realizzazione e la potenziale modifica del regime idrogeologico siano discontinue e arealmente circoscritte a zone di particolari caratteristiche, quali sostegni localizzati su terreni alluvionali recenti che possono ospitare falda di subalveo.

Per la maggior parte del tracciato (Abruzzo e Molise) infatti la falda principale non risulta intercettata da dati di sondaggio fino a profondità tali da ritenere improbabile l'interferenza, mentre sono possibili interferenze con falde superficiali come testimoniato da emergenze isolate di scarsa produttività; la probabilità di accadimento rispetto a tutto il tracciato è da considerare bassa e circoscritta ad un'areale limitato con reversibilità a medio lungo termine. Per quanto riguarda l'emissione di reflui tale fattore si considera legato ad eventi accidentali limitati arealmente e con probabilità di accadimento bassa.

Per quanto riguarda la **fase di decommissioning**, gli impatti potenziali sono assimilabili a quelli previsti per la fase di costruzione e sono stati identificati nello stesso modo.

L'impatto ipotizzato per la componente Acque Sotterranee risulta trascurabile (Tabella 4-49), non si ritiene necessario attivare operazioni di monitoraggio rispetto alla componente.

**Tabella 4-49 - Valutazione degli impatti per la componente "Acque sotterranee"**

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO - ACQUE SOTTERRANEE				COSTRUZIONE		ESERCIZIO	DECOMMISSIONING	
	Punteggio criteri	Valore normalizzato	Emissione di reflui	Modifiche del regime idrogeologico	-	Emissione di reflui	Modifiche del regime idrogeologico	
Durata nel tempo (D)	breve	1	0,20					
	medio-breve	2	0,40					
	media	3	0,60					
	medio-lunga	4	0,80					
	lunga	5	1,00					
Distribuzione temporale (Di)	concentrata	1	0,33					
	discontinua	2	0,67					
	continua	3	1,00					
Area di influenza (A)	circoscritta	1	0,33					
	estesa	2	0,67					
	globale	3	1,00					
Reversibilità (R)	a breve termine	1	0,33					
	a medio-lungo termine	2	0,67					
	irreversibile	3	1,00					
Rilevanza (Ri)	trascurabile	1	0,25					
	bassa	2	0,50					
	media	3	0,75					
	alta	4	1,00					
Probabilità accadimento (P)	bassa	1	0,25					
	media	2	0,50					
	alta	3	0,75					
	certa	4	1,00					
Mitigazione (M)	alta	1	0,25					
	media	2	0,50					
	bassa	3	0,75					
	nulla	4	1,00					
Sensibilità componente (S)	trascurabile	1	0,25					
	bassa	2	0,50					
	media	3	0,75					
	alta	4	1,00					
<b>Valore di impatto = (2,9*D+2,5*Di+2,7*A+3,6*R+3,3*Ri)*P*M*S</b>				0,4	0,4	-	0,4	0,4
<b>Somma valori di impatto</b>				0,8		-	0,8	
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>				<b>Trascurabile</b>		-	<b>Trascurabile</b>	

#### **4.7.2.5 Interventi di mitigazione**

Come anticipato nel paragrafo precedente, le mitigazioni applicabili per limitare i potenziali impatti sulla componente derivanti dalle attività previste nelle fasi di costruzione e dismissione delle opere sono riconducibili più esattamente ad accorgimenti che è possibile mettere in atto preventivamente e simili a quelli descritti per la componente atmosfera, quali ad esempio uso di teloni per la copertura dei carichi di materiali di scavo sui mezzi e bagnatura delle piste di cantiere.

#### **4.7.2.6 Monitoraggio**

A seguito delle valutazioni effettuate, non si ritiene necessario prevedere attività di monitoraggio per la componente in esame.

### **4.7.3 Suolo e Sottosuolo**

#### **4.7.3.1 Inquadramento geologico-strutturale**

Dal punto di vista geologico-strutturale nell'area di studio è possibile dettagliare e distinguere le unità strutturali presenti nell'area di Chieti nel settore molisano e nella piattaforma pugliese.

Nel **settore chietino** delimitato a NO dal fiume Pescara, a SE dal fiume Trigno, a SO dal Massiccio della Maiella e a E dal Mare Adriatico, si possono distinguere due unità geologico-strutturali principali:

1. *altofondo abruzzese;*
2. *avanfossa adriatica.*

L'altofondo abruzzese corrisponde alla Montagna della Maiella, con sedimenti calcarei di mare poco profondo, mentre l'avanfossa adriatica è caratterizzata da sedimenti terrigeni di mare profondo.

La prima unità individuata è divisibile in una facies di piattaforma localizzabile nel settore meridionale (Monte Porrara), ed una facies di transizione settentrionale (Massiccio della Maiella s.s.) tra altofondo abruzzese e bacino umbro.

La zona di piattaforma corrisponde a bacini marini di modesta profondità, caratterizzati da scarsa comunicazione con il mare aperto a causa di soglie costituite da barriere coralline e continua subsidenza, con sedimentazione di materiale quasi esclusivamente calcareo,

La zona di transizione corrisponde ad aree esterne a quella di soglia, dove esistono condizioni di mare aperto ed abbastanza profondo, anch'esso caratterizzato da subsidenza, con sedimentazione di materiale calcareo-marnoso, a luoghi detritico, provenienti dalla demolizione delle zone di soglia.

La seconda unità è divisibile in due sub-unità paleogeografiche di origine tettonica:

- a) *il bacino abruzzese;* b) *il bacino molisano*

Il bacino abruzzese è caratterizzato, nel territorio in esame, da una fossa subsidente, nella quale si sedimentano, tra il Pliocene ed il Pleistocene, in continuità, materiali pelitici, che si appoggiano alla catena montuosa emersa, già nel Miocene medio. (fonte: carta geologica dell'abruzzo di L.Vezzani & F. Ghisetti, 1998, in scala 1:100.000)

La storia geologica del bacino molisano è invece caratterizzata, come accennato, dalla deposizione nel Miocene di coltri alloctone sicilidi (complesso delle Argille varicolori) e dalla sedimentazione di materiali torbiditici (Flysch di Agnone e di Roccaspinaveti).

Nel Miocene superiore le unità carbonatiche, vengono spinte, a causa di una fase tettonica compressiva, ad accavallarsi sulle unità flyscioidi molisane. In seguito, durante il Pliocene medio, mentre nel bacino abruzzese continua la tranquilla sedimentazione di materiali terrigeni, quello molisano è caratterizzato da una nuova spinta tettonica, che sposta verso Est le coltri alloctone e i terreni flyscioidi, che, di conseguenza, vanno a ricoprire, almeno in parte, i sedimenti, che si andavano depositando nell'avanfossa adriatica.

Nel Quaternario si chiude il ciclo deposizionale marino e a tetto delle argille grigio azzurre si depositano sedimenti a grana medio-grossolana (sabbie e conglomerati), che formano piastre sommitali pianeggianti, debolmente inclinate verso il mare e delimitate, a volte, da versanti molto ripidi, tipo falesia.

Nella Regione molisana affiorano terreni sedimentari, che in gran parte costituiscono la depressione molisano-sannitica. Il substrato della potente massa di terreni molisani è costituito da carbonati in facies di piattaforma, variamente interpretato. Secondo alcuni autori questi carbonati appartenerebbero invece alla Piattaforma Carbonatica Esterna, posizionata ad est del Bacino lagonegrese, altri considerano il substrato come la continuazione di una distinta piattaforma, alla quale appartenerebbe anche la a Maiella affiorante più a nord, altri ancora infine, la interpretano come Piattaforma Apula Interna.

Al disopra del substrato carbonatico i livelli più antichi rinvenuti nel Bacino molisano sono di età mesozoica. Essi sono rappresentati da litofacies carbonatico-selciose, diasprigne, argillitiche e calcarenitiche di ambiente profondo, di età compresa tra il Trias superiore ed il Paleogene. La sedimentazione sembra essere continuata ininterrotta nella quasi totalità dell'area molisana fino al Messiniano, con depositi calcarei, marnosi ed arenaceo-siltosi. Non prima del Messiniano nel Bacino molisano si riversa una coltre costituita da livelli diasprigni, calciruditi, marne, argilliti variegiate del «Flysch Rosso» molisano, di età Cretacico superiore-Miocene inferiore, del tutto identico a quello che più a sud, in Campania e Lucania, rappresenta sicuramente la continuazione terziaria della serie «calcareo-silicomarnosa».

Questa ed altre caratteristiche dell'evoluzione sedimentaria e tettonica delle serie molisane hanno indotto a considerare un unico «Bacino lagonegrese-molisano» interposto tra comici di deposizione neritica a partire dal Trias medio superiore fino al Miocene superiore.

L'assetto strutturale della regione molisana, analogamente all'intero Appennino centromeridionale, è stato raggiunto in seguito a numerose fasi tettoniche, iniziate nel Tortoniano-Messiniano con l'arrivo ed il progressivo avanzamento di falde alloctone, e lo «sradicamento» della piattaforma carbonatica del Matese.

Nel Miocene superiore, pertanto, giungono nell'area molisana successioni argillose varicolori, molto simili a porzioni della successione terziaria del complesso lagonegrese; tali terreni insieme alle successioni arenaceomarnose di età Langhiano-Tortoniano, deposedi sulle falde, compiono successive traslazioni verso l'Avampese apulo fino al Pleistocene.

Molti Autori considerano sicuramente alloctoni e di provenienza interna quelle diffusissime successioni flyschoidi, note come «Argille Varicolori» (Complesso Sicilide; Argille Scagliose; Complesso Indifferenziato; etc.) che presentano disposizione caotica e complessi rapporti stratigrafici e tettonici con le altre unità. Secondo tali Autori le A.V. sarebbero state mobilizzate dalla loro area di origine, ubicata ad ovest dei domini di piattaforma carbonatica, e traslate verso i domini esterni fin dalle prime fasi tettoniche mioceniche. Secondo altre fonti sul dorso della falda di A. V. si sarebbero precocemente deposti, per la loro posizione più interna rispetto al Bacino lagonegrese-molisano, i «Flysch Tardorogeni» langhianotortoniaci (F. di Castelvete, F. di S. Bartolomeo, F. di S. Giorgio, etc.); con la fase traslativa tortoniana la falda e la sua copertura semiautoctona si sarebbero riversate nel bacino, sovrapponendosi ai depositi terrigeni «autoctoni» ed alle sottostanti unità ad affinità lagonegrese.

Altri Autori considerano i complessi terrigeni mediomiocenici come il prodotto della sedimentazione avvenuta sia sopra che davanti la coltre della A. V. «Sicilidi» all'interno del «Bacino irpino», originatosi con le prime fasi tettoniche mioceniche per parziale deformazione ed evoluzione del preesistente Bacino lagonegrese.

Secondo altri studi tutti i materiali flyschoidi a disposizione caotica, già attribuiti al «Complesso Sicilide» o comunque collegabili alle A.V. s.l., presenti nell'area molisana ed in tutto Appennino meridionale, non sarebbero di provenienza interna, ma rappresenterebbero solo la parte più alta delle sere lagonegresi-molisane, andata in falda insieme alla soprastante copertura flyschioide mediomiocenica in seguito alle fasi tettoniche compressive.

L'attività tettonica si manifesta ancora dopo il Messiniano, nel Pliocene e Pleistocene, provocando il progressivo restringimento del bacino per l'avanzamento e l'accavallamento delle falde verso nord-est, su di un substrato di età via via più recente («Colata Aventino-Sangro» auct.). Nel Miocene superiore si depositano terreni molassici ed evaporitici seguiti, in discordanza angolare, da terreni argilloso-sabbiosi e conglomeratici del Pliocene inferiore e medio. Nella fascia più esterna la sedimentazione marina termina con le sabbie e le argille del Pliocene superiore-Pleistocene. In tale fascia si individua sempre più chiaramente un'avanzata appenninica, in cui la sedimentazione è continuata fino al Pleistocene inferiore, e dove si riversano a più riprese colate gravitative di materiali alloctoni richiamati dalla subsidenza del bacino il cui asse migra progressivamente verso l'esterno. Nel Pliocene medio-superiore e nel Pleistocene ulteriori deboli avanzamenti delle coltri, e contemporanei fenomeni generalizzati di distensione nelle aree interne della stessa catena, non modificano sostanzialmente il complesso quadro strutturale acquisito con le fasi compressive mio-plioceniche. Anche la tettonica quaternaria non è stata costante nel tempo, né come stile

né come velocità; essa, sovrapponendosi alla tettonica pre-quadernaria, ha generato un sollevamento secondo fasce ad andamento pressoché parallelo all'attuale linea di costa.

Per la definizione delle caratteristiche litostratigrafiche del territorio interessato dalle opere sono stati esaminati numerosi lavori, cercando di acquisire il maggior numero di dati dettagliati a scala di provincia o in alcuni casi comunale; per ciò che riguarda la cartografia geologica allegata considerato lo scopo preliminare del documento, si è scelto di utilizzare i fogli geologici alla scala 1:100.000 del servizio geologico a seguito della scarsa copertura dei più recenti fogli alla scala 1:50.000 per le aree interessate (il solo foglio 408 "Foggia"), e la disomogeneità dal punto di vista cartografico di lavori più recenti riguardo ad un territorio così vasto e geologicamente complesso.

In particolare il territorio di interesse è coperto dai seguenti fogli:

- foglio 148 "Vasto" autori C.Bergomi, M. Valletta - 1971;
- foglio 154 "Larino" A. Balboni - 1968;
- foglio 155 "San Severo" A. Boni, R. Casnedi, e. Centamore, P. Colantoni, R. Selli - 1969;
- foglio 163 "Lucera" A. Jacobacci, A. Malatesta, G. Martelli, G. Stampanoni - 1967;
- foglio 164 "Foggia" G. Merla, A. Ercoli, D. Torre - 1969;
- foglio 408 "Foggia" progetto Carg - scala 1:50.000.

Le formazioni presenti nell'area di studio e interessate dall'opera sono descritte a seguire in ordine cronologico dal più recente

#### **Depositi alluvionali recenti e attuali terreni alluvionali antichi terrazzati e coltri detritiche o frane (Q, Qt, dt) (Qcr Qp) (Q2t)**

Alluvioni recenti dei fiumi Treste, Trigno, Sinarca e Biferno. Sono depositi costituiti da ciottoli di dimensione variabile, prevalentemente calcarei con matrice sabbiosa e presenza a luoghi di paleosuoli bruni. I terreni alluvionali terrazzati si riscontrano lungo il fiume Biferno nell'area di Larino e su tratti della sponda del torrente Cigno; si tratta di un conglomerato scarsamente cementato con ciottoli poligenici e può raggiungere quote di circa 150 m slm. Per quanto riguarda i detriti di falda e di frana sono estesamente rappresentati nel foglio Larino a volte ricoperti da terreno vegetale. I depositi fluviali terrazzati sono tipici dell'area di Lucera così come sono presenti a luoghi limi argillosi con resti di vegetali e terre nere torbose (Qp, Qcr). Alluvioni terrazzate recenti poco superiori agli alvei attuali, costituite da ciottoli sabbie e argille sabbiose a luoghi con crostoni calcarei evaporatici (Q2t).

#### **Alluvioni fluviali pleistoceniche (f1, f2, f3, f14)**

La formazione raccoglie le alluvioni fluviali di diverso ordine dei fiumi principali (Sangro, Oseno, Sinello e Trigno e Fortore) sono depositi composti da alluvioni ghiaiose, a luoghi cementate, in matrice bruno rossastra (terrazzi del primo ordine) indicate con la sigla f1; alternativamente con intercalazioni di paleosuoli bruno nerastri (terrazzi del secondo e terzo ordine) sigla f2 e f3., con la sigla f14 sono indicate le alluvioni recenti del fiume Fortore.

#### **Depositi pleistocenici, sabbie e conglomerati dei terrazzi marini (qc) (Qc1 Qm2 Qc2)**

Sabbie più o meno grossolane sciolte o cementate fossilifere, la datazione al pleistocene inferiore della microfauna risulta attendibile in località Guglionesi, mentre in altre località il contenuto fossilifero appare, secondo gli autori, rimaneggiato.

Sabbie gialle fini con molluschi litorali o salmastri con alternanze di livelli ciottolosi (Qm2, Qc2) ciottoli di medie e grandi dimensioni a volte cementati con intercalazioni sabbiose (Qc1) i depositi distinti con questa sigla sono costituiti da elementi arenaci e calcarei derivanti dal flysh superiormente si presentano con crostoni calcarei, il complesso raggiunge una potenza di 50 m e forma le superfici spianate dei terrazzi del tavoliere fino a un massimo di 400 m slm.

#### **Depositi pliocenici (Pa, Ps, Pas) (QcP2 Qc)(PQa)**

Argille e argille marnose azzurrognole compatte, talora a frattura concoide, con associazioni micro faunistiche a *Orbulina universa*, *Cassidulina laevigata carinata*, *Spheroidina bulloides* (pliocene medio-sup) e a *Vulvulina pennatula* *Sigmoilina coelata* *Planulina ariminensis* (Pliocene inferiore); presenti a luoghi in facies più grossolane sabbie e arenarie conchigliari Ps o alternanze di di argille grigio-azzurre e sabbie più o meno argillose giallastre (area Casalanguida F. trigno) Pas. I termini sabbioso argillosi del pliocene medio superiore affiorano estesamente nel settore NE del foglio Larino nell'area di Guglionesi (Pa)

Le argille plioceniche descritte, presentano immersione generale verso E con pendenze raramente superiori a 10-15%, affiorano in una larga fascia diretta approssimativamente NO-SE che si fa discontinua nella parte meridionale del foglio geologico in corrispondenza dell'area di studio per l'affioramento dei termini miocenici (area di Gissi e Furci); la microfauna è abbondante nei termini argillosi e permette la distinzione tra pliocene inferiore medio e superiore, meno caratteristica la microfauna dei termini sabbiosi (Ps) che consente tuttavia l'attribuzione al Pliocene.

Nel settore Ururi – Serracapriola affiorano estesamente le “Argille di Montesecco” (QcP2); si tratta di argille marnose, sabbiose grigio azzurre con abbondante macrofauna a lamellibranchi e rare intercalazioni sabbiose che diventano più frequenti verso l'alto della formazione al passaggio con le “Sabbie di Serracapriola” (Qc). Gli spessori documentati sono di circa 500 m nel settore indicato (Serracapriola- San Paolo di Civitate). Le Sabbie di Serracapriola sono costituite da depositi sabbiosi quarzosi più o meno grossolani che si presentano in banchi, il deposito è maggiormente grossolano nei settori a ovest diluendo la granulometria e diventando argillosi verso est; localmente il passaggio dalle Argille di Montesecco alle sabbie di Serracapriola si presenta in parziale eteropia con spessori considerevoli.

Nell'area di Lucera sono segnalate argille scistose marnose con scarsa microfauna indicate con la sigla PQa.

### **Complesso miocenico flyshoide calcareo-marnoso (M4-2, M3, M5-c) (M2)**

Complesso flyshoide costituito da calcareniti, calcari avana con lenti di selce nera, calcari marnosi e marne arenacee a frattura scheggiata, marne grigio cerulee a frattura concoide; calcari calcareniti e brecce calcaree a briozoi e lithotamni (Tortoniano - Langhiano).

I depositi miocenici di facies flyshoide si distinguono nettamente da quelli sottostanti per la presenza di ricche associazioni micro faunistiche che permettono la distinzione in due membri uno prevalentemente calcareo del Serravalliano e l'altro più marnoso del Tortoniano (M4-2). Nelle calcareniti più grossolane presenti in entrambe le litofacies, si riscontrano macroforaminiferi rimaneggiati (nummuliti, lepidocicline discocicline e alveoline) la presenza di miogipsine indica come età il Langhiano superiore. Nell'area di Furci si riscontra la presenza di una facies litorale rappresentata da calcareniti, calcari bioclastici e brecce a cemento calcareo, l'aspetto diventa a luoghi massivo e le brecce contengono materiale rimaneggiato di diversa età dal Cretacico al Miocene inferiore (M3). Si riscontra localmente la presenza dell'unità litostratigrafica dei calcari bianchi pulverulenti e calcari gessosi di facies evaporitica (**M5-c**) che affiora in due fasce allungate SE-NO nell'area a SE di Gissi e a NO della confluenza dei fiumi Trigno e Treste. La facies gessosa passa lateralmente ad un deposito argilloso sabbioso di colore grigio-bruno o giallastro secondo la prevalenza di argilla o sabbia con impregnazioni bituminose e cristalli di gesso isolati o in accumuli di aggregati cristallini (area Gissi e Lentella). Le unità descritte vengono attribuite al Messiniano per analogia litologica con formazioni appenniniche e in base ai rapporti stratigrafici con i depositi circostanti. Gessi e calcari pulverulenti della serie gessoso-solfifera, si riscontrano anche nel settore di Dentella San Buono.

### **Depositi del Paleogene (Av - PA)**

Argille e argille sabbiose varicolori violacee o grigio-nerastre; secondo Vezzani 2004: Argille scagliose rosse e verdi con intercalazioni di micriti calcaree calcari marnosi e radiolariti; in associazione tettonica con calciruduti calcareniti e calcari micritici, gessi e evaporiti Oligocene inf.- Creta sup. a volte difficilmente distinguibili dalle argille policrome (Burdigaliano-Oligocene) presenti alla base delle “unità molisane”.

Nella cartografia allegata (DEER11013BASA00105\_8, Carta geolitologica, scala 1:25.000, sono presenti voci che indicano corpi di frana o processi geomorfologici in genere, l'informazione deriva dal foglio geologico e non da pianificazione specifica.

Come descritto in precedenza, la successione di terreni presenti nel territorio interessato dal progetto mostra una variabilità litologica molto ampia, passando da rocce lapidee a materiali sciolti granulari fino ad argille.

Questa variabilità litologica si ripercuote direttamente sulle caratteristiche litotecniche dei terreni, ovvero sul loro comportamento meccanico se sottoposti a sollecitazioni.

Come si può facilmente intendere, non è possibile per un territorio, molto vasto e complesso litologicamente, definire e fornire, per ogni unità geolitologica, parametri univocamente rappresentativi di una determinata caratteristica fisico-meccanica.

Di conseguenza i valori caratteristici delle grandezze fisiche e meccaniche da attribuire ai litotipi interessati dalle opere di fondazione saranno ottenuti attraverso l'interpretazione di indagini geognostiche, prove in sito e/o di laboratorio. Pertanto nelle successive fasi progettuali (progettazione esecutiva) saranno eseguite appropriate campagne di indagini geognostiche e geotecniche al fine di ricavare un modello geotecnico rappresentativo delle condizioni stratigrafiche, del regime delle pressioni interstiziali e della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni compresi nel “volume significativo”.

#### **4.7.3.2 Inquadramento dell'Uso del suolo**

Sulla base della cartografia dell'uso del suolo realizzata sulla base della classificazione fornita dal Corine Land Cover, è stata analizzato il territorio delle tre regioni interessate dalle opere.

Come già indicato nell'ambito del presente studio, le aree interessate risultano scarsamente antropizzate e sono costituite per la quasi totalità da zone agricole seminative.

Nel seguito si riportano i risultati delle analisi effettuate, sia a livello regionale che complessivo, le quali fanno riferimento all'elaborato DEER11013BASA00105\_11 “Carta di uso del suolo”.

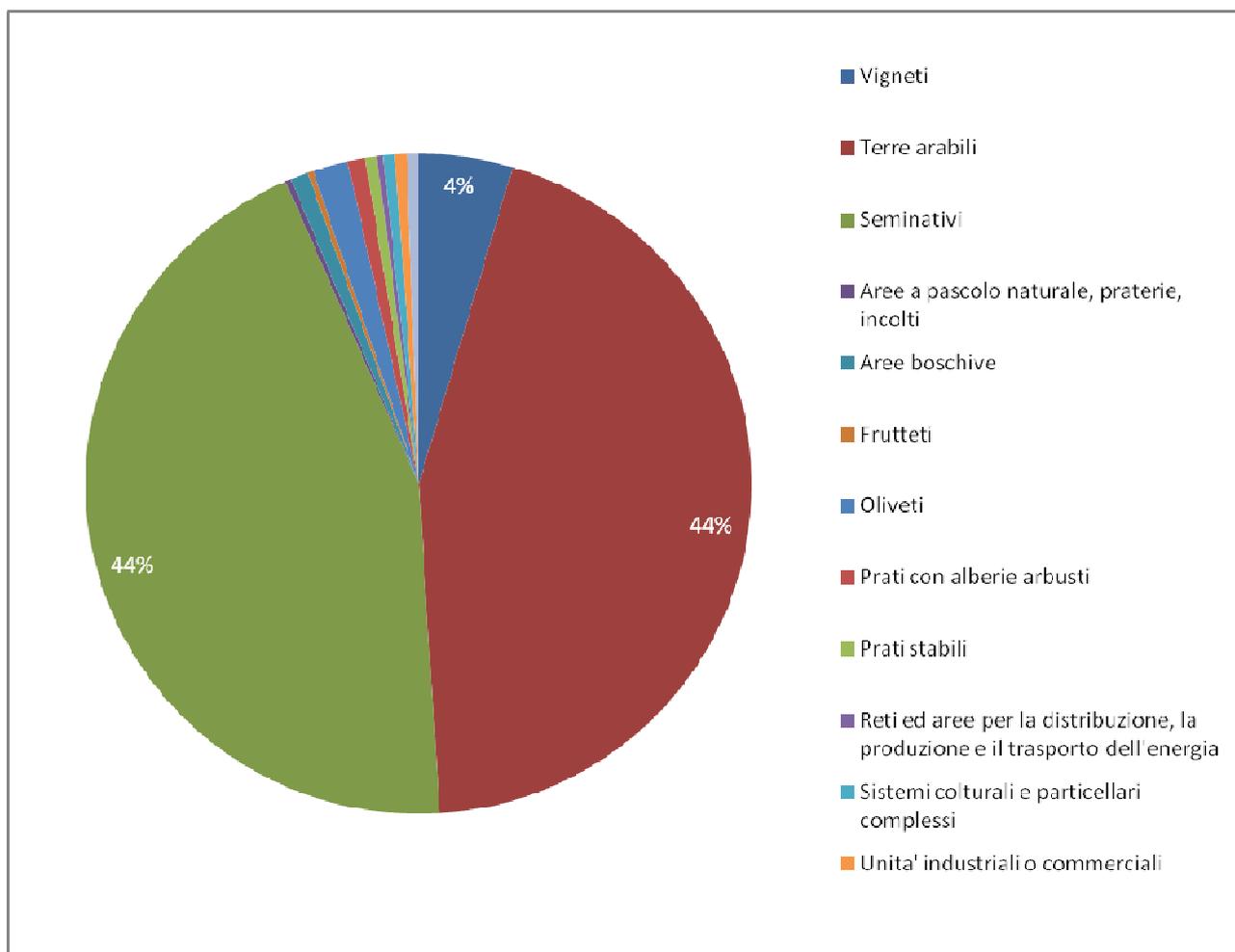
La superficie del territorio della regione **Abruzzo** interessata dai sostegni di nuova realizzazione è costituita per circa il 70% da aree agricole seminative. E' prevista la localizzazione di 3 sostegni (9% dell'area totale abruzzese interessata dal tracciato) in aree interessate da oliveti e di ulteriori 3 sostegni (ulteriore 9% dell'area totale abruzzese interessata dal tracciato) in aree con presenza di boschi. In percentuale inferiore il territorio dell'Abruzzo interessato, è costituito da sistemi culturali e particellari complessi e da superfici già destinate a infrastrutture energetiche.

La superficie del territorio della regione **Molise** interessata dai sostegni di nuova realizzazione è costituita per il 92% da terre arabili, con possibile presenza di vegetazione continua o discontinua e per il rimanente 8% da boschi di latifoglie, frutteti, vigneti, oliveti e praterie, in percentuali paragonabili che si attestano tra l'1% e il 2%.

La superficie del territorio della regione **Puglia** interessata dai sostegni di nuova realizzazione è costituita per l'89% da aree agricole seminative, per l'8% da vigneti e per il rimanente 3% da aree a pascolo e praterie.

Complessivamente le analisi sull'uso del suolo nell'area complessiva interessata dalle nuove opere mostrano che il 44% dell'area è interessata da seminativi, e un altro 44% è costituito da terre arabili per lo più con presenza di vegetazione discontinua. La rimanente porzione di territorio è costituita da vigneti (4%), oliveti (2%) e, in percentuali comparabili pari all'1% della superficie totale, da aree a pascolo, zone boschive, frutteti, praterie, aree industriali o commerciali e zone caratterizzate dalla presenza di infrastrutture energetiche.

Si riporta nel seguito un grafico esplicativo in cui sono raffigurate le porzioni dell'area di intervento interessate dalle diverse tipologie di uso del suolo sopra citate.



**Figura 4-18 Tipologie di uso del suolo nelle aree interessate dalle opere**

#### **4.7.3.3 Sismicità dell'area**

Studi effettuati negli ultimi 25 anni hanno evidenziato che la tettonica della catena appenninica è caratterizzata da eventi sismici con magnitudo compresa tra 3,0 e 6,9. Gli epicentri si concentrano lungo l'asse della catena. Questi terremoti avvengono prevalentemente lungo faglie normali che si sviluppano in direzione NW-SE la cui cinematica è attribuibile alla generale estensione in direzione NE-SW.

I terremoti strumentali maggiormente documentati nell'Appennino meridionale (es. Irpinia 1980, MW<sup>14</sup>=6,9) e Centrale (es. Umbria-Marche 1997, MS<sup>15</sup>=5,9) hanno mostrato che il processo di fratturazione è connesso a faglie normali con direzione NW-SE ma con una complessa distribuzione spaziale degli aftershocks). Anche l'ultima rilevante sequenza sismica avvenuta nella zona di transizione tra l'Appennino centrale e meridionale (Abruzzo-Lazio 1984, MS=5,5), è stata caratterizzata da una complessa distribuzione degli aftershocks.

Questa sequenza, avvenuta tra le sorgenti sismogenetiche dei terremoti con I>X MCS<sup>16</sup> del 1915 (Piana del Fucino) e del 1805 (Bacino di Boiano) e caratterizzata da una distribuzione epicentrale in direzione NNE-SSW, è stata correlata all'interazione tra una faglia normale in direzione NNW-SSE e una faglia di trasferimento in direzione W-E (Pace et al., 2002). Il settore centro-meridionale della catena è inoltre

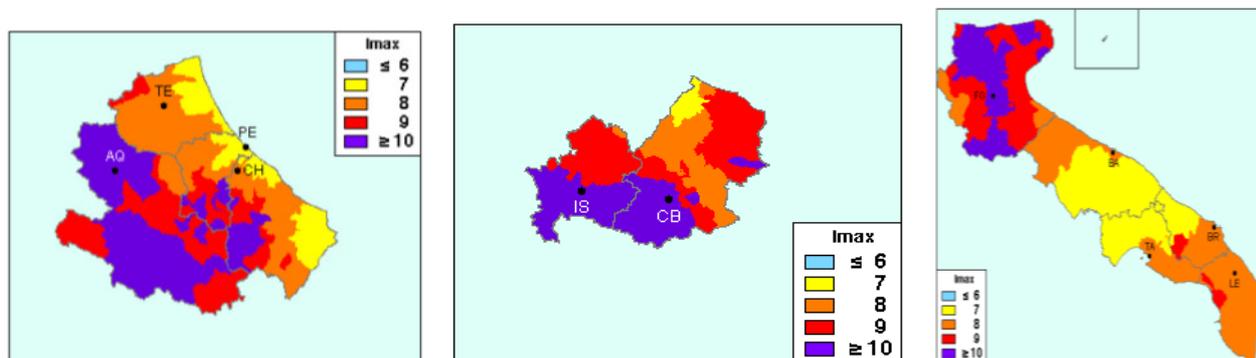
<sup>14</sup> La Magnitudo di Momento sismico Mw (w sta per mechanical work) è stata sviluppata nel 1979 da Kanamori ed è legata all'energia totale sviluppata dal sisma, è la scala con cui vengono classificati gli eventi più intensi.

<sup>15</sup> Surface-Wave Magnitude, magnitudo calcolata per le onde superficiali

<sup>16</sup> Scala Mercalli, Cancani, Sieberg, è una scala fenomenologica e non fornisce precise informazioni sulla reale energia dissipata dal terremoto. Si basa sugli effetti macroscopici riscontrati sui manufatti e sul territorio e dai fenomeni avvertiti dalle persone.

caratterizzato da sequenze sismiche di bassa magnitudo ( $M < 4$ ) che avvengono lungo faglie normali e/o oblique che si sviluppano in direzione NW-SE e NNE-SSW. Questi risultati indicano che la sismicità dell'Appennino centro-meridionale non è completamente correlabile alla generale estensione in direzione NE-SW.

Rispetto al territorio interessato le intensità macrosismiche osservate sono illustrate nelle figure seguenti per le tre regioni, è visibile un incremento progressivo verso sud passando dalla provincia di Chieti a quella di Foggia.



**Figura 4-19 Massime intensità macrosismiche osservate nelle regioni interessate (fonte INGV)**

Nella tabella che segue si elencano le zone sismiche di riferimento per i comuni interessati dal progetto; la classificazione segue la normativa di riferimento nazionale o regionale (Regione Molise DGR 13 del 20/05/2004; Regione Puglia DGR 153 del 02/03/2004)

**Tabella 4-50 Zone sismiche di riferimento per i Comuni interessati dal progetto**

Regione	Provincia	Comune	Zona sismica
Abruzzo	Chieti	Gissi	3
		Furci	3
		San Buono	2
		Fresagrandinaria	3
Molise	Campobasso	Guglionesi	3
		Larino	2
		Mafalda	3
		Montenero di Bisaccia	3
		Montorio nei Frentani	2
		Portocannone	3
		Rotello	2
		San Martino in Pensilis	2
		Tavenna	3
		Ururi	2
Puglia	Foggia	Foggia	2
		Lucera	2
		San Severo	2
		Serracapriola	2
		Torremaggiore	2

#### **4.7.3.4 Stato attuale della componente**

Dal punto di vista geologico e geomorfologico la caratteristica più critica riguarda la propensione del territorio al rischio idrogeologico; nell'ambito territoriale interessato dalla linea in progetto si possono distinguere due settori quello abruzzese-molisano caratterizzato da numerosi dissesti e quello pugliese a morfologia pianeggiante con scarsa presenza di aree in frana.

I dati riguardanti le aree in frana e la valutazione del rischio associata sono provenienti dalla pianificazione di settore e dai documenti legati al " Progetto IFFI ISPRA in particolare dai rapporti regionali relativi alle regioni Abruzzo Molise e Puglia.

Il Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) ha lo scopo di fornire un quadro sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale e di offrire uno strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità da frana, per la programmazione degli interventi di difesa del suolo e per la pianificazione territoriale.

I soggetti istituzionali, per l'attuazione del Progetto IFFI, sono l'ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia e le Regioni e le Province Autonome d'Italia.

Il Dipartimento, svolge una funzione di indirizzo e coordinamento delle attività e verifica la conformità dei dati cartografici e alfanumerici alle specifiche di progetto; le Regioni e le Province Autonome d'Italia effettuano la raccolta dei dati storici e d'archivio, la mappatura dei dissesti franosi, la validazione e l'informatizzazione dei dati.

Nella realizzazione del progetto sono state inoltre coinvolte Università, il SINAnet (Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale) e società d'informatica specializzate in banche dati.

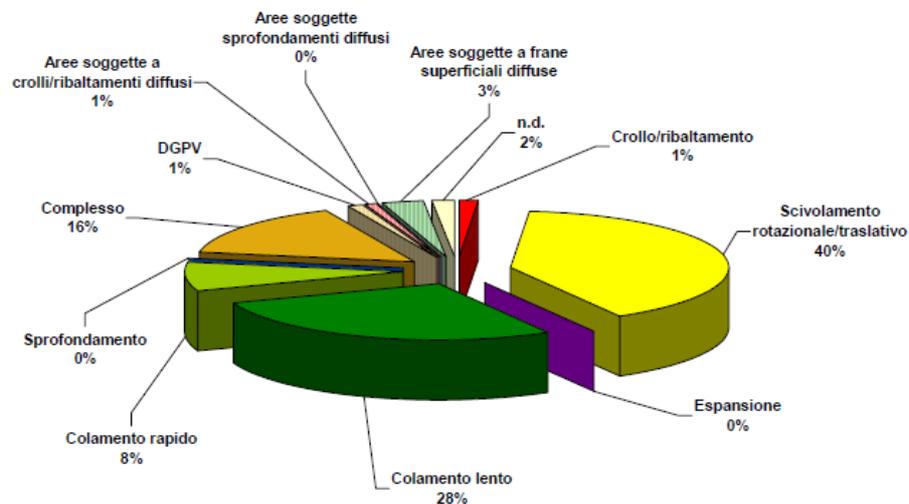
Per la redazione della presente relazione si è fatto riferimenti ai dati provenienti dai rapporti relativi alle regioni interessate, con particolare riferimento alle provincie all'interno delle quali è compreso il progetto: Chieti, Campobasso, Foggia.

Per quanto il territorio abruzzese e in particolare la provincia di Chieti, l'area di interesse è compresa nella fascia collinare contraddistinta da rilievi a debole energia e i processi morfogenetici di maggior rilievo sono costituiti da fenomeni gravitativi e da erosione ad opera delle acque correnti. Sono localmente presenti morfologie conseguenti a processi di erosione accelerata, come i calanchi, che si manifestano in corrispondenza di versanti argillosi acclivi.

Per quanto riguarda il modellamento dovuto alle acque risulta essere nel settore una delle più importanti concause che portano ai movimenti franosi.

In totale nella regione Abruzzo sono stati censiti 8493 siti (schede di I livello, non ricadenti in aree PAI) dei quali 4039 nella provincia di Chieti con una superficie totale di 1241 km<sup>2</sup> nella regione e 601 km<sup>2</sup> nella provincia di Chieti, tra questi i movimenti maggiormente rappresentati nella regione sono i fenomeni di l colamento lento concentrati nella zona pedemontana, e lo scivolamento rotazionale/traslato (scorrimento rotazionale/traslato secondo Varnes 1978) presente in particolare nella provincia di Chieti.

La figura che segue mostra la distribuzione percentuale delle frane per tipo di movimento.

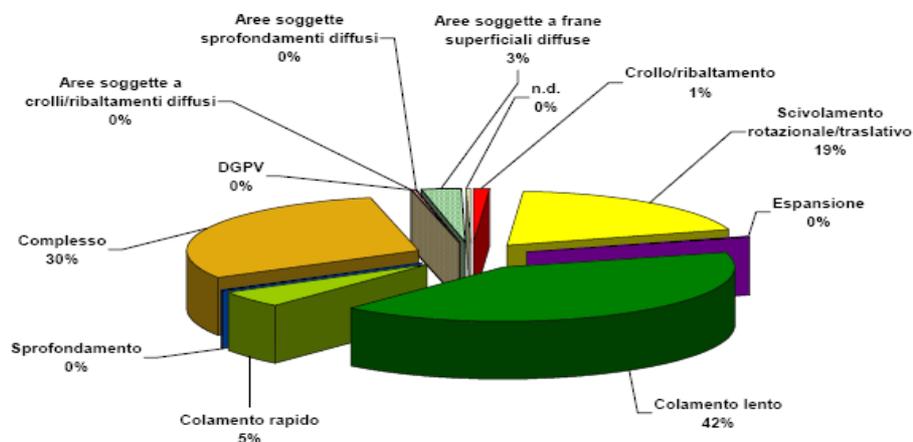


**4-20- Frane per tipo di movimento in percentuale; fonte Univ. G. d'Annunzio di Chieti, 2004**

Per quanto riguarda la Regione Molise dei 136 comuni totali, di cui 52 in provincia d'Isernia e 84 in provincia di Campobasso, in relazione alla legge n. 445 del 1908 ben 58 abitati sono stati dichiarati instabili e, di questi, 16 in provincia di Isernia e 42 in provincia di Campobasso.

I processi che determinano l'instabilità dei centri molisani derivano, come già detto, dalla combinazione dell'assetto litostrutturale della regione con l'assetto geomorfologico generale; ne consegue che lo studio dei singoli dissesti non può prescindere dal quadro generale d'evoluzione dei versanti. I dissesti riscontrati sono dovuti, quasi esclusivamente, a fenomeni franosi di cui è possibile una zonizzazione tipologica [CARRARA et al., 1985] in rapporto alle aree geografiche e, conseguentemente, alle caratteristiche tecniche dei litotipi affioranti.

Studi recenti hanno permesso di censire nella regione Molise 22.527 frane molte delle quali con superficie maggiore di 10.000 m<sup>2</sup>, 17991 nella provincia di Campobasso. La maggior parte dei fenomeni franosi rientra nella categoria dei colamenti e subordinatamente degli scorrimenti rotazionali e traslativi; molti fenomeni hanno natura complessa originata quindi da più di uno dei meccanismi possibili.



**Figura 4-21 - Frane per tipo di movimento in percentuale; fonte Univ. Molise 2005**

In provincia di Campobasso la quasi totalità delle frane è data da scorrimenti rotazionali, colamenti e fenomeni complessi derivanti dalla combinazione dei primi due. Il motivo che rende questa provincia fra le

più disastrose in assoluto del territorio italiano è dato dalla convergenza di due fattori predisponenti. Il primo è legato alle scadenti caratteristiche tecniche dei litotipi affioranti, mentre il secondo è rappresentato dalla recente evoluzione tettonica dell'area. Si è dunque in presenza di un territorio i cui versanti si stanno riequilibrando attraverso i fenomeni erosivi di massa, spesso di enormi dimensioni, come nei casi di Petacciato, Duronia e Gildone, con fenomeni franosi di tipo complesso e ancora attivi.

I fenomeni complessi sono i più importanti, sia perché più frequenti, sia per le loro dimensioni. Anche la prevalenza delle frane attive su quelle quiescenti e stabilizzate, considerando sia il numero e sia l'area interessata, è da ricondurre ai fenomeni complessi. Di questi ben 19 sono frane attive che nella maggior parte dei casi si hanno in litotipi prevalentemente argillosi. Lo stato attivo prevale, e decisamente, anche fra le tipologie da colamento; in questi casi i terreni interessati sono in eguale misura a prevalenza arenacea o argillosa. Tra i fenomeni stabilizzati prevalgono, invece, gli scorrimenti rotazionali di piccole dimensioni in litotipi prevalentemente arenacei.

Nel complesso l'incidenza delle diverse tipologie si riconduce sostanzialmente alla posizione geografica ed al relativo assetto stratigrafico e strutturale delle due province; laddove affiorano estesamente terreni flyschoidi, le frane si inseriscono nel modello evolutivo dell'intero rilievo, interessando crinale, versante e fondovalle. Essendo gli insediamenti abitativi, in queste aree, localizzati prevalentemente nella parte alta dei versanti, ed in particolare sulle superfici terrazzate sommitali, si determina nell'immediato una situazione di instabilità in parte del centro abitato e, in prospettiva, nell'intero nucleo. Infatti la demolizione dei crinali (dove sorgono gli abitati), formati da piastroni litoidi, interessati in più punti dai fenomeni di erosione in massa, rientra nella normale evoluzione dei versanti.

Per quanto riguarda la situazione di dissesto pugliese e in particolare riguardo al tavoliere in cui si inserisce l'opera sono state individuate aree in frana in misura minore rispetto ai territori precedenti, nella provincia di Foggia sono state censite 685 aree per una superficie di 81 km<sup>2</sup>.

Sono invece caratteristici dell'area i terrazzi originati con le fasi regressive quaternarie create dalla compensazione isostatica del sistema catena-avanfossa-avampaese, cui si sono sovrapposte le oscillazioni glacio-eustatiche del livello marino.

I terrazzi sono stati identificati in numero diverso secondo gli autori, alcuni ne riconoscono 12 (Caldara e Pennetta, 1993) altri riconoscono 6 ordini (Smith, 1975).

Altro fenomeno considerevole è costituito dalla subsidenza presente nell'area di Foggia e di Lucera dovuta presumibilmente ai prelievi di acque sotterranee.

La cartografia allegata mostra le classi di acclività presenti sul territorio di interesse e le frane censite dal programma IFFI, le aree sono riportate fedelmente mantenendo la colorazione originaria a cui è associato il tipo di movimento (cfr. Tavola DEER11013BASA00105\_10).

In riferimento all'area di studio è evidente una marcata propensione al dissesto per gran parte del territorio interessato dai tracciati in particolare il tratto abruzzese e molisano fino a Montenero di Bisaccia e più a sud dopo la stazione elettrica di Larino nei comuni di Rotello e Ururi, mentre appare meno marcato nel settore pugliese.

In riferimento all'assetto geomorfologico presente nell'area di studio e in misura minore alle caratteristiche geologico tecniche alla componente suolo e sottosuolo è stata attribuita una sensibilità *alta*.

#### **4.7.3.5 Stima degli impatti sulla componente**

In fase di costruzione rispetto alla componente suolo e sottosuolo si considerano i fattori di impatto che riguardano azioni sia sulla matrice pedologica relativa ai primi metri di suolo che quella geologica e geomorfologica, la cui criticità nel caso in esame risulta essere predominante.

Per quanto riguarda quindi la frazione superficiale del suolo si ipotizzano in fase di cantiere la sottrazione di suolo, modifiche allo strato pedologico, asportazione di suolo e impermeabilizzazione di suolo legate alla preparazione dei microcantieri relativi ai sostegni, alla realizzazione di piste di cantiere e alla realizzazione del cantiere di base.

Si tratta di attività di durata medio-breve a carattere discontinuo e arealmente circoscritte interessano infatti porzioni non vaste di territorio.

Per quanto riguarda la reversibilità degli impatti si ipotizzano a mediolungo termine quelli legati all'occupazione di suolo coincidente con l'area occupata dai sostegni e l'asportazione di suolo e l'impermeabilizzazione relativa, mentre sono da considerare a breve termine gli impatti legati alle modifiche allo strato pedologico connesse con le aree che alla fine della fase di cantiere saranno recuperate e ripristinate allo stato ante operam.

Per quanto riguarda gli impatti dovuti a variazioni geomorfologiche legate alla realizzazione di sostegni in aree instabili si ritiene che possano essere considerate reversibili a medio lungo termine.

La rilevanza degli impatti è ipotizzata bassa per tutti i fattori, ad eccezione della variazione delle caratteristiche geomorfologiche, anche in virtù della sensibilità della componente ritenuta per le sue caratteristiche di instabilità diffusa “alta”. Va ricordato che la modifica e l'alterazione degli equilibri pedologici contribuiscono alla variazione degli equilibri geomorfologici.

Per quanto riguarda la probabilità di accadimento si ipotizza certa o alta per quanto riguarda i fattori legati alle attività strettamente connesse con la realizzazione dei sostegni, come la sottrazione di suolo, modifiche pedologiche e impermeabilizzazione, mentre riguardo alle variazioni morfologiche la probabilità di accadimento può essere definita media in quanto non si prevede per tutti i sostegni l'interferenza con aree instabili.

Analogamente a quanto espresso con riferimento alle fasi di cantiere, per la componente sottosuolo il giudizio complessivo di impatto anche in fase di esercizio è fortemente condizionato da una sensibilità del territorio per gli aspetti di stabilità geomorfologica definibile come alta. In fase di esercizio è stato valutato per la componente un giudizio di impatto complessivo medio-basso.

L'impatto complessivo sulla componente suolo e sottosuolo risulta **medio-basso**.

**Tabella 4-51 - Valutazione degli impatti per la componente "Suolo e sottosuolo"**

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO - SUOLO E SOTTOSUOLO				COSTRUZIONE					ESERCIZIO		DECOMMISSIONING				
				Punteggio criteri	Valore normalizzato	Modifiche dello strato pedologico	Variazioni geomorfologiche	Occupazione di suolo	Asportazione di suolo e sottosuolo	Impermeabilizzazione di suolo	Occupazione di suolo	Impermeabilizzazione di suolo	Modifiche dello strato pedologico	Variazioni geomorfologiche	Occupazione di suolo
Durata nel tempo (D)	breve	1	0,20												
	medio-breve	2	0,40												
	media	3	0,60												
	medio-lunga	4	0,80												
	lunga	5	1,00												
Distribuzione temporale (Di)	concentrata	1	0,33												
	discontinua	2	0,67												
	continua	3	1,00												
Area di influenza (A)	circoscritta	1	0,33												
	estesa	2	0,67												
	globale	3	1,00												
Reversibilità (R)	a breve termine	1	0,33												
	a medio-lungo termine	2	0,67												
	irreversibile	3	1,00												
Rilevanza (Ri)	trascurabile	1	0,25												
	bassa	2	0,50												
	media	3	0,75												
	alta	4	1,00												
Probabilità accadimento (P)	bassa	1	0,25												
	media	2	0,50												
	alta	3	0,75												
	certa	4	1,00												
Mitigazione (M)	alta	1	0,25												
	media	2	0,50												
	bassa	3	0,75												
	nulla	4	1,00												
Sensibilità componente (S)	trascurabile	1	0,25												
	bassa	2	0,50												
	media	3	0,75												
	alta	4	1,00												
<b>Valore di impatto = (2,9*D+2,5*Di+2,7*A+3,6*R+3,3*Ri)*P*M*S</b>				4,9	3,2	6,6	6,6	6,6	7,1	7,1	4,9	3,2	6,6	6,6	6,6
<b>Somma valori di impatto</b>				27,9					14,2		27,9				
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>				<b>Medio-Basso</b>					<b>Medio-Basso</b>		<b>Medio-Basso</b>				

#### **4.7.3.6 Interventi di mitigazione**

Gli interventi di mitigazione che è possibile mettere in atto riguardano la sistemazione morfologica dei versanti interessati dai sostegni e la realizzazione di drenaggi per l'allontanamento delle acque meteoriche che possono compromettere la stabilità dei manufatti e costituire un potenziale rischio.

Gli interventi di rimodellamento e stabilizzazione, quali la sistemazione dei fronti di scavo e inerbimenti con funzione antierosiva, potranno essere effettuati con interventi di ingegneria naturalistica come fascinate e palificate vive o terre rinforzate.

Per quanto riguarda la componente suolo gli interventi dovranno essere volti al ripristino delle aree interessate dalle attività di cantiere (piste e aree di supporto al micro cantiere) che saranno restituiti allo stato ante operam attraverso interventi di inerbimento e vegetazione effettuati con specie autoctone.

In fase di scotico il suolo rimosso sarà accantonato per essere riutilizzato nella fase di ripristino delle aree di cantiere e della viabilità di servizio. Gli interventi di rivegetazione saranno in linea con le indicazioni contenute nel manuale “Interventi di rivegetazione e ingegneria naturalistica nel settore delle infrastrutture di trasporto elettrico” (ISPRA, 2012).

#### **4.7.3.1 Monitoraggio ambientale**

Sulla base delle caratteristiche geomorfologiche dell'area si ritiene opportuno prevedere azioni di monitoraggio volte a verificare il corretto inserimento delle opere nel contesto territoriale.

Per quanto riguarda le azioni di monitoraggio dovranno essere effettuate verifiche della stabilità dei manufatti da concordare con gli enti di riferimento (Autorità di Bacino o Servizi geologici regionali).

### **4.7.4 Vegetazione e Flora**

#### **4.7.4.1 Stato attuale della Vegetazione e della Flora**

Il territorio dell'area oggetto di studio si estende in un contesto fitoclimatico eterogeneo rappresentato da differenti fasce altitudinali che, insieme alle caratteristiche microclimatiche e alla diversità geologica e geomorfologica dei luoghi, sono il presupposto per l'esistenza di un paesaggio vegetale caratterizzato da numerose peculiarità.

Per la descrizione delle caratteristiche e delle specie guida che identificano l'area oggetto di studio dal punto di vista vegetazionale, le formazioni vegetali delle tre regioni attraversate dal tracciato dell'elettrodotto sono di seguito riferite agli inquadramenti fitosociologici principali.

Per facilitare la comprensione della trattazione che segue, si specifica come la “Fitosociologia” sia una branca della Geobotanica, o Fitogeografia, che riguarda lo studio delle comunità vegetali (fitocenosi), sotto l'aspetto floristico (composizione specifica propria di ciascuna di esse), ecologico (sinecologia) e dinamico (sindinamica). Sulla base di peculiari caratteri floristici, ecologici e dinamici è possibile inquadrare le diverse fitocenosi in un preciso sistema gerarchico di unità sintassonomiche, dette syntaxa e di verificarne poi la distribuzione geografica (sincorologia). Questi syntaxa sono:

- Classe (suffisso -etea);
- Ordine (suffisso -etalia);
- Alleanza (suffisso -ion);
- Associazione (suffisso -etum);
- Sub-associazione (suffisso -etosum).

L'associazione vegetale è l'unità fondamentale del sistema di classificazione fitosociologica della vegetazione. Essa è stata definita, dal botanico svizzero Braun-Blanquet, come: "un aggruppamento vegetale più o meno stabile ed in equilibrio con il mezzo ambiente, in cui certi elementi esclusivi o quasi (specie caratteristiche di associazione) rivelano con la loro presenza un'ecologia particolare ed autonoma".

#### **Lineamenti vegetazionali dell'area abruzzese**

L'area abruzzese interessata dal progetto si estende lungo la fascia collinare, fino agli 800-1000 m di altitudine, articolata in varie sottozone in relazione al substrato geologico e alla quota. Confrontando la Carta dell'Uso del Suolo (Tav. 9/1-3) con la Carta Tipologico-Forestale della Regione Abruzzo<sup>17</sup>, si evince che il settore abruzzese settentrionale e orientale dell'area di studio è prevalentemente caratterizzato da seminativi in aree non irrigue e irrigue e dal paesaggio agrario dominato dall'Olivio (*Olea europea*) e dalla Vite (*Vitis vinifera*), i quali hanno lentamente portato ad un impoverimento delle associazioni vegetali a causa del disboscamento causato dall'uomo. Si individuano così ampie zone coltivate a vigneto, oliveto e parte a frutteto con alcune zone improduttive che coincidono con lo sviluppo delle aree calanchive. Ampie aree sono inoltre destinate ai prati stabili, localizzati soprattutto nel settore orientale dell'area di indagine abruzzese.

Nell'ambito di questa fascia climatico-altitudinale, i lembi di boschi residui presenti più diffusi sono distribuiti prevalentemente nella porzione occidentale dell'area di studio e sono caratterizzati da latifoglie mesofile con associazioni vegetali di Roverella (*Quercus pubescens*), Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), Pioppo nero (*Populus nigra*), Pioppo bianco (*Populus alba*), Pioppo tremulo (*Populus tremula*), Salice bianco (*Salix alba*), Salice da ceste (*Salix trianda*), Sambuco (*Sambucus nigra*), Ontano nero (*Alnus glutinosa*), con arbusti vari come il Rovo bluastro (*Rubus caesius*), il Viburno (*Viburnum lantana*), la Vitalba (*Clematis vitalba*) e l'Edera (*Hedera helix*).

In particolare, si osserva la presenza diffusa su tutti i rilievi collinari interni e nelle conche intermontane di formazioni boschive a prevalenza di querceti a roverella pionieri, con carattere discontinuo, intervallate da radure a graminacee e con folto strato arbustivo ed erbaceo. Si tratta principalmente di boschi di neocolonizzazione insediatisi su ex coltivi, pascoli abbandonati ed aree percorse da incendio riconducibili all'associazione *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* su substrati prevalentemente carbonatici e al *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis*, caratterizzati da contingenti di sclerofille sempreverdi. Per i motivi suddetti la struttura può essere multiplana e con distribuzione irregolare, mentre la copertura arborea è spesso ridotta e variabile. Le specie caratteristiche e differenziali riscontrabili sono *Cytisophyllum sessilifolium*, *Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus*, *Chamaecytisus spinescens*, *Rosa canina*, *Teucrium chamaedrys* che contribuiscono ad associare un elevato valore ecologico a questi boschi nell'ambito delle successioni forestali.

La Roverella si inserisce anche negli ex-coltivi innestando successioni secondarie che, in pochi decenni, portano alla formazione di nuovi soprassuoli boscati. Boschi chiusi a prevalenza di Roverella (raramente rovere) con abbondanza di specie mesofile come Carpino nero e Aceri (*Acer sp.*) danno vita a tipologie forestali del querceto di roverella mesoxerofila, ampiamente distribuito nella regione abruzzese e riconducibile al *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* su substrati prevalentemente carbonatici, al *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis*, caratterizzati da contingenti di sclerofille sempreverdi e al *Daphno laureolae-Quercetum cerridis*. Il sottobosco è ricco di arbusti mesoxerofili ed è abbondante la presenza dell'Edera (*Hedera helix*). Questa tipologia può mescolarsi in mosaico agli orno-ostrieti del *Melittio melissophylli-Ostryetum carpinifoliae* (piuttosto rari nell'area di indagine) e a boschi di latifoglie di invasione miste e varie, compenetrandosi ai boschi ripariali soprattutto nella fascia altomontana. Sui versanti esposti a sud è invece possibile rintracciare alcuni lembi di cerreta mesoxerofila dell' *Aceri obtusati-Quercetum cerridis* e del *Daphno laureolae-Quercetum cerridis* caratterizzata da popolamenti a prevalenza di Cerro (*Quercus cerris*) con presenza di Roverella su versanti meridionali.

Tra i boschi di latifoglie è opportuno inoltre indicare la presenza di popolamenti a prevalenza di Aceri (*Acer sp.*), Frassino (*Fraxinus sp.*), Ciliegio (*Prunus avium*), Noce ed altre latifoglie (ad esempio *Ulmus sp.*, *Juglans sp.*) generalmente su ex-coltivi o pascoli abbandonati, mentre, accanto ad uno strato erbaceo scarso, la componente arbustiva è rappresentata da *Rosa sp.*, *Rubus sp.*, *Lonicera sp.*, *Cornus sp.*, *Prunus spinosa*, *Spartium junceum*, *Cytisus sessilifolius*, *Cytisus scoparius*, *Crataegus monogyna*, *Erica arborea*, *Cistus creticus*. *Juniperus sp.*

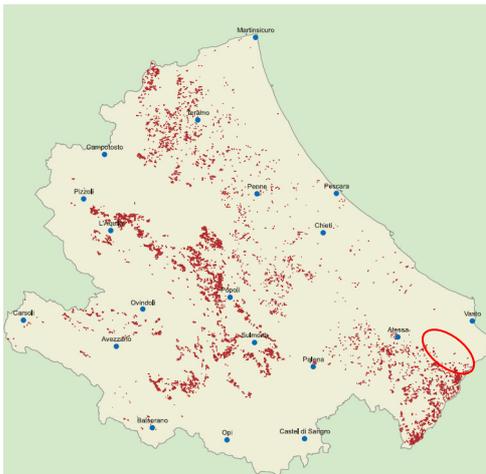
Oltre alle aree boscate e ai coltivi, l'area di studio è caratterizzata da tipologie forestali arbustive. In particolare l'arbusteto a prevalenza di Ginestre dello *Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii* e del *Sarothamnion scoparii* è il più diffuso nell'area di indagine, intercalato da specie sporadiche di Ginepri ed arbusti spinosi. Localizzato in tutto il territorio, su pascoli abbandonati, al margine dei boschi e sui calanchi è distribuito soprattutto sui versanti più xerofili e termofili, con composizioni erbacee di *Bromus erectus*, *Helianthemum nummularium*, *Brachypodium rupestre*, *Orchis sp.* e *Lotus corniculatus*. Da segnalare è inoltre un modesto

<sup>17</sup> La Carta Tipologico-Forestale della Regione Abruzzo, a cura di A cura di Domenico Collalti, Lucia D'Alessandro, Marco Marchetti, Antonio Sebastiani, Regione Abruzzo, 2009.

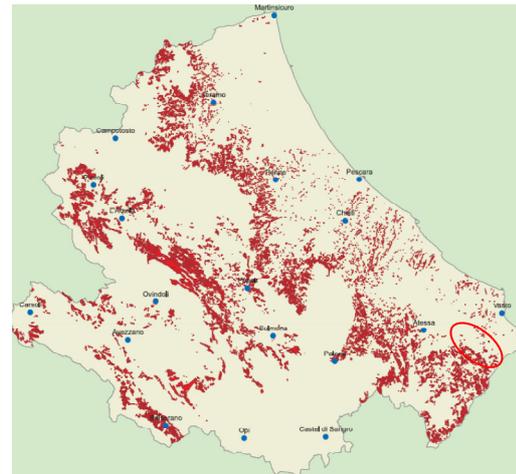
areale di boschi di conifere a nord-ovest del confine regionale con il Molise, in sponda sinistra del fiume Trigno,, riconducibile a formazioni artificiali costituite da conifere varie (principalmente Pino nero) con sporadiche latifoglie nell'ambito della vegetazione dei querceti e degli ostrieti.

Infine, la presenza dei fiumi Sinello, Treste e Trigno segnalano la presenza di boschi ripariali caratterizzati prevalentemente da pioppeti-saliceti ripariali del *Salicetalia purpureae*, *Populetalia albae* e *Alnetalia glutinosae*, su suoli poco evoluti e depositi alluvionali, con distribuzione di *Populus nigra*, *Salix alba*, *Salix purpurea*, *Populus alba*, *Populus tremula*, *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*, *Corylus avellana*, *Salix eleagnos* e la specie esotica *Ailantus altissima*.

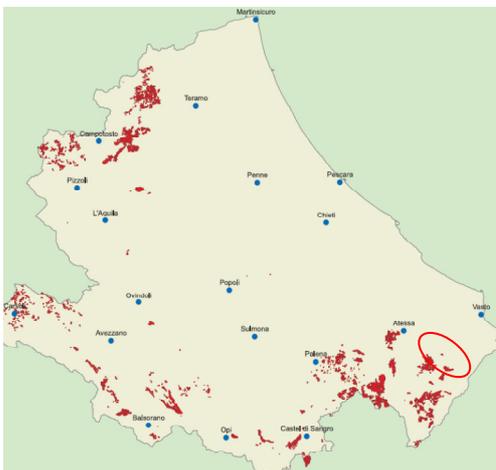
La distribuzione delle tipologie forestali sopra descritte e prevalentemente caratterizzanti l'area di studio è riportata in Figura 4-22.



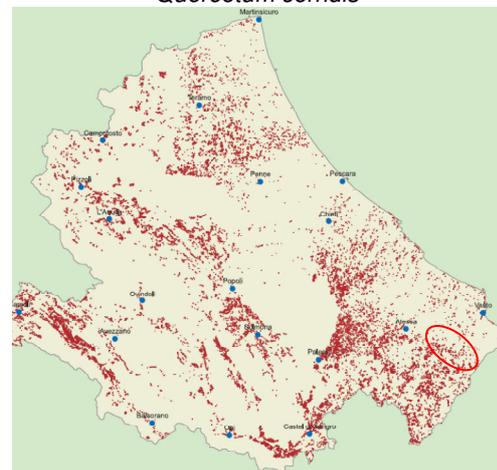
Querceti a roverella pionieri del *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* e del *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis*



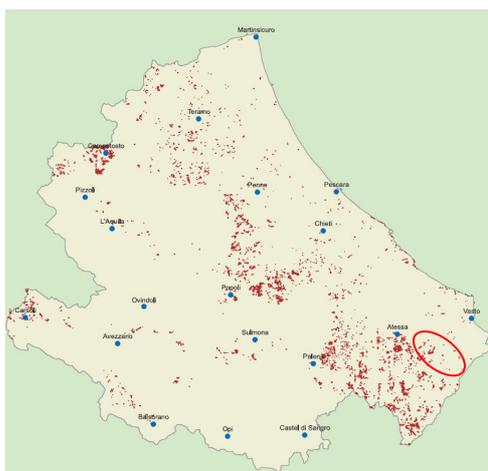
Querceto di roverella mesoxerofila del *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis*, del *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* e del *Daphno laureolae-Quercetum cerridis*



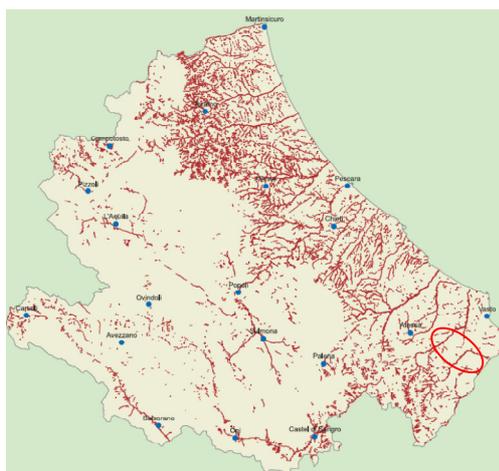
Cerrete mesoxerofila dell'*Aceri obtusati-Quercetum cerridis* e del *Daphno laureolae-Quercetum cerridis*



Latifoglie di invasione miste e varie



Arbusteto a prevalenza di ginestra dello *Spartium juncei*-  
*Cytisetum sessilifolium* e del *Sarothamnion scoparii*



Pioppo-saliceto ripariale del *Salicetalia purpureae*,  
*Populetalia albae* e *Alnetalia glutinosae*

**Figura 4-22 Distribuzione delle tipologie forestali prevalenti nell'area di studio abruzzese**

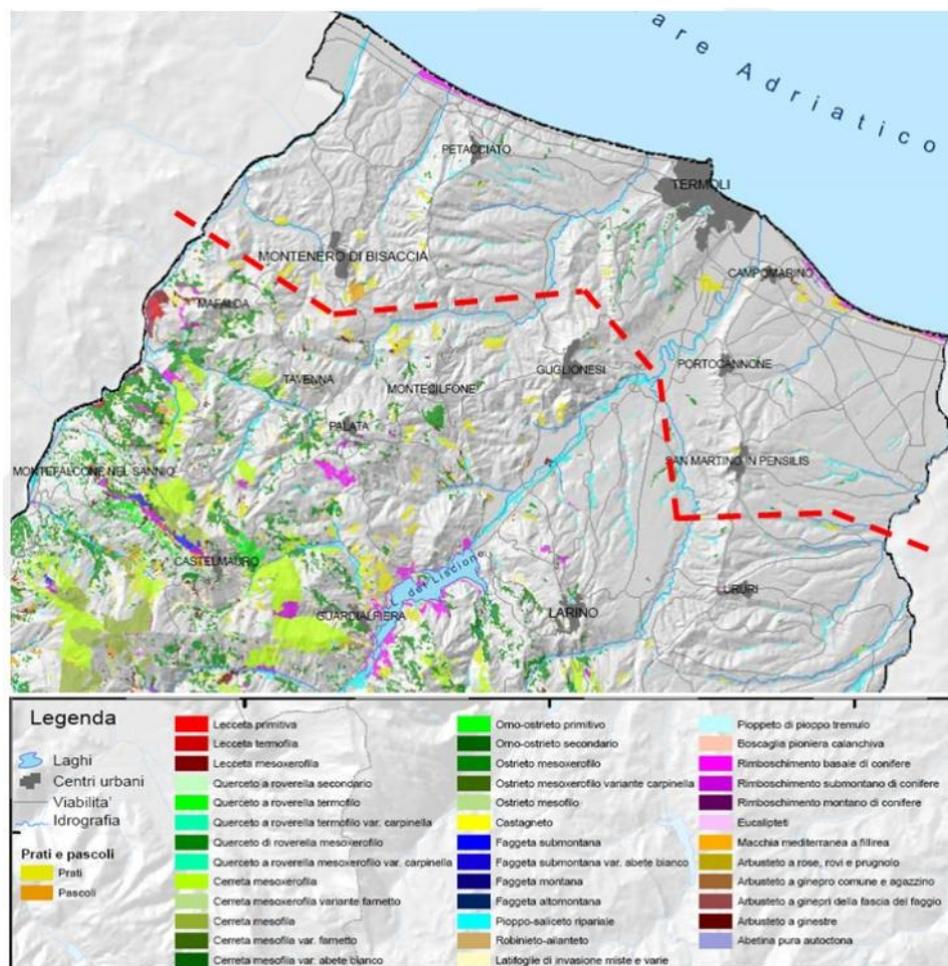
Delle fitocenosi prevalenti individuate, si segnala che il pioppo-saliceto ripariale del *Salicetalia purpureae*, *Populetalia albae* e *Alnetalia glutinosae* è considerato habitat di importanza comunitaria (Codice 92A0 – Allegato I Direttiva Habitat).

#### **Lineamenti vegetazionali dell'area molisana**

L'area molisana interessata dal progetto è ubicata nella zona delle colline subappenniniche che diradano verso il Mare Adriatico. Le caratteristiche della componente vegetazione nell'ambito di intervento risultano fortemente condizionate dall'intensa attività agricola che influenza e ha influenzato il territorio nel passato. La conseguenza diretta di tale assetto generale fa sì che negli ambiti agricoli gli elementi vegetazionali siano costituiti sostanzialmente da filari e siepi, in cui Robinie (*Robinia pseudoacacia*), Querce e Roverelle sono diffusi e si sviluppano principalmente lungo le rogge e lungo la viabilità poderale esistente. Dal punto di vista qualitativo, gli ambiti in cui le caratteristiche vegetazionali assumono connotazioni di maggior pregio e di più evidente conformità con le caratteristiche potenziali della componente sono quelli fluviali, ad esempio lungo il fiume Trigno e, ancor più a sud-ovest, lungo il fiume Biferno.

La distribuzione dominante delle colture agricole è confermata anche dal confronto tra la Carta dell'uso del suolo (Tav. 9/4-9) e la Carta Forestale della Regione Molise<sup>18</sup>, di cui si riportata uno stralcio dell'area esaminata in Figura 4-23 (la linea rossa tratteggiata indica il percorso dell'elettrodotto).

<sup>18</sup> Carta forestale su basi tipologiche della Regione Molise (realizzata in scala 1:10000), Regione Molise, Assessorato agricoltura, Foreste e Pesca produttiva.



**Figura 4-23 Carta forestale su basi tipologiche del Molise (estratto)**

Dall'estratto della Carta forestale, si evince la presenza di rari ambiti vegetazionali di pregio nell'area in esame, prevalentemente distribuiti nel settore molisano nord-occidentale e costituiti da boschi dominati da querce caducifoglie alternati a prati stabili e cespuglieti. In Molise le fitocenosi a *Quercus pubescens* del *Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis* mostrano una distribuzione bipolare con una diffusione incentrata principalmente lungo il bacino del fiume Biferno e del fiume Fortore.

Questa tipologia di querceti rappresenta la tappa matura forestale su depositi argillosi, calcari marnosi ed evaporiti del basso Molise, in un contesto fitoclimatico mediterraneo subumido ad un'altitudine compresa fra i 150 e 400 m s.l.m. su versanti a media acclività (20-35°) esposti in prevalenza a nord e a ovest. Dal punto di vista fisionomico questi boschi sono caratterizzati dalla dominanza nello strato arboreo di *Quercus pubescens*, in associazione con alcune caducifoglie come *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus* e *Acer campestre*. Nello strato arbustivo, oltre che numerose specie sempreverdi quali *Juniperus oxycedrus*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera* e *Lonicera implexa*, sono rintracciabili arbusti caducifogli quali *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare* e *Cornus sanguinea*. Nello strato erbaceo ricorrono con frequenza *Carex flacca*, *Brachypodium rupestre*, *Lithospermum purpureoeruleum* e *Viola alba*.



**Figura 4-24 Alternanza di prati stabili, cespuglieti e *Quercus pubescens* nel comune di Rotello**

Le zone collinari della media valle del Biferno, soprattutto nelle esposizioni sud, sono caratterizzate dall'affioramento del materiale argilloso che in alcuni casi assume la fisionomia di calanchi, con vegetazione erbacea semi-alofila costituita da emicriptofite, camefite e geofite. Formazioni calanchive sono presenti anche tra il Trigno ed il Fortore: la vegetazione è inquadrata nei *Festuco-Brometea* (*Scorzoneretalia villosae*), *Lygeo-Stipetea*, *Salsolo-Peganetea* ed è ricca di specie strettamente legate a questo ambiente: *Stipa austroitalica*, *Scorzonera villosa*, *Camphorosma monspeliaca*, *Dianthus ciliatus*, *Cardopatum corymbosum*. La vegetazione di questo tipo è caratterizzata da una discontinuità, frammentarietà e sporadicità dovuta all'affioramento di suoli fortemente argillosi ad elevata pendenza, dove le condizioni di insediamento e crescita sono particolarmente difficili per la forte aridità, il grado di salinità del suolo e l'elevata erodibilità del substrato.

L'analisi della dinamica mostra che i boschi a roverella della regione mediterranea entrano in contatto seriale con formazioni arbustive ed erbacee che rappresentano, a diversi livelli, gli stadi regressivi. Si possono riconoscere su suoli "immaturi", poco evoluti, i cespuglieti e mantelli fisionomicamente dominati da un fitto corteggio di specie sempreverdi a carattere stenomediterraneo quali il Lentisco (*Pistacia lentiscus*) o *Paliurus spina-christi*, inseriti nell'ordine *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*.

Laddove i suoli possiedono ancora una buona differenziazione degli orizzonti pedogenetici su versanti a dolce pendenza, si sviluppano cespuglieti fisionomicamente dominati dalla Ginestra (*Spartium junceum*) accompagnati da altre specie tipiche e costruttrici di consorzi arbustivi a largo spettro di diffusione quali *Prunus spinosa*, *Clematis vitalba*. Frequente è anche la presenza di specie forestali a carattere pioniero come *Quercus pubescens*. L'inquadramento fitosociologico per queste formazioni arbustive è lo *Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii*.

Nelle superfici a prateria su suoli meglio strutturati o soggetti a lieve erosione superficiale sono state osservate formazioni discontinue a carattere xerofilo fisionomicamente determinate da *Phleum ambiguum* e *Bromus erectus*. A queste specie si associano *Festuca circummediterranea*, *Galium lucidum* e *Koeleria*

*splendens* caratteristiche dell'alleanza *Phleo ambigui-Bromion erecti* che trova il suo optimum ecologico nel piano bioclimatico collinare dell'Appennino. In relazione all'esposizione dei versanti ma soprattutto alla compattezza ed al grado di erosione del suolo, sono state individuate le associazioni *Asperulo purpureae-Brometum erecti* su suoli più integri ove già si assiste a fenomeni di ricolonizzazione da parte delle specie legnose degli stadi successionali più avanzati.

Su suoli fortemente erosi dove le condizioni di aridità stagionali amplificano la xericità del contesto bioclimatico mediterraneo presente nell'area sono state rinvenute praterie a carattere steppico a dominanza di *Stipa austroitalica* con *Teucrium polium*, *Scorzonera villosa*, *Eryngium ametistinum* che, dal punto di vista dinamico, costituiscono gli stadi evolutivi iniziali delle cenosi prative di chiara derivazione antropogena. Tali praterie hanno portato recentemente a costituire una nuova associazione denominata *Siderito syriacae-Stipetum austroitalicae*.

Attraversando il Molise sino al confine con la Puglia, l'area di interesse è prevalentemente occupata da seminativi la cui distribuzione è punteggiata da limitati areali di prati stabili e colture di frutteti, oliveri e vigneti sui versanti più esposti.

In prossimità del tratto ripariale del fiume Biferno, si rileva la presenza di rimboschimenti di conifere del piano mediterraneo localizzati nella media valle del Biferno fino alle sponde del lago di Guardialfiera, dove assumono un'estensione maggiore. Si tratta di impianti giovani con densità ancora elevata, privi di sottobosco nelle zone a copertura continua, caratterizzati soprattutto dal Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), dal Cipresso dell'Arizona (*Cupressus arizonica*) e dal Cipresso comune (*Cupressus sempervirens*). Questi rimboschimenti si collegano in parte a boschetti relitti di roverella e verso il torrente Biferno con le formazioni ripariali dove prevalgono diverse specie del genere *Salix* e *Populus* che assumono un andamento lineare, subparallelo alla linea di riva, insieme allo sporadico Pioppo nero (*Populus nigra*), ed all'insediamento frequente di Robinia (*Robinia pseudoacacia*) o di Olmo (*Ulmus minor*).

Infine si individua la presenza di arbusteti spesso associati ai prati stabili di cui ne costituiscono una prima fase di evoluzione fitosociologica in cui si rinviene *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna*, *Rubus caesius*, *Ligustrum vulgare*, oltre ad altri salici arbustivi come *Salix triandra* e *Salix purpurea* nei territori più umidi. A livello erbaceo sono abbondanti le specie genericamente legate agli ambiente umidi e quelle ruderali, conseguenza di un marcato disturbo antropico. Si segnalano oltre a *Carex pendula*, diverse specie di *Equisetum*, *Lytrum salicaria*, *Agrostis stolonifera*, *Lycopus europeus*, *Ranunculus* sp., *Calystegia sepium*.

Come precedentemente indicato, delle fitocenosi prevalenti individuate nell'area molisana, si segnala che il pioppo-saliceto ripariale del *Salicetalia purpureae*, *Populetalia albae* e *Alnetalia glutinosae* è considerato habitat di importanza comunitaria (Codice 92A0 – Allegato I Direttiva Habitat); inoltre, la vegetazione inquadrata nei *Festuco-Brometea* delle zone calanchive o impostata su terreni argillosi è riconducibile all'habitat di importanza comunitario “Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo” (Codice 6210 – Allegato I Direttiva Habitat; habitat prioritario se presenta fioriture di orchidee).

### **Lineamenti vegetazionali dell'area pugliese**

L'area pugliese interessata dal progetto ha forte vocazione agricola con più dell'85% della superficie esaminata occupata da territori agricoli, prevalentemente seminativi in aree irrigue, ovvero colture irrigate stabilmente e periodicamente grazie ad un'infrastruttura permanente (canali di irrigazione, reti di drenaggio) (cfr. Carta dell'Uso del Suolo - DEER11013BASA00105\_11/10-16). Le colture della provincia foggiana sono principalmente destinate alla produzione di Frumento (genere *Triticum*), Mais (*Zea mays*), Girasole (*Helianthus annuus*), Piselli (*Pisum sativum*), Fave (*Vicia faba*) ed Erba medica (*Medicago sativa*), quest'ultima ad importante uso foraggero.

La Carta dell'Uso del Suolo riporta una presenza isolata, tra Serracapriola e S. Paolo di Civitate, di brughiere e cespuglieti in compresenza con boschi di latifoglie. Questi boschi della fascia basale sono prevalentemente costituiti da Roverella (*Quercus pubescens*), la quale si consocia con l'Albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*), il Terebinto (*Pistacia terebinthus*) e sporadicamente l'Olmo (*Ulmus minor*) e l'Acero campestre (*Acer campestre*). Si tratta di un residuo vegetazionale ipoteticamente riconducibile all'ordine *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* nel quale il pascolo e i tagli hanno fortemente alterato la composizione specifica evidenziata dalla diffusione di *Asphodelus microcarpus*, *Ferula communis* e *Paliurus spina-Christi*,

a discapito di *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogina*, *Ligustrum vulgare* e *Pistacia lentiscus*, ancora presenti marginalmente in forma di cespuglieti.

La stessa area è inoltre interessata dalla presenza di boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp., attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae* ed all'habitat di interesse comunitario Codice 92A0.



**Figura 4-25 Saliceto ripariale del *Salicetalia purpureae* in località Torremaggiore**

A seguito delle considerazioni espresse si ritiene che la sensibilità della componente “vegetazione e flora” nell’area considerata possa ritenersi *media*.

#### **4.7.4.2 Stima degli impatti sulla componente**

Nel seguito sono considerate le potenziali interferenze della realizzazione delle opere in progetto nei confronti delle fitocenosi individuate e degli habitat di interesse comunitario segnalati nell’area in esame.

In generale, le possibili interferenze possono essere sintetizzate come segue:

- sottrazione e/o frammentazione di aree boscate e/o di habitat di interesse comunitario, habitat forestali e altri habitat di interesse naturalistico;
- alterazione della struttura e della composizione delle fitocenosi con conseguente diminuzione del livello di naturalità della vegetazione;

- fenomeni di inquinamento degli habitat, dovuti a potenziali sversamenti in fase cantiere.

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente flora e vegetazione sono correlabili all'asportazione e al danneggiamento della vegetazione.

Al fine della valutazione degli impatti, occorre sottolineare come le scelte relative all'asse di tracciato della linea Gissi – Larino – Foggia siano state ottimizzate in funzione della riduzione dei potenziali impatti, diminuendo così la possibilità di interferire con contesti che allo stato di fatto sono caratterizzati da una copertura arborea e limitando al massimo il taglio della vegetazione sotto la linea.

Le azioni di progetto per la realizzazione dell'elettrodotto maggiormente responsabili dell'impatto sulla componente in **fase di costruzione** sono le seguenti:

- operazioni di allestimento ed esercizio delle aree di lavoro;
- attività di creazione delle vie di transito e di servitù;
- operazioni di scavo delle fondazioni;
- installazione dei tralicci;
- attività di tesatura dei conduttori.

Gli impatti potenziali nei confronti della componente vegetazione e flora in fase di costruzione sono da ritenere temporanei e di lieve entità; possono inoltre essere facilmente evitati o mitigati con accorgimenti preventivi in virtù della semplicità e brevità delle lavorazioni nei microcantieri in corrispondenza dei singoli sostegni, come descritto nel quadro progettuale.

In questa fase è da considerare principalmente l'impatto correlato alle attività di allestimento per la predisposizione delle aree di cantiere e alle operazioni di scavo delle fondazioni, che si tradurrà nello scotico di terreno vegetato per l'installazione dei tralicci.

**Tabella 4-52 Valutazione degli impatti per la componente "Vegetazione e flora"**

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO - VEGETAZIONE E FLORA				COSTRUZIONE		ESERCIZIO		DECOMMISSIONING	
				Punteggio criteri	Valore normalizzato	Asportazione di vegetazione	Danneggiamento di vegetazione	Asportazione di vegetazione	Danneggiamento di vegetazione
Durata nel tempo (D)	breve	1	0,20						
	medio-breve	2	0,40						
	media	3	0,60						
	medio-lunga	4	0,80						
	lunga	5	1,00						
Distribuzione temporale (Di)	concentrata	1	0,33						
	discontinua	2	0,67						
	continua	3	1,00						
Area di influenza (A)	circoscritta	1	0,33						
	estesa	2	0,67						
	globale	3	1,00						
Reversibilità (R)	a breve termine	1	0,33						
	a medio-lungo termine	2	0,67						
	irreversibile	3	1,00						
Rilevanza (Ri)	trascurabile	1	0,25						
	bassa	2	0,50						
	media	3	0,75						
	alta	4	1,00						
Probabilità accadimento (P)	bassa	1	0,25						
	media	2	0,50						
	alta	3	0,75						
	certa	4	1,00						
Mitigazione (M)	alta	1	0,25						
	media	2	0,50						
	bassa	3	0,75						
	nulla	4	1,00						
Sensibilità componente (S)	trascurabile	1	0,25						
	bassa	2	0,50						
	media	3	0,75						
	alta	4	1,00						
<b>Valore di impatto = (2,9*D+2,5*Di+2,7*A+3,6*R+3,3*Ri)*P*M*S</b>				4,2	1,2	0,7	0,8	4,2	1,2
<b>Somma valori di impatto</b>				5,4		1,5		5,4	
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>				<b>Basso</b>		<b>Trascurabile</b>		<b>Basso</b>	

Durante le lavorazioni per la posa dei sostegni e la tesa dei conduttori potrebbe verificarsi un danneggiamento della vegetazione nelle aree circostanti e lungo la viabilità di servizio; sarà possibile assistere a interferenze e parziali resezioni dell'apparato radicale degli esemplari descritti, a traumi meccanici diretti alla porzione della pianta dovuta alla presenza e al movimento dei macchinari di cantiere o all'accumulo di materiali direttamente a contatto con gli alberi nonché all'infiltrazione nel suolo e nel sottosuolo di sostanze inquinanti, quali residui di carburanti e di lubrificanti. Il trauma potrebbe manifestarsi come ferite sui tronchi o danneggiamento dei rami, con conseguente apertura di ferite che aprono la via ad agenti patogeni. Le probabilità sono comunque molto basse, grazie alla scarsa presenza di formazioni arboree nell'area di intervento ed alla presenza di ampi spazi aperti dove le macchine di cantiere potranno muoversi senza particolari interferenze.

La vegetazione presente nell'area del micro cantiere e dove saranno realizzate le piste di accesso, al contrario, sarà certamente asportata per consentire l'esecuzione delle fondazioni e la realizzazione della viabilità di cantiere. Per questo motivo nella Tabella 4-52, la probabilità di accadimento di impatti legati all'asportazione della vegetazione sono stati indicati con probabilità di accadimento certa, sebbene circoscritti ad un'area limitata.

Durante la fase di costruzione e decommissioning, inoltre, potrebbe verificarsi la deposizione sulla vegetazione circostante delle polveri sollevate durante gli scavi e la movimentazione di materiali polverulenti.

La potenziale interferenza dovuta alla ricaduta delle polveri emesse in atmosfera durante le operazioni sopra descritte, tenendo conto delle misure di mitigazione previste, produrrà un impatto trascurabile sulla componente in quanto non provocherà danni alle essenze vegetali né perturbazione dei sistemi naturalistici evidenziati. Per quanto riguarda il possibile impatto dovuto alla ricaduta di inquinanti emessi dagli automezzi e dalle macchine operatrici si ritiene che questo sia trascurabile anche in considerazione dell'entità e della reversibilità dell'impatto nonché dell'utilizzo di macchine in buone condizioni di manutenzione ed efficienza, comunque paragonabili ai comuni mezzi agricoli utilizzati nell'area in esame.

L'area di influenza potenziale del tracciato è inoltre prevalentemente ad uso agricolo e occupata da seminativi. Tuttavia la porzione occidentale dell'area di studio (principalmente abruzzese e molisana) è caratterizzata dalla presenza di ampi areali di boschi di latifoglie mesofile e mesoxerofile.

La tabella successiva riporta i sostegni individuati il cui allestimento del cantiere e l'installazione di tralici ricade in un'area boscata. Come evidenziato, le specie arboree principalmente impattate saranno specie tipiche della querceta di roverella mesoxerofila (*Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*), specie che si sviluppano generalmente fino ad altezze di 15-30 metri.

**Tabella 4-53 Micro cantieri ricadenti in prossimità di aree boscate**

ID sostegno	Tipologia forestale prevalente	Specie arboree prevalenti	Accesso della pista di cantiere	Altezza totale del sostegno
144	Querceto di roverella mesoxerofila del <i>Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescenti</i> , <i>Roso sempervirentis-Quercetum pubescenti</i> e <i>Daphno laureolae-Quercetum cerridis</i>	<i>Quercus pubescens</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Carpinus orientalis</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Ailanthus altissima</i> e <i>Prunus avium</i>	accesso da campo	67,32 m
147			pista da ripristinare	71,4 m
165			pista da ripristinare	61,32 m

Per quanto riguarda gli Habitat di interesse comunitario si sottolinea come essi non siano interferiti né dalle attività di allestimento ed esercizio delle aree di lavoro né dagli scavi per le fondazioni dei sostegni in fase di costruzione dei sostegni in progetto.

Tuttavia si segnala che il posizionamento dei conduttori attraverserà le cenosi di Salici e Pioppi (habitat 92A0) in corrispondenza dei principali fiumi (Trigno, Biferno e Fortore), le quali rappresentano un habitat comunitario da tutelare. E' quindi necessario porre la massima attenzione durante la tesatura dei conduttori per limitare il più possibile danni alla vegetazione interferita.

La stima degli impatti **in fase di esercizio** è stata effettuata verificando i franchi ammissibili rispetto alla normativa vigente e valutando puntualmente i casi in cui l'asse dell'elettrodotto interseca i filari o i boschi

esistenti. Nei pochi casi in cui siano presenti esemplari arborei che, trovandosi al di sotto della linea, non permettano di garantire il rispetto del franco verticale minimo di 4,3 m (previsto dal D.M. 21 marzo 1988, n. 449: “*Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne*”) dalla catenaria, essi dovranno essere eliminati; ove possibile, gli interventi di manutenzione mediante taglio saranno limitati alle parte superiore delle piante che effettivamente interferiscono con la linea (capitozzatura),

Ne deriverà un impatto di entità trascurabile in relazione alla capacità di accrescimento e rigenerazione delle specie oggetto di manutenzione.

In **fase di decommissioning**, infine, si ipotizza un impatto di entità trascurabile correlato alle attività di demolizione (allestimento ed esercizio delle aree di lavoro, creazione delle vie di transito e scavo per le demolizioni stesse), in virtù delle stesse considerazioni riportate per la fase di costruzione.

Infine si segnala un impatto positivo riconducibile alla restituzione, previo ripristino e ricolonizzazione naturale, dei terreni interferiti a seguito degli smantellamenti previsti a fine esercizio.

Sulla base delle suddette considerazioni e dell'analisi dei fattori di impatto individuati, si ritiene che sulla componente vegetazione e flora agisca un impatto complessivo di entità **bassa** nelle fasi di costruzione e decommissioning, trascurabile in fase di esercizio (Tabella 4-52).

#### **4.7.4.3 Interventi di mitigazione**

Per ridurre il più possibile i danni a carico della vegetazione, le diverse attività di cantiere (demolizioni, scavi, etc.) saranno realizzate utilizzando i seguenti accorgimenti:

- gli scavi saranno realizzati, per quanto tecnicamente possibile, a distanza dalla pianta tale da limitare il più possibile danneggiamenti all'apparato radicale, in modo da evitare problemi di stabilità della pianta o possibili deperimenti;
- al fine di evitare potenziali lesioni, il materiale d'opera non sarà addossato a piante presenti nei pressi del cantiere. Tale accorgimento potrà evitare eventuali lesioni corticali che potrebbero rappresentare un facile ingresso per gli organismi patogeni (batteri, funghi, etc.);
- gli scavi in prossimità degli alberi non saranno lasciati aperti per più di una settimana e, nel caso di interruzioni provvisorie dei lavori, gli scavi saranno temporaneamente coperti o si procederà alla protezione delle radici tramite stuoia;
- le radici, in ogni caso, saranno mantenute umide e, se sussistono pericoli di gelata, le pareti dello scavo prossime alle radici saranno coperte con materiale isolante;
- nelle zone delle radici non saranno depositati materiali da costruzione e attrezzature;
- le macchine operatrici non transiteranno sull'area radicale.

#### **4.7.4.4 Monitoraggio ambientale**

La durata delle diverse fasi di costruzione dell'elettrodotto è limitata nel tempo (la durata di ogni “microcantiere” si stima di 1,5 mesi), per cui non si ritiene necessario approntare un programma di monitoraggio, che invece sarà fondamentale una volta terminata la realizzazione dell'elettrodotto in oggetto.

In fase di esercizio il monitoraggio dovrà prevedere ispezioni periodiche per verificare lo sviluppo della vegetazione sotto i conduttori ed eventuali ispezioni a seguito di forti eventi atmosferici per valutare il rischio di caduta delle piante ed interferenze con l'elettrodotto.

Un accorto taglio delle piante risulterà di fondamentale importanza onde evitare guasti alla linea in avverse condizioni atmosferiche.

## 4.7.5 Fauna

### 4.7.5.1 Unità faunistico-territoriali

Alla fauna selvatica viene riconosciuto lo stato di bene pubblico, la cui tutela si spinge oltre i confini regionali. Come tale, la sua protezione viene ritenuta obiettivo prioritario, anche in attuazione di obblighi normativi comunitari e internazionali.

Al fine di descrivere la componente in oggetto si è provveduto, pertanto, a raccogliere le informazioni circa le unità faunistico-territoriali mediante l'ausilio della documentazione dei piani faunistici regionali o provinciali.

I piani faunistico-venatorio, infatti, sono finalizzati all'individuazione di ambiti omogenei, alla conservazione delle effettive capacità produttive ed al contenimento naturale delle specie carnivore e delle altre specie, nonché al conseguimento della densità ottimale ed alla sua conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio. Essi individuano, tenendo conto della pianificazione territoriale e della pianificazione faunistico - venatoria in atto, gli areali delle singole specie selvatiche, lo stato faunistico e vegetazionale degli habitat, verificano la dinamica delle popolazioni faunistiche, ripartiscono il territorio secondo le diverse destinazioni e individuano gli interventi volti al miglioramento della fauna e degli ambienti.

Per la descrizione faunistica dell'area abruzzese interessata dal progetto si è fatto riferimento al Piano Faunistico della Provincia di Chieti<sup>19</sup>: Come evidenziato dalla Figura 4-26, si segnalano le Zone di Ripopolamento e Cattura (ZRC) “21 – Gissi – Furci – San Buono” e “24 – Lentella - Fresagrandina” intercettate dall'area di studio (indicata con l'ovale in rosso) e facenti parte dell'Ambito Territoriale di Caccia (ATC) Vastese.



**Figura 4-26 Zone di ripopolamento e cattura interessate dal progetto in area abruzzese**

Le specie individuate in queste aree sono numerose: la più rappresentativa in termini numerici e distributivi è il Cinghiale (*Sus scrofa*) in quanto facilmente adattabile all'ambiente disponibile, con maggiore densità demografica nei boschi fitti. Inoltre, è segnalata la vocazione faunistica di questi territori per la Lepre comune (*Lepus europaeus*) con maggiore densità demografica nelle zone collinari, e del Fagiano (*Phasianus colchicus*). Quest'ultima specie è presente fino a 800-900 m di altitudine, nella macchia mediterranea, nelle colline e pianure con coltivazioni erbacee provviste di risorse idriche, siepi e boschi cedui.

Analogamente, il Piano Faunistico-Venatorio della Regione Molise colloca l'area di studio all'interno dell'ATC 1 – Campobasso, tuttavia il Piano Faunistico-Venatorio Provinciale di Campobasso è tuttora in fase di Valutazione Ambientale Strategica.

Infine, anche la Provincia di Foggia è dotata di un Piano Faunistico – Venatorio 2007-2011 (a cui dovrà seguire un aggiornamento), approvato con deliberazione C.P. n. 49 del 07.05.2009. Numerose sono le oasi di protezione della fauna selvatica individuate in alcuni comuni attraversati dal tracciato del progetto come mostrato nella tabella successiva, estratta dal Piano stesso.

**Tabella 4-54 Oasi di protezione esistenti in provincia di Foggia**

Comune	Località	Superficie (Ha)	Provvedimento
Chieuti	Baraccone	480	DPGR n. 1165/85
Foggia	Bosco Incoronata	300	DPGR n. 414/90
San Severo	Torre dei Giunchi	3.400	DM del 15/10/71
Torremaggiore-Castelnuovo	Bosco Dragonara	1.500	DPGR n. 374/92

Non sono invece individuate ZRC nei comuni interessati dal progetto. E' infine opportuno segnalare che il suddetto Piano prevede, per le aree ad elevata coltivazione intensiva con basso indice di biodiversità, la messa a dimora di specie vegetali sia arboree che arbustive autoctone, a filari oppure sparse, al fine di incrementare la nicchia trofica per alcune specie e creare corridoi di collegamento tra le varie aree naturali presenti.

#### **4.7.5.2 Stato attuale della componente**

L'area oggetto di intervento si inserisce in un contesto di interesse naturalistico eterogeneo, ospitante specie faunistiche di importanza sia regionale che comunitaria (SIC e ZPS) e specie più ruderali caratterizzanti gli ambienti seminaturali e antropici. La fauna presente in questa area è legata, da una lato, alla presenza di aree coperte da boschi, arbusteti, brughiere, e dall'altro agli ambienti ripariali e fluviali. Per il seguente studio si è quindi presa in considerazione la normativa europea, relativamente alla fauna protetta (Direttiva 79/409 CEE - Direttiva Habitat e Direttiva 92/43 CEE - Direttiva Uccelli).

I paragrafi successivi riportano una descrizione dei principali gruppi faunistici, con particolare attenzione alle aree naturali protette presenti nell'area esaminata e alle aree SIC e ZPS per le quali sono state realizzate analisi dettagliate, considerate la ricchezza faunistica di tale area e l'importanza che ricoprono nell'ecologia locale e regionale. Le zone attraversate dalle linee elettriche non comprese in aree protette o in aree della rete Natura 2000 sono state comunque descritte nel testo.

#### **Mammiferi**

L'area di studio abruzzese presenta la fauna tipica delle regioni appenniniche centrali, una volta ricca di animali selvatici che ad oggi difficilmente si intercettano al di fuori delle aree protette, prevalentemente a causa dell'intenso sfruttamento antropico legato alle coltivazioni e all'industrializzazione.

Tra i mammiferi di piccola taglia contattabili nelle aree coltivate e nei prati stabili si segnala la presenza delle Talpa (*Talpa romana*), del Riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus*), della Lepre europea (*Lepus europaeus*) e dell'Arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*), specie legata agli ambienti umidi e abbastanza localizzata. Altri mammiferi di ridotte dimensioni da segnalare come potenzialmente presenti nell'area sono la Donnola (*Mustela nivalis*), il Tasso (*Meles meles*), l'Istrice (*Hystrix cristata*) e la Martora (*Martes martes*), specie prevalentemente distribuite nelle aree boscate ed ai margini dei coltivi.

Tra i chiroterteri il Rinolofa maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) e il Vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*) sono i più abbondanti dell'area esaminata, entrambi tutelati dall'Allegato II della Direttiva Habitat e dall'Allegato II della Convenzione di Berna.

Per quanto riguarda i mammiferi carnivori potenzialmente presenti nelle aree boccate di indagine, il più conosciuto e rinomato è sicuramente l'Orso bruno marsicano (*Ursus arctos marsicanus*), in realtà circoscritto agli ambiti più altomontani, al quale si affianca il lupo appenninico (*Canis lupus*), elencato all'Allegato II della Direttiva Habitat e la cui presenza è segnalata come rara nel SIC "Monti Freatani e Fiume Treste"; tra gli artiodattili si segnalano il Cinghiale (*Sus scrofa*) e il Camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) che d'estate si ritrova sui 1700 m sl.m., ma d'inverno scende nei boschi pedemontani. Una

volta molto diffuso, ora la presenza di quest'ultimo è limitata di numero e solo nel Parco Nazionale d'Abruzzo.

Procedendo verso sud, l'area di studio nel tratto molisano presenta una netta riduzione dei boschi a favore dell'aumento di campi coltivati e prati stabili: conseguentemente la consistenza faunistica si orienta verso il contingente dei piccoli mammiferi quali lepri, talpe e arvicole. In particolare, la fauna delle pseudosteppe, dei prati xerici e delle praterie pascolate in modo estensivo è caratterizzata principalmente da piccoli mammiferi quali *Crocidura* minore (*Crocidura suaveolens*) e *Crocidura* a ventre bianco (*Crocidura leucodon*), specie termofile che utilizzano spesso come nidi tane scavate da altri mammiferi, semplici anfrattuosità delle rocce o alla base degli arbusti.

Le zone umide costituiscono sicuramente un ambiente ideale di alimentazione per numerose specie di Chiroteri di cui sono segnalate nell'area il Vespertilio di Blyth (*Myotis blythii*) e il Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), quest'ultimo segnalato nel SIC "Calanchi di Montenero" presso il comune di Montenero di Bisaccia e tutelato dalla Direttiva Habitat (Allegato II).

Il fiume Biferno ospita inoltre la specie forse più importante, insieme con il lupo, della mammalofauna molisana: la Lontra (*Lutra lutra*), specie d'interesse comunitario e segnalata in "Pericolo critico" dal Libro Rosso degli animali d'Italia<sup>20</sup>. Secondo le ultime campagne di rilevamento, la lontra risulta essere presente in quattro fiumi molisani, elevando il Molise a zona più settentrionale dell'areale italiano di questa specie che, fino a pochi anni fa, era considerata confinata a poche aree della Campania, della Basilicata, della Puglia e della Calabria. Attualmente la Lontra sembra in lenta ripresa e i risultati ottenuti in Molise sembrano confortare questa ipotesi.

Il territorio pugliese dell'area esaminata, infine, è principalmente caratterizzato da seminativi irrigui in cui dominano le specie faunistiche legate alla presenza dei coltivi già citate in precedenza.

L'unico lembo boscato residuo occupa una limitata porzione ubicata tra i comuni di Serracapriola e San Paolo di Civitate e corrisponde ai limiti del SIC "Valle Fortore – Lago di Occhito", in cui è segnalata la presenza della Lontra in qualità di specie molto rara.

Al fine di riassumere le informazioni sopra riportate in termini di presenza e vulnerabilità delle specie di mammiferi, si propone di seguito una tabella riassuntiva, in cui la vulnerabilità delle specie è espressa tramite le codifiche IUCN<sup>21</sup> (LC=Least Concern/Rischio minimo; NT=Near Threatened/Prossimo alla minaccia; VU=Vulnerable/Vulnerabile; EN=Endangered/In pericolo; CR=Critical/Critico).

**Tabella 4-55 Mammiferi potenzialmente presenti nell'area di studio e loro vulnerabilità**

SPECIE	Habitat d'elezione	Presenza nell'area di studio	Tutela normativa	Categoria Red List IUCN
<i>Arvicola terrestris</i>	Ambienti ripariali	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Canis lupus</i>	Aree di pianura, foreste montane e radure.	Abruzzo Molise	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Crocidura leucodon</i>	Boschi, arbusteti, praterie, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Crocidura suaveolens</i>	Boschi, arbusteti, praterie, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Erinaceus europaeus</i>	Boschi e arbusteti	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Hystrix cristata</i>	Boschi, arbusteti, praterie, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Lepus</i>	Arbusteti, praterie, coltivi	Abruzzo	-	LC

<sup>20</sup> Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (Eds), 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati. WWF Italia, Roma.

<sup>21</sup> IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>

SPECIE	Habitat d'elezione	Presenza nell'area di studio	Tutela normativa	Categoria Red List IUCN
<i>europaeus</i>		Molise Puglia		
<i>Lutra lutra</i>	Ambienti ripariali	Puglia	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	NT
<i>Martes martes</i>	Boschi, arbusteti, praterie, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Meles meles</i>	Boschi, arbusteti, praterie, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Myotis blythii</i>	Aree aperte e pianeggianti in prossimità di formazioni calcaree e con presenza di cespugli e fonti d'acqua permanenti	Molise	Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Mustela nivalis</i>	Boschi, arbusteti, praterie, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Myotis emarginatus</i>	Aree aperte e pianeggianti in prossimità di formazioni calcaree e con presenza di cespugli e fonti d'acqua permanenti	Abruzzo Molise Puglia	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Myotis myotis</i>	Aree aperte e pianeggianti in prossimità di formazioni calcaree e con presenza di cespugli e fonti d'acqua permanenti	Molise	Direttiva Habitat All. II	LC
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Aree aperte e pianeggianti in prossimità di formazioni calcaree e con presenza di cespugli e fonti d'acqua permanenti	Abruzzo Molise Puglia	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Rupicapra pyrenaica ornata</i>	Aree montane caratterizzate dall'alternanza di pareti rocciose scoscese, prati alpini ed aree boschive con ricco sottobosco	Abruzzo	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	EN
<i>Sus scrofa</i>	Boschi, in particolare querceti	Abruzzo	-	LC
<i>Talpa romana</i>	Ubiquitaria	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Ursus arctos marsicanus</i>	Ambienti diversi ma in continuità con coperture boschive	Abruzzo	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	CR

### **Uccelli**

Gli uccelli sono il gruppo di vertebrati meglio studiati sia a livello nazionale che internazionale per la loro facile contattabilità in qualsiasi periodo dell'anno. Molte specie risultano estremamente sensibili alle modificazioni ambientali e costituiscono quindi un buon indicatore della qualità dell'ambiente.

Relativamente alla porzione di area di studio ubicata nel territorio abruzzese, le specie avifaunistiche presenti sono molto numerose, pertanto si citano soltanto i più usualmente avvistati quali il Balestruccio (*Delichon urbica*), la Quaglia (*Coturnix coturnix*), il Gufo comune (*Asio otus*), la Gazza (*Pica pica*), la Tortora comune (*Streptopelia turtur*), la Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), il Fringuello (*Fringilla coelebs*), il Cardellino (*Carduelis carduelis*), l'Upupa (*Upupa epops*), il Picchio verde (*Picus viridis*), il Picchio rosso minore (*Dendrocopos minor*) ed il Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*).

Nei boschi di latifoglie sono, invece, molto comuni lo Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), il Pettiroso (*Erithacus rubecula*), l'Usignolo (*Luscinia megarhynchos*), la Capinera (*Sylvia atricapilla*), il Luì piccolo (*Phylloscopus collybita*), il Cordibugnolo (*Aegithalos caudatus*), la Cinciallegra (*Parus mior*) ed il Picchio muratore (*Sitta europea*).

A partire dall'analisi dalle schede di sintesi dei SIC presenti nell'area, è opportuno segnalare la presenza di importanti specie avifaunistiche oggetto di tutela della Direttiva Uccelli quali la Ghiandaia marina (*Coracias*

*garrulus*) e l'Averla piccola (*Lanius collurio*), entrambe rappresentate da una scarsa consistenza numerica, il Nibbio bruno (*Milvus migrans*) e il Nibbio reale (*Milvus milvus*) che presentano un buon livello globale di conservazione nel SIC “Monti Frentani e Fiume Trete”. I SIC “Gessi di Lentella” e il SIC “Fiume Trigno (medio e basso corso)” rappresentano invece entrambi un sito di nidificazione per il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), specie tutelata a livello comunitario che predilige gli ambienti aperti dei coltivi e gli ecotoni verso i boschi mesofili mediterranei, mentre nel secondo è rilevata la presenza sporadica dell'Occhione comune (*Burhinus oedicnemus*) e della Calandrella (*Calandrella brachydactyla*).

Un'ulteriore conferma dell'importanza ornitica di questo territorio deriva dalla presenza di un'Important Bird Area – IBA 115 “Maiella, Monti Pizzi e Monti Frentani”<sup>22</sup>, individuata attraverso un programma internazionale di valutazione delle specie avifaunistiche in quanto ospitante una percentuale significativa di popolazioni di specie rare o minacciate.

Come precedentemente segnalato, oltrepassato il confine naturale del fiume Trigno, l'area di studio ricadente in Molise presenta una riduzione delle superfici boscate a favore dei seminativi in aree non irrigue e dei pascoli. Negli sporadici lembi boscati è possibile, nelle aree con alberi vecchi e maturi ed affioramenti rocciosi come quelle che costeggiano il corso del Biferno, verificare la presenza di rapaci diurni come la Poiana (*Buteo buteo*), il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), lo Sparviere (*Accipiter nisus*), il Lodolaio (*Falco subbuteo*), rapaci notturni tra cui, l'Allocco (*Strix aluco*) e la Civetta (*Athene noctua*) e di altri uccelli nidificanti in cavità quali il Picchio rosso maggiore (*Picoides major*), le Cince (*Parus ssp.*), il Picchio muratore (*Sitta europaea*) ed il Rampichino (*Certia brachydactyla*). Nel periodo migratorio e riproduttivo i boschi di querce ospitano numerose specie che si nutrono di ghiande come il Colombaccio (*Columba palumbus*) e la Tortora (*Streptotelia turtur*).

Nei SIC “Collegessaro”, “Boschi tra fiume Saccione e torrente Tona” e “Torrente Tona” è inoltre segnalata la presenza stabile della Magnanina (*Sylvia undata*) e della Tottavilla (*Lullula arborea*) e la presenza nidificatrice del Calandro (*Anthus campestris*) e della Calandra (*Melanocorypha calandra*), accanto ai già citati Succiacapre, Calandrella e Occhione comune. Lo stesso areale ospita alcuni rapaci di passo quali il Lanario (*Falco biarmicus*), il Falco di palude (*Circus aeruginosus*), l'Albanella reale (*Circus cyaneus*), l'Albanella minore (*Circus pygargus*), lo Smeriglio (*Falco columbarius*), il Falco cuculo (*Falco vespertinus*), il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e il Falco pescatore (*Pandion haliaetus*), legati ad ambienti più umidi ed acquitrinosi in prossimità del fiume Trigno e del fiume Biferno.

Proseguendo il tracciato verso sud, l'area pugliese dell'area di studio è principalmente descritto da seminativi ad uso irriguo, intervallati da elementi di irrigazione quali rogge e canali. Le specie avifaunistiche caratterizzanti il contesto agricolo sono pertanto le stesse finora descritte, mentre è opportuno segnalare la presenza di un importante corridoio fluviale, coincidente con il SIC “Valle Fortore – Lago di Occhito” in cui la presenza di uccelli di passo è massiccia. Oltre alle specie sopra descritte, si segnalano ulteriormente la presenza della specie di passo Balia dal collare (*Ficedula albicollis*).

Infine, numerose altre specie non elencate all'allegato I della Direttiva Uccelli ma regolarmente frequentanti la valle del Fortore durante il periodo migratorio sono lo Sparviere (*Accipiter nisus*), l'Allodola (*Alauda arvensis*), il Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), il Picchio verde (*Picus viridis*), la Beccaccia (*Scolopax rusticola*), la Sterpazzola (*Sylvia communis*), il Merlo (*Turdus merula*), il Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), la Cesena (*Turdus pilaris*) e la Tordela (*Turdus viscivorus*).

Al fine di riassumere le informazioni sopra riportate in termini di presenza e vulnerabilità delle specie di uccelli, si propone di seguito una tabella riassuntiva, in cui la vulnerabilità delle specie è espressa tramite le codifiche IUCN sopra descritte.

**Tabella 4-56 Uccelli presenti nell'area di studio e loro vulnerabilità**

SPECIE	Habitat d'elezione	Presenza nell'area di studio	Tutela normativa	Categoria Red List IUCN
<i>Accipiter nisus</i>	Aree aperte e collinari, greti dei fiumi	Puglia	-	LC
<i>Aegithalos caudatus</i>	Boschi	Abruzzo Molise	-	LC
<i>Alauda arvensis</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Puglia	-	LC

<sup>22</sup> <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2786> (sito consultato il 14 marzo 2012)

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

SPECIE	Habitat d'elezione	Presenza nell'area di studio	Tutela normativa	Categoria Red List IUCN
<i>Anthus campestris</i>	Margini dei boschi, cespuglieti, coltivi	Molise Puglia	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Asio otus</i>	Ambienti boscati	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Burhinus oediconemus</i>	Aree aperte e collinari, greti dei fiumi	Abruzzo Molise	Direttiva Uccelli All. I Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Aree aperte e collinari, greti dei fiumi	Abruzzo Molise	Direttiva Uccelli All. I Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Brughiere e le praterie asciutte, aree disboscate	Abruzzo Molise	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Carduelis carduelis</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Circus aeruginosus</i>	Aree umide	Molise	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Circus cyaneus</i>	Aree umide	Molise	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Circus pygargus</i>	Aree umide	Molise	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Coracias garrulus</i>	Coltivi	Abruzzo Molise	Direttiva Uccelli All. I Convenzione di Berna All. II	NT
<i>Corvus corone cornix</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Coturnix coturnix</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Delichon urbica</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Dendrocopos major</i>	Ambienti boscati	Abruzzo Puglia	-	LC
<i>Erithacus rubecula</i>	Boschi	Abruzzo	Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Falco biarmicus</i>	Aree umide	Molise Puglia	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Falco columbarius</i>	Aree umide	Molise	Direttiva Uccelli All. I Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Falco vespertinus</i>	Aree umide	Molise	Direttiva Uccelli All. I Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Ficedula albicollis</i>	Ambienti boscati	Puglia	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Fringilla coelebs</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Lanius collurio</i>	Margini dei boschi, cespuglieti, coltivi	Abruzzo Puglia	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Lullula arborea</i>	Margini dei boschi, cespuglieti, coltivi	Molise	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Melanocorypha calandra</i>	Margini dei boschi, cespuglieti, coltivi	Molise Puglia	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Milvus migrans</i>	Aree aperte con presenza di copertura alberata e specchi d'acqua	Abruzzo Molise Puglia	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Milvus milvus</i>	Boschi e aree aperte	Abruzzo Molise Puglia	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Pandion haliaetus</i>	Aree umide	Molise	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Parus major</i>	Boschi	Abruzzo Molise	-	LC

SPECIE	Habitat d'elezione	Presenza nell'area di studio	Tutela normativa	Categoria Red List IUCN
<i>Pernis apivorus</i>	Aree umide	Molise	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Phylloscopus collybita</i>	Boschi, cespuglieti	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Pica pica</i>	Margini dei boschi, cespuglieti, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Picus viridis</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Scolopax rusticola</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Puglia	-	LC
<i>Sitta europea</i>	Boschi di latifoglie	Abruzzo Molise	-	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Querceti	Molise Puglia	-	LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Sylvia communis</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Puglia	-	LC
<i>Sylvia undata</i>	Margini dei boschi, cespuglieti, coltivi	Molise	Direttiva Uccelli All. I	LC
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Boschi	Abruzzo	Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Turdus merula</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Puglia	-	LC
<i>Turdus philomelos</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Puglia	-	LC
<i>Turdus pilaris</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Puglia	-	LC
<i>Turdus viscivorus</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Puglia	-	LC
<i>Upupa epops</i>	Boschi, cespuglieti, coltivi	Abruzzo Molise Puglia	Convenzione di Berna All. II	LC

### **Anfibi e rettili**

L'area di studio, essendo costituita da diversi tipi di habitat, risulta idonea per ospitare diverse specie di anfibi e rettili con esigenze differenti. Nelle zone più aride si può riscontrare la presenza tra i rettili del Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), della Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), dell'Orbettino (*Anguis fragilis*) e del Biacco (*Coluber viridiflavus*). Per quanto concerne gli anfibi, si segnala la presenza del Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*), della Salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*), del Rospo comune (*Bufo bufo*), dell'Ululone a ventre giallo (*Bombina variegata*) e dell'Ululone appenninico (*Bombina pachypus*), specie che prediligono zone particolarmente umide, in prossimità di fiumi, torrenti o pozze d'acqua, mentre tra i rettili si annoverano inoltre alcune specie tipicamente legate ad ambienti acquatici come la Tartaruga d'acqua dolce (*Emys orbicularis*).

Nelle aree boschive si possono osservare numerose specie di Anfibi; alcune di esse utilizzano tali ambienti quasi esclusivamente per l'alimentazione e la diapausa, mentre altre (*Rana dalmatina* e *Rana italica*) riescono a riprodursi nelle zone più umide come piccole pozze temporanee, ruscelli e torrenti temporanei, frequenti in tali zone. Nelle aree più umide sono presenti dei nuclei di una delle specie più importanti italiane a livello conservazionistico, la Salamandrina dagli occhiali, specie appartenente ad un genere endemico monospecifico. Anche i rettili trovano habitat idonei per la riproduzione, per l'alimentazione e per la diapausa.

Infine si segnala ancora la presenza di alcune specie di interesse comunitario individuate nel SIC "Gessi di Lentella" e nelle aree tutelate del fiume Trigno e della Valle del Fortore, quali il Cervone (*Elaphe quatuorlineata*), rettile che predilige i margini boschivi e gli ambienti soleggati, e del Tritone crestato (*Triturus carnifex*).

Al fine di riassumere le informazioni sopra riportate in termini di presenza e vulnerabilità delle specie di anfibi e rettili, si propone di seguito una tabella riassuntiva, in cui la vulnerabilità delle specie è espressa tramite le codifiche IUCN sopra descritte.

**Tabella 4-57 Rettili e anfibi presenti nell'area di studio e loro vulnerabilità**

SPECIE	Habitat d'elezione	Presenza nell'area di studio	Tutela normativa	Categoria Red List IUCN
<i>Anguis fragilis</i>	Pascoli, margine dei boschi, ambienti umidi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Bombina pachypus</i>	Ambienti umidi, boschi ripariali	Abruzzo Molise Puglia	-	EN
<i>Bombina variegata</i>	Pascoli, margine dei boschi, ambienti umidi	Abruzzo Molise Puglia	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Bufo bufo</i>	Pascoli, margine dei boschi, ambienti umidi	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Coluber viridiflavus</i>	Pascoli, margine dei boschi, ambienti umidi	Abruzzo Molise Puglia	Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Boschi radi e soleggiati	Abruzzo Molise Puglia	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	NT
<i>Emys orbicularis</i>	Ambienti umidi, boschi ripariali	Abruzzo Molise	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	NT
<i>Lacerta bilineata</i>	Ambienti aridi, coltivati e cespuglieti	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Podarcis muralis</i>	Ambienti aridi, coltivati e cespuglieti	Abruzzo Molise Puglia	Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Rana dalmatina</i>	Ambienti umidi, boschi ripariali	Abruzzo Molise Puglia	Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Rana italica</i>	Ambienti umidi, boschi ripariali	Abruzzo Molise Puglia	Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Salamandrina terdigitata</i>	Ambienti umidi, boschi ripariali	Abruzzo Molise Puglia	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Triturus carnifex</i>	Ambienti umidi, boschi ripariali	Abruzzo Molise Puglia	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Triturus vulgaris</i>	Ambienti umidi, boschi ripariali	Abruzzo Molise Puglia	-	LC

### **Invertebrati**

Gli insetti presenti nell'area sono associati ai diversi tipi di habitat presenti, che spaziano dalle zone aperte e coltivate alla macchia, alla foresta sino all'ambiente di grotta o cavità. Quelli di maggiore interesse sono legati soprattutto alla natura calcarea di questi luoghi e alla presenza dominante di territori coltivati.

In particolare si rileva la presenza dei lepidotteri di interesse comunitario *Melanargia arge* e *Callimorpha quadripunctaria* segnalati rispettivamente come presenti nei SIC “Macchia Nera - Colle Serracina” e “Macchia Nera -Colle Serracina”.

La tabella seguente riporta la vulnerabilità delle specie citate tramite le codifiche IUCN sopra descritte.

**Tabella 4-58 Invertebrati presenti nell'area di studio e loro vulnerabilità**

SPECIE	Habitat d'elezione	Presenza nell'area di studio	Tutela normativa	Categoria Red List IUCN
<i>Melanargia arge</i>	Arbusteti	Abruzzo	Direttiva Habitat All. II	LC
<i>Callimorpha quadripunctaria</i>	Arbusteti	Molise	Direttiva Habitat All. II	-

**Pesci**

Relativamente alla fauna ittica, l'area di studio individua situazioni ecologicamente interessanti con presenza di habitat importanti lungo il fiume Biferno, il fiume Trigno, il torrente Saccione e altri corsi d'acqua minori, con specie principalmente appartenenti alle famiglie dei ciprinidi e dei salmonidi.

Tra i ciprinidi il Cavedano (*Leuciscus cephalus*), il Barbo italico (*Barbus plebejus*), la Rovella (*Rutilus rubilio*), la Carpa (*Cyprinus carpio*) e tra i salmonidi la Trota (*Salmo trutta trutta*) sono da indicare nel fiume Sinello e nel fiume Treste (affluente del fiume Trigno). Il fiume Trigno, inoltre, presenta diffusione della Cheppia (*Alosa fallax*). L'Anguilla (*Anguilla anguilla*) è stata segnalata nel basso corso del Biferno, specie migratrice catadroma (si riproduce in mare) che, come anche le due specie di lampreda migratrici, trova uno sbarramento difficilmente superabile nella diga del Liscone.

Il ciprinide *Alburnus albidus* tutelato a livello comunitario è presente nei corsi d'acqua della valle del Fortore.

La tabella seguente riporta gli habitat d'elezione e la vulnerabilità delle specie citate tramite le codifiche IUCN sopra descritte.

**Tabella 4-59 Fauna ittica presente nell'area di studio e sua vulnerabilità**

SPECIE	Habitat d'elezione	Presenza nell'area di studio	Tutela normativa	Categoria Red List IUCN
<i>Alburnus albidus</i>	Acque lentiche e lotiche	Puglia – valle del Fortore	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	VU
<i>Alosa fallax</i>	Acque a media corrente	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Anguilla anguilla</i>	Ambienti a corrente debole	Molise – basso corso fiume Biferno	-	CR
<i>Barbus plebejus</i>	Acque limpide con fondi ghiaiosi	Abruzzo Molise Puglia	Direttiva Habitat All. II Convenzione di Berna All. II	LC
<i>Cyprinus carpio</i>	Acque con correnti deboli	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Leuciscus cephalus</i>	Acque lentiche e limpide	Abruzzo Molise Puglia	-	LC
<i>Rutilus rubilio</i>	Acque con debole corrente e ricche di piante acquatiche	Abruzzo Molise Puglia	Convenzione di Berna All. II	NT
<i>Salmo trutta trutta</i>	Acque correnti ben ossigenate	Abruzzo Molise Puglia	-	LC

A seguito delle valutazioni espresse, considerate le risultanze delle analisi dello stato attuale con riferimento all'intera area interessata dalle opere in progetto, si ritiene che la sensibilità della componente “fauna” nell'area considerata possa ritenersi *media*.

**4.7.5.3 Stima degli impatti sulla componente**

La valutazione dell'incidenza sulla fauna ha considerato gli areali di maggior sensibilità delle singole specie, i percorsi effettuati negli spostamenti/erratismi (attraverso corridoi ecologici preferenziali) e l'ampiezza del loro *home range*. Particolare attenzione è stata dedicata all'avifauna.

Le potenziali interferenze con la fauna sono riferibili sia alla fase cantiere che alla fase di esercizio e sono attribuibili principalmente alla emissione di rumore e polveri durante la realizzazione dell'opera e alla successiva presenza dei conduttori dell'elettrodotto in fase di esercizio.

Nella **fase di costruzione** sono prevedibili disturbi di natura meccanica (passaggio dei mezzi, spostamenti di terra), fisica (presenza dei tralicci e delle strutture necessarie alla costruzione delle linee elettriche) e, in parte minore, chimica ed acustica (le emissioni rumorose e atmosferiche dei mezzi d'opera).

In particolare è da considerare l'impatto di entità trascurabile dovuto alle emissioni di rumore originate dalle attività di allestimento ed esercizio delle aree di lavoro, che potrebbe costituire un elemento di disturbo per le specie faunistiche individuate nelle differenti realtà territoriali dell'area di studio. Tale impatto si ritiene, tuttavia, trascurabile in relazione al rumore di fondo già presente nel contesto agricolo di riferimento a cui le specie faunistiche sono abituate e in relazione alla sua reversibilità con la cessazione della attività di predisposizione del nuovo elettrodotto. Le specie sensibili alla presenza dell'uomo possono essere disturbate, e quindi allontanate, dalla maggiore presenza umana dovuta alla fase di costruzione. Le attività per la posa di ogni singolo sostegno e la successiva tesatura dei conduttori avranno tuttavia durata molto limitata, nell'ordine di decine di giorni. In tal contesto, osservazioni effettuate in situazioni analoghe a quella in esame, inducono a ritenere con ragionevoli margini di certezza, che la fauna locale reagirà alla presenza del cantiere allontanandosi inizialmente dalle fasce di territorio circostanti il sito, soprattutto gli uccelli che risultano particolarmente sensibili a sollecitazioni di questo tipo; in un secondo tempo, tenderà a rioccupare tali habitat. Considerando quindi la ridotta estensione spaziale e la breve durata dei lavori, l'impatto, reversibile, è stimato essere non significativo.

La predisposizione delle aree di cantiere e la costruzione e posa dei sostegni comporteranno un ingombro spaziale che si tradurrà in un'occupazione limitata di habitat, la quale non si ritiene poter pregiudicare l'integrità ecologica dei siti di elezione per le specie faunistiche individuate. Le aree ascrivibili ai "microcantieri" infatti saranno di dimensioni 25x25 m, un'estensione limitata che non porterà ad una sottrazione o una frammentazione degli habitat tale da ridurre la permeabilità faunistica.

L'impatto dovuto alla sottrazione ed alla frammentazione degli habitat sulla componente faunistica risulta pertanto trascurabile e completamente reversibile, in quanto non è ipotizzabile l'eventualità di una significativa variazione nell'estensione degli habitat già prevalentemente ubicati in un ampio contesto di seminativi.

Il potenziale disturbo dovuto alla ricaduta delle polveri e/o degli inquinanti emessi in atmosfera durante le operazioni di movimento terra per la predisposizione delle aree di cantiere e per gli scavi delle fondazioni produrrà un impatto sulla componente fauna non tale da provocare danni agli individui presenti nell'areale considerato. Per quanto riguarda il possibile impatto dovuto alla ricaduta di inquinanti emessi dagli automezzi e dalle macchine operatrici si ritiene che questo sia trascurabile tenendo conto del numero esiguo di mezzi e della durata dei lavori. Si utilizzeranno inoltre macchine in buone condizioni di manutenzione ed efficienza.

In **fase di esercizio** si riducono drasticamente la presenza umana e gli impatti associati alle lavorazioni con macchinari, annullando di conseguenza le emissioni di rumore ed ogni potenziale emissione di inquinanti. Da tale considerazione ne deriva che la fauna presente nell'area di studio (pesci, anfibi, rettili e mammiferi) è poco esposta agli impatti del progetto in esame. Infatti, la riduzione degli habitat occupati dall'esistenza dei tralicci non costituisce un impatto rilevabile poichè la fauna può trovare rifugio in numerosi siti alternativi per la nidificazione e l'alimentazione; inoltre la presenza della sostegno non costituirà un "effetto barriera" nei confronti delle specie faunistiche potenzialmente in transito.

I rischi principali in fase di esercizio riguardano essenzialmente l'avifauna.

In fase di esercizio, dunque, l'elemento principale impattante sulla componente faunistica sarà rappresentato dalla possibilità di collisioni degli uccelli in volo con i conduttori e le funi di guardia della linea e, di conseguenza, dal rischio di mortalità dell'avifauna.

Il rischio di collisione contro i conduttori di un elettrodotto è infatti uno degli elementi di un fenomeno di più ampia problematica definito comunemente come "rischio elettrico". Con questa definizione si intende genericamente l'insieme dei rischi per l'avifauna connessi alla presenza di un elettrodotto. Tali rischi sono fondamentalmente di due tipi:

- l'elettrocuzione: il fenomeno di folgorazione dovuto all'attraversamento del corpo dell'animale da parte di corrente elettrica;
- la collisione dell'avifauna contro i conduttori di un elettrodotto.

Per quanto attiene queste due tipologie occorre precisare che l'elettrocuzione è riferibile esclusivamente alle linee elettriche di media e bassa tensione (MT/BT), in quanto la distanza minima fra i conduttori delle linee in

alta ed altissima tensione (AT/AAT), come quella oggetto del presente studio, è superiore all'apertura alare delle specie ornitiche di maggiori dimensioni presenti nel nostro paese e a maggior ragione nell'area vasta di analisi del presente studio. In tal senso la problematica dell'elettrocuzione non è riferibile all'opera oggetto del presente studio e non costituisce un elemento di potenziale interferenza.

Per quanto attiene invece il fenomeno della collisione, esso è costituito dal rischio che l'avifauna sbatta contro i conduttori dell'elettrodotto durante il volo. In particolare l'elemento di maggior rischio è legato alla fune di guardia tendenzialmente meno visibile delle linee conduttrici che hanno uno spessore maggiore. Tale fenomeno costituisce un elemento di potenziale impatto in relazione all'esercizio dell'opera oggetto del presente studio.

In Tabella 4-60 si riportano le specie presenti nell'area di studio a cui è associato il valore di Sensibilità al Rischio Elettrico (SRE).

**Tabella 4-60 Sensibilità ala rischio elettrico delle specie presenti nell'area di studio**

PRIORITÀ DI CONSERVAZIONE	SPECIE	FAMIGLIA	SENSIBILITÀ AL RISCHIO ELETTRICO (SRE)
Specie immediatamente prioritarie	<i>Anthus campestris</i>	Motacillidae	
	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Burhinidae	II
	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alaudidae	-
	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Caprimulgidae	I
	<i>Circus aeruginosus</i>	Accipitridae	III
	<i>Circus cyaneus</i>	Accipitridae	II
	<i>Circus pygargus</i>	Accipitridae	II
	<i>Coracias garrulus</i>	Coraciidae	-
	<i>Coturnix coturnix</i>	Phasianidae	I
	<i>Falco biarmicus</i>	Falconidae	III
	<i>Falco columbarius</i>	Falconidae	II
	<i>Falco vespertinus</i>	Falconidae	II
	<i>Ficedula albicollis</i>	Muscicapidae	-
	<i>Lanius collurio</i>	Lanidae	I
	<i>Lullula arborea</i>	Alaudidae	-
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Muscicapidae	-
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Alaudidae	-
	<i>Milvus migrans</i>	Accipitridae	III
	<i>Milvus milvus</i>	Accipitridae	III
	<i>Pandion haliaetus</i>	Pandionidae	III
<i>Pernis apivorus</i>	Accipitridae	II	
<i>Sylvia undata</i>	Sylviidae	-	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodytidae	-	
Specie che richiedono interventi a medio termine	<i>Accipiter nisus</i>	Accipitridae	II
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Aegithalidae	-
	<i>Alauda arvensis</i>	Alaudidae	-
	<i>Asio otus</i>	Strigidae	III
	<i>Carduelis carduelis</i>	Fringillidae	-
	<i>Corvus corone cornix</i>	Corvidae	-
	<i>Delichon urbica</i>	Hirundinidae	-
	<i>Dendrocopos major</i>	Picidae	I
	<i>Erithacus rubecula</i>	Muscicapidae	-
	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringillidae	-
	<i>Parus major</i>	Paridae	-

PRIORITÀ DI CONSERVAZIONE	SPECIE	FAMIGLIA	SENSIBILITÀ AL RISCHIO ELETTRICO (SRE)
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Sylviidae	-
	<i>Pica pica</i>	Corvidae	II
	<i>Picus viridis</i>	Picidae	-
	<i>Scolopax rusticola</i>	Scolopacidae	II
	<i>Sitta europaea</i>	Sittidae	-
	<i>Streptopelia turtur</i>	Columbidae	II
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Sylviidae	-
	<i>Sylvia communis</i>	Sylviidae	-
	<i>Turdus merula</i>	Turdidae	II
	<i>Turdus philomelos</i>	Turdidae	I
	<i>Turdus pilaris</i>	Turdidae	I
	<i>Turdus viscivorus</i>	Turdidae	I
	<i>Upupa epops</i>	Upupidae	I

La sensibilità al rischio elettrico (SRE) permette di definire un indice sintetico della vulnerabilità delle singole specie alle linee elettriche. I valori di sensibilità vanno interpretati nel seguente modo:

0 = incidenza assente o poco probabile;

I = specie sensibile (mortalità locale numericamente poco significativa e incidenza nulla sulle popolazioni);

II = specie molto sensibile (mortalità locale numericamente significativa ma con incidenza non significativa sulle popolazioni);

III = specie estremamente sensibile (mortalità elevata; la mortalità per elettrocuzione o per collisione risulta una delle principali cause di decesso).

Laddove non è indicato un valore numerico, si riflette la mancanza di informazioni specifiche per la singola specie.

Le specie di Uccelli con ali piccole e corpo grande sono meno in grado di reagire prontamente a ostacoli improvvisi e quindi risultano più esposte a collisioni accidentali (da Kjetil Bevanger, dell'Istituto Norvegese per la Ricerca sulla Natura). Valutando il numero di collisioni con le linee elettriche AT riportate in letteratura e l'ampiezza delle popolazioni naturali, Bevanger considera alcune specie di Galliformi, Gruiformi, Pelecaniformi e Ciconiformi, come quelle in proporzione più esposte a questo tipo di mortalità. Al contrario, le specie più soggette a mortalità dovuta a elettrocuzione sono quelle con un'apertura alare superiore ai 130 cm.

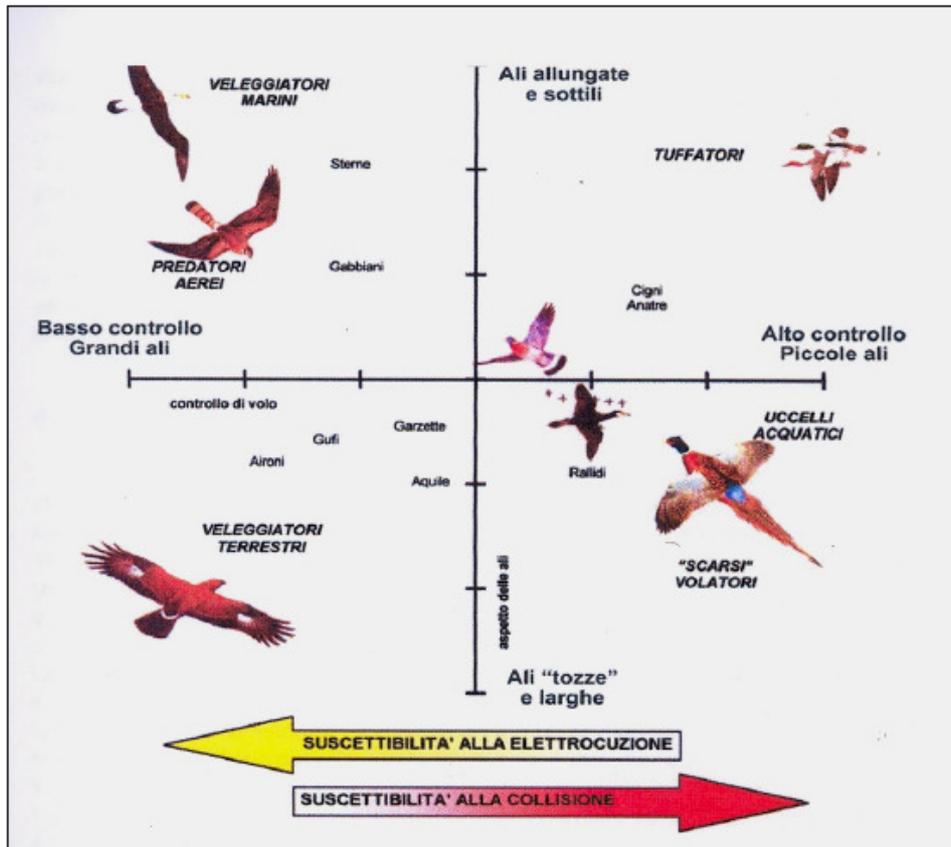


Figura 4-27 Morfologia delle ali, controllo del volo e suscettibilità agli impatti in alcuni gruppi di uccelli

[Santolini, 2007]

Come accennato precedentemente, la possibilità di elettrocuzione in relazione alle linee in progetto è da valutare come nulla in considerazione delle distanze dei conduttori dal sostegno. Le linee di trasmissione AT infatti sono realizzate in maniera tale che per gli uccelli risulta impossibile posarsi in vicinanza dei conduttori sotto tensione e la distanza tra di essi e verso le mensole impedisce la chiusura di un corto circuito o la scarica verso terra anche nel caso degli esemplari di maggiori dimensioni. Da quanto esposto si evidenzia che tale fenomeno non è riferibile alle opere oggetto del presente studio, ma è proprio unicamente delle linee a bassa e media tensione.

Per quanto riguarda invece il rischio collisione, i tratti meno a rischio per una linea ad AT sono quelli posti nelle immediate vicinanze dei sostegni, strutture ben visibili e, come tali, aggirate dagli uccelli, che non sono però al sicuro dagli urti contro il tratto centrale dei conduttori e della fune di guardia. A tal fine si ritiene opportuno l'installazione di appositi dissuasori per l'avifauna per la cui descrizione si rimanda al paragrafo successivo.

In fase di **decommissioning** si assisterà quindi ad un impatto trascurabile sulla fauna confrontabile con le interferenze valutate in fase di costruzione. A seguito della attività di decommissioning si segnala un impatto positivo riconducibile alla restituzione, previo ripristino e ricolonizzazione naturale, dei terreni interferiti e degli habitat ad esso associati.

Sulla base delle suddette considerazioni e dell'analisi dei fattori di impatto individuati, si ritiene che sulla componente fauna agisca un impatto di entità **trascurabile** in fase di costruzione e decommissioning, ed un impatto di entità **medio-bassa** in fase di esercizio. La classificazione dei criteri effettuata considerando gli elementi sopra citati, è riportata nella tabella Tabella 4-61.

**Tabella 4-61 Valutazione degli impatti sulla componente "Fauna"**

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO - FAUNA E ECOSISTEMI				CANTIERE			ESERCIZIO			DECOMMISSIONING		
				Punteggio criteri	Valore normalizzato	Disturbo alla fauna	Disturbo all'avifauna	Variazione della connettività ecosistemica	Disturbo alla fauna	Disturbo all'avifauna	Variazione della connettività ecosistemica	Disturbo alla fauna
Durata nel tempo (D)	breve	1	0,20									
	medio-breve	2	0,40									
	media	3	0,60									
	medio-lunga	4	0,80									
	lunga	5	1,00									
Distribuzione temporale (Di)	concentrata	1	0,33									
	discontinua	2	0,67									
	continua	3	1,00									
Area di influenza (A)	circoscritta	1	0,33									
	estesa	2	0,67									
	globale	3	1,00									
Reversibilità (R)	a breve termine	1	0,33									
	a medio-lungo termine	2	0,67									
	irreversibile	3	1,00									
Rilevanza (Ri)	trascurabile	1	0,25									
	bassa	2	0,50									
	media	3	0,75									
	alta	4	1,00									
Probabilità accadimento (P)	bassa	1	0,25									
	media	2	0,50									
	alta	3	0,75									
	certa	4	1,00									
Mitigazione (M)	alta	1	0,25									
	media	2	0,50									
	bassa	3	0,75									
	nulla	4	1,00									
Sensibilità componente (S)	trascurabile	1	0,25									
	bassa	2	0,50									
	media	3	0,75									
	alta	4	1,00									
<b>Valore di impatto = (2,9*D+2,5*Di+2,7*A+3,6*R+3,3*Ri)*P*M*S</b>				2,8	0,9	2,4	3,9	7,9	3,6	2,8	0,9	2,3
<b>Somma valori di impatto</b>				6,1			15,4			6,0		
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>				<b>Trascurabile</b>			<b>Medio-Basso</b>			<b>Trascurabile</b>		

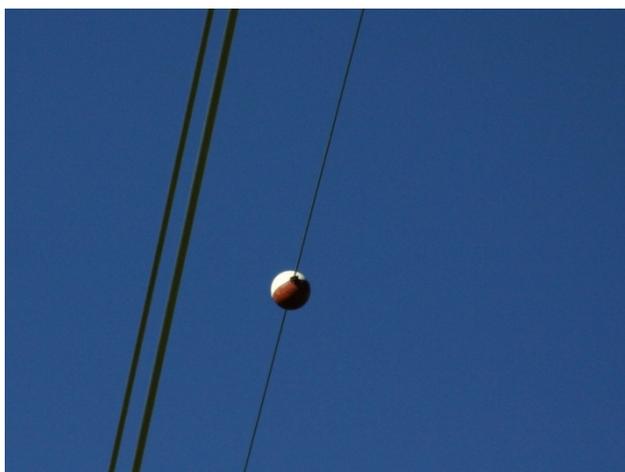
Si sottolinea che, come per le altre componenti considerate, per le fasi di costruzione e di decommissioning è stata considerata la durata nel tempo del potenziale impatto con riferimento all'intera durata delle attività per la realizzazione delle opere, come da crono programma (paragrafo 3.8.3.1) e non limitando l'analisi alla durata del singolo microcantiere attorno al singolo sostegno.

#### **4.7.5.4 Interventi di mitigazione**

La tipologia e le caratteristiche del progetto hanno reso necessaria un'analisi delle caratteristiche della componente faunistica e degli impatti associati che considerasse soprattutto i rischi di collisione e non di elettrocuzione, quest'ultimo riferibile sostanzialmente alle linee elettriche a media tensione.

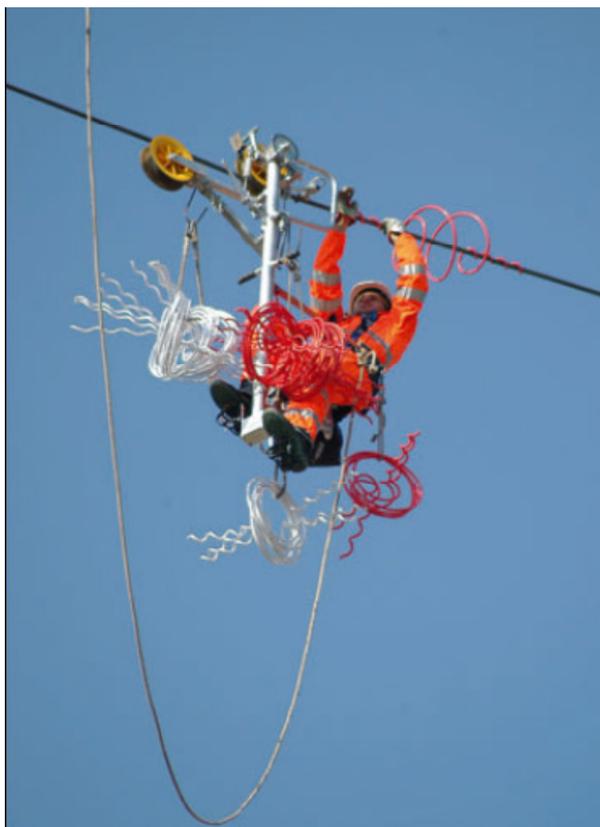
Nelle aree di particolare attenzione evidenziate, è opportuno prevedere l'adozione di specifici interventi di mitigazione. Per quanto riguarda la fase di cantiere, l'interferenza con la fauna selvatica, legata essenzialmente all'impatto acustico del cantiere, sarà limitata grazie all'adozione dei normali accorgimenti operativi di utilizzo di macchinari in buone condizioni.

Per quanto concerne invece la fase di esercizio, al fine di ridurre i possibili rischi di collisione dell'avifauna contro i conduttori e le fune di guardia, si potranno installare, nelle zone in cui tali collisioni si possono verificare, sistemi di avvertimento visivo. In particolare si potranno disporre sulla fune di guardia, a distanze variabili con il rischio di collisione, delle spirali disposte alternativamente, o dispositivi di segnalazione sulla fune di guardia Figura 4-28.



**Figura 4-28 Dispositivi di segnalazione per avifauna**

Inoltre, al fine di ridurre il rischio di collisione dell'avifauna, sarà opportuno valutare la collocazione di apposite spirali per l'allontanamento degli uccelli Figura 4-29. Ricerche sperimentali hanno dimostrato che su linee equipaggiate con tali sistemi di avvertimento la mortalità si riduce del 60% (Ferrer & Janss, 1999). Janss & Ferrer (1998) hanno ottenuto, ponendo delle spirali bianche ad un intervallo di 10 m lungo una linea, una riduzione della mortalità dell'81%.



**Figura 4-29 Montaggio dissuasori di segnalazione per avifauna**

Alcune caratteristiche rendono tuttavia le linee elettriche attraenti come siti per la nidificazione. Ad esempio, i tralicci sono ritenuti siti per la nidificazione migliori delle pareti naturali con esposizione verso sud, per il vantaggio di avere sempre delle zone in ombra nell'armatura (Nelson & Nelson, 1976). Inoltre i nidi sui tralicci sono più ventilati e non corrono il rischio di eccessivo riscaldamento.

La diminuzione di siti per la nidificazione è stata documentata negli ultimi decenni in vari nazioni Europee. L'uso di nidi artificiali si è rivelato uno strumento efficace per limitare gli effetti negativi legati all'antropizzazione ed alla conseguente diminuzione di siti per la nidificazione. In questo contesto, l'impiego delle linee elettriche come supporto per nidi artificiali era stato già suggerito nel passato quale elemento in grado di aumentare la densità delle popolazione nidificanti di rapaci in aree aperte (Goodland, 1973; Olendorff & Stoddart, 1974).

L'incremento della densità di popolazione rappresenta il più immediato effetto determinato dall'installazione di cassette nido (Marti et al., 1979).

L'occupazione delle cassette nido è facilitata dalle disponibilità trofiche e dalle caratteristiche ambientali, inoltre un punto panoramico elevato (10 m circa) è gradito ai rapaci. Con queste caratteristiche i nidi offrono una maggiore distanza di sicurezza da eventuali predatori terrestri ed un minor disturbo antropico, una miglior ventilazione e termoregolazione durante i mesi più caldi, e una vista più ampia sul territorio circostante. Gli habitat preferiti sono quelli aperti e dominati da una bassa vegetazione, quali coltivi, aree brade e seminativi.

#### **4.7.5.5 Monitoraggio ambientale**

Sulla base delle considerazioni precedentemente riportate, si considera opportuno segnalare la necessità di un monitoraggio relativamente all'avifauna.

Per quanto riguarda le procedure inerenti l'individuazione e l'attuazione di interventi di mitigazione sulle linee in esercizio, si ritiene che al fine di individuare con precisione i tratti di linea maggiormente a rischio occorra prevedere un monitoraggio standardizzato su porzioni dei tracciati degli eventi di mortalità legati agli uccelli.

Il monitoraggio della mortalità ornitica è uno strumento che può essere utile per due finalità principali. La prima è di dare riscontro quantitativo (oggettivo) a situazioni di rischio teorico o potenziale desumibili da precedenti studi di valutazione d'incidenza o da valutazioni di criticità di linee in essere; la seconda utilità è derivante dal possibile impiego per la valutazione dell'efficacia di interventi di mitigazione condotti su linee esistenti mediante il confronto delle situazioni *ante/post*.

La scelta dei tratti di linea da investigare andrà sviluppata sulla base di una pregressa indagine di rischio potenziale e le modalità di monitoraggio saranno conformi alle “Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna” (ISPRA, 2008).

## **4.7.6 Ecosistemi**

### **4.7.6.1 Ambiti eco sistemici**

L'ecosistema esprime l'insieme delle relazioni tra gli esseri viventi (componente biotica) e le componenti ambientali abiotiche (acqua, suolo, aria) entro cui vivono e si muovono.

Per la trattazione descrittiva degli ambiti ecosistemici, si è utilizzato un approccio di tipo oggettivo-sintetico. Partendo dalle caratteristiche specifiche del sistema complessivo sono stati individuati gli elementi funzionali dell'ecosistema, analizzando il territorio relativamente all'orografia e morfologia, alla copertura vegetazionale e all'uso del suolo.

Gli elementi più importanti dal punto di vista ecosistemico, quali alberate, siepi e boschi, unitamente ai corpi idrici e alle bordure ripariali, sono strutture fondamentali per la rete ecosistemica, quest'ultima uno strumento concettuale e concreto di estrema importanza per la conservazione della biodiversità e per un uso sostenibile del territorio.

Per l'individuazione e descrizione delle unità ecosistemiche, si è fatto riferimento ai risultati delle analisi svolte per le componenti fauna, flora e vegetazione e alle tipologie di uso del suolo individuate.

In riferimento alla naturalità del territorio si osserva che l'area di studio ricade in un territorio con un'elevata percentuale di territori semi-antropizzati (colture e seminativi), diffusi soprattutto nelle regioni Molise e Puglia, mentre ampi spazi vegetati sono ancora presenti nella porzione centro-settentrionale dell'area appartenente alla regione Abruzzo.

Nell'area in esame è stato possibile riconoscere pertanto vari ecosistemi, individuati prendendo in considerazione i parametri di biodiversità, intesa come ricchezza delle fitocenosi e delle zoocenosi presenti, il grado di naturalità, inteso come grado di perturbazione ed intervento antropico e, infine, la rarietà degli habitat delle biocenosi o delle singole specie presenti. In base a questi parametri sono stati individuati quattro ecosistemi principali:

- ecosistema antropico;
- ecosistema agricolo e seminaturale;
- ecosistema naturale e sub-naturale.

Di seguito verranno descritti gli ecosistemi individuati, descrivendo le caratteristiche principali di biodiversità, naturalità e rarità.

#### **Ecosistema antropico: insediamenti abitativi, insediamenti produttivi e sistemi delle infrastrutture.**

L'ecosistema antropico è principalmente costituito da aree urbane, complesse e limitate che degradano senza soluzioni di continuità verso le aree periferiche, sfumando negli agroecosistemi e negli ecosistemi naturali. Quello urbano può essere considerato un ecosistema giovane e in transizione, dove l'attività antropica non gli consente di raggiungere una situazione di stabilità o comunque di maturità (il corrispondente del climax degli ecosistemi naturali), mantenendolo quindi in una continua attività produttiva e di crescita sino, in alcuni casi, ad arrivare a soffocare completamente la componente naturale.

L'ecosistema antropico che maggiormente caratterizza l'area in esame è costituito dagli insediamenti abitativi sparsi, dagli impianti di produzione e trasformazione e dalle infrastrutture lineari viabili.

Gli insediamenti abitativi ubicati all'interno dell'area di studio sono rappresentati dai concentrici dei Comuni abruzzesi, molisani e pugliesi, articolati in differenti elementi urbani: edificato urbano, edificato in zona agricola e insediamenti turistici.

L'ecosistema antropico, nel suo insieme, è caratterizzato in generale da valori bassi di biodiversità, rarità e naturalità sia vegetale che animale. Risulta evidente che in questo ecosistema la componente della naturalità, in particolare, è ridotta al minimo e la fauna presente è costituita da specie con un alto grado di tolleranza o con esigenze strettamente legate alle attività antropiche.



**Figura 4-30 Ecosistema antropico: edificato in zona agricola presso il comune di Torremaggiore (FG)**

#### **Ecosistema agricolo e seminaturale: agro-ecosistema**

L'ecosistema agricolo o agro-ecosistema è un ecosistema artificialmente semplificato dall'uomo. Mentre, infatti, l'evoluzione naturale prosegue nella direzione di un aumento di complessità, l'agricoltura opera una selezione/semplificazione, distruggendo una comunità ricca di specie e insediando una popolazione composta da poche specie, o da una sola, che privilegia e difende (ad esempio frutteti, vigneti).

L'ecosistema agricolo si estende in corrispondenza ad un'elevata percentuale di copertura dell'area di studio, raggiungendo distribuzioni ancora più elevate nei tratti molisano e pugliese: si tratta principalmente di attività agricola legata alla coltivazioni di vigneti, oliveti e marginalmente alle coltivazioni di seminativi e foraggere. In questo ecosistema, la fauna presente nell'area è caratterizzata da alti valori di biodiversità complessiva. Infatti nell'area sono presenti, perché da questo ecosistema traggono alimentazione, diverse specie presenti nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, in uno stato di conservazione buono, quali *Anthus campestris*, *Coracias garrulus*, *Lanius collurio*, *Lullula arborea*, *Melanocorypha calandra*, *Sylvia undata*.

L'ecosistema, tuttavia, risente delle costanti pressioni antropiche e presenta, dunque, un medio valore ecologico a causa dell'alto valore di biodiversità e rarità e di un livello di naturalità basso. Tuttavia, le coltivazioni non intensive hanno consentito l'insediarsi di una fauna interessante, costituita da specie che traggono vantaggio dalle modificazioni introdotte dall'uomo: in particolare le zone preferite per l'insediamento sono le aree di vegetazione che si trovano al confine tra i campi, lungo siepi e filari alberati.



**Figura 4-31 Ecosistema agricolo e seminaturale: (in alto) colture e prati stabili nel comune di Rotello (CH); (in basso) campo coltivato nel comune di Serracapriola (FG)**

**Ecosistema naturale e sub-naturale:** vegetazione a bosco e arbusteti e vegetazione pioniera

Gli ecosistemi naturali sono ambienti che si sviluppano in maniera naturale, e da soli raggiungono il loro equilibrio ecologico, definito *climax*. Questa condizione di equilibrio si raggiunge nel momento in cui tutte le componenti biologiche, compatibilmente con le loro esigenze ecologiche, realizzano il massimo dell'utilizzazione dello spazio e delle risorse. Negli ecosistemi naturali esiste un minor grado di specializzazione (presente invece negli ecosistemi agricoli) e un maggior grado di biodiversità: questo perché la natura tende a creare un equilibrio basato sulla sopravvivenza del maggior numero di specie possibili, anche tramite meccanismi specializzati come quello della simbiosi, nel quale diversi organismi utilizzano la stessa fonte nutritiva per assolvere le loro funzioni biologiche.

L'ecosistema naturale descritto nell'area di studio include principalmente i boschi ripariali di *Salix sp.* e *Populus sp.* e i boschi di latifoglie e cespuglieti a *Quercus cerris*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Sorbus domestica* e *Spartium junceum*, *Cytisus sessifolius*, *Cytisus scoparius*, *Rosa arvensis*, *Crataegus monogyna*. Tali formazioni sono principalmente distribuite lungo le aste fluviali (ad esempio lungo i fiumi Trigno, Biferno, Fortore) e nelle zone pre-appenniniche di Abruzzo e Molise, spesso in continuità con sistemi colturali e particellari complessi.

In questa analisi è stato possibile includere in questa definizione, in realtà ampliata in quanto sono stati inclusi anche i sistemi definiti sub-naturali, le aree a ricolonizzazione naturale dei querceti a roverella pioniera caratterizzati principalmente da *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*

Queste formazioni si estendono in vario modo con una distribuzione piuttosto diffusa tra Abruzzo e Molise, prevalentemente presente ai bordi delle aree coltivate e dei boschi di latifoglie. Queste aree offrono una buona disponibilità alimentare ai mammiferi selvatici di piccola taglia come *Lepus europaeus* e *Hystrix cristata* e sono ambienti in cui nidificano diverse specie di uccelli di importanza conservazionistica (ad esempio *Sylvia undata* e *Troglodytes troglodytes*).

Gli ecosistemi naturali possiedono una grande quantità di residui organici, che le piante presenti utilizzano per nutrirsi e per utilizzare gli oligoelementi necessari. Questo non accade in un ecosistema agricolo, dove i terreni, dopo la raccolta e con la lavorazione pre-semina, diventano aridi e hanno bisogno dell'aggiunta di fertilizzanti.

In generale si può affermare che in questi ecosistemi aumenta il grado di biodiversità e di rarità rispetto ad un ecosistema agricolo, mentre il grado di naturalità è abbastanza elevato per la presenza di specie residuali della originaria foresta e per la presenza di una fauna che conferisce a questo ecosistema un'importanza ecologica elevata.



**Figura 4-32 Ecosistema naturale e subnaturale: formazioni ripariali nella Valle del Fortore presso il comune di Torremaggiore (FG).**

Per quanto attiene le caratteristiche degli ecosistemi, si evidenzia una rilevante dominanza, dati i prevalenti usi agricoli, dell'agroecosistema. Gli ecosistemi di maggior qualità sono invece identificati in corrispondenza degli ambiti fluviali del Trigno, del Biferno e del Fortore, che costituiscono i principali corpi idrici nel contesto territoriale di intervento. Tali ambiti sono anche importanti per la funzione di corridoio ecologico che assumono nell'ottica dell'individuazione di ambiti particolarmente idonei allo spostamento sia della fauna terrestre che dell'avifauna.

Nel descrivere gli ecosistemi si è valutata la loro vitalità e capacità adattativa, analizzandone le caratteristiche di varietà, maturità, complessità e il ruolo che essi svolgono nel garantire una connettività ecologica tale da consentire il flusso e lo scambio di specie selvatiche. Per la definizione del livello di sensibilità ecosistemica si è preso spunto dalla metodologia proposta dall'ARPA Piemonte<sup>23</sup>.

La valutazione del livello di sensibilità della componente ecosistemica tiene conto di numerosi criteri.

L'analisi ecologica relativa all'**efficienza ecosistemica** deriva dalla combinazione di quattro indicatori:

- 1) *Estensione di habitat naturali e semi-naturali*, parametro che fornisce un'informazione riguardante la densità delle unità ecosistemiche naturali e semi-naturali rispetto alla totalità dell'area di indagine. Si tratta di un valore importante per capire la preponderanza dell'influsso antropico e delle soglie minimali al di sotto delle quali si instaurano fenomeni di degrado dovuto alla carenza di spazi naturali ed alla frammentazione degli ecosistemi.

Consiste nella somma di tutti gli elementi appartenenti alle unità ecosistemiche naturali (in particolare le falesie) e semi-naturali, intese come unità che comprendono vegetazione arborea-arbustiva-erbacea spontanea, più o meno artificializzata, aree agricole di tipo estensivo e/o marginale (nelle quali le tecniche agricole non sono tali da interferire in modo eccessivo con la

<sup>23</sup> ARPA Piemonte – “Sostenibilità ambientale dello sviluppo – Tecniche e procedure di valutazione di impatto ambientale”, ottobre 2002, capitolo 5.2

sussistenza di specie animali e vegetali selvatiche associate alle coltivazioni e agli ambienti di tipo marginale ad esse collegati) ed i corsi d'acqua naturali con vegetazione ripariale.

L'estensione di tali unità nell'area oggetto di studio è perciò molto elevata.

- 2) *Funzionalità dell'ecomosaico*, parametro che esprime quanto sia uniformemente distribuita l'abbondanza delle macchie appartenenti alle diverse tipologie di habitat, attraverso una valutazione dell'estensione di ciascun ecosistema e del numero delle unità ecosistemiche che lo compongono. La frammentazione degli ecosistemi è un fenomeno riconoscibile in tutti i territori antropizzati e rappresenta il primo stadio di degrado sulla strada della scomparsa degli habitat naturali, in quanto provoca isolamento e fenomeni di estinzione locali in molte comunità viventi.

Si valuta quanto le macchie boscate siano disperse e frammentate (situazione peggiore) o quanto invece possano costituire un sistema di relazioni reciproche efficiente, che supporta al meglio le specie tipiche dell'ambiente forestale che quelle che sfruttano la presenza di ambienti di margine e agricoli (situazione migliore).

Le zone coltivate con prati stabili e con buona permanenza di elementi naturali (siepi, aree incolte, piccole zone umide) che possono sostenere una maggiore densità faunistica, si differenziano dalle aree a coltivazione intensiva, in quanto la struttura ha una maggiore complessità e le tecniche agricole sono tali da non interferire in modo eccessivo con la sussistenza di specie animali e vegetali selvatiche associate alle coltivazioni e agli ambienti di tipo marginale ad esse collegati. Si è attribuito un ruolo di maggiore importanza alle situazioni di maggiore estensione e minor numero di unità, in quanto nelle realtà antropizzate queste costituiscono una matrice di scambio che risulta tanto più permeabile e colonizzabile da specie selvatiche, quanto più è estesa in superficie, consentendo anche a specie di altri ambienti di utilizzare questo spazio per esigenze alimentari e di movimento.

E' stata valutata la presenza sul territorio di corpi idrici, che nell'area esaminata presentano una buona articolazione, e l'estensione delle fasce ripariali con maggior funzionalità.

- 3) *Presenza di elementi di naturalità diffusa*, contribuiscono alla naturalità diffusa quelle strutture naturali che assicurano l'eterogeneità e la diversità del mosaico paesistico e costituiscono, nel loro insieme, un importante sistema di strutture ecotonali (zone di transizione tra ambienti differenti). E' stato considerato lo sviluppo lineare di siepi, alberature rispetto all'estensione in ettari dell'area di studio (la dotazione ottimale per garantire la massima densità e varietà delle comunità ornitiche degli ambienti coltivati è definita in letteratura per uno sviluppo compreso tra 60 e 80 metri lineari di siepe alberata per ettaro; la soglia critica è di circa 20 m). Nel caso specifico dell'area di studio, sono stati rilevati elementi lineari di estensione significativa.
- 4) *Connettività esterna* definisce lo stato del flusso biotico potenziale tra i diversi ecosistemi di un territorio, che si realizza essenzialmente per la presenza di veri e propri corridoi ecologici con aree ad alta naturalità più distanti. Per l'analisi della connettività sono stati individuati i punti di appoggio (aree caratterizzate da diversità biologica come le fasce fluviali consolidate lungo i fiumi e i torrenti dei bacini del Trigno, del Biferno, del Saccione e del Fortore; i discontinui comprensori boschivi nella porzione abruzzese e molisana occidentale dell'area di studio); i corridoi (fossi, filari, siepi, fasce boscate lungo corsi d'acqua secondari e minori); ed i nodi della rete ecologica (punti di incrocio tra i vari corridoi, zone di possibile comunicazione tra aree naturali o seminaturali).

Dall'aggregazione di questi quattro indici si può definire **un'efficienza ecosistemica complessiva alta** per l'area di studio.

In aggiunta, sono stati stimati anche i seguenti parametri:

- **biodiversità**: è definita attraverso il numero di specie presenti nell'ambiente considerato e l'abbondanza relativa delle diverse specie;
- **naturalità**: il grado di naturalità è stato definito confrontando le caratteristiche dell'ecosistema con quelle che dovrebbero essere presenti in quello stesso territorio, se non avesse subito alterazioni dirette o indirette di natura antropica.

Dalla disamina di tutti questi indicatori e parametri si ottiene quanto specificato nella seguente Tabella 4-62.

**Tabella 4-62 Attribuzione del valore di sensibilità alla componente ecosistemica**

Livello di sensibilità	Macro aree	Descrizione parametri
BASSA	Ecosistema antropico	Ecosistema antropizzato, a bassa funzionalità, frammentato, con rete trofica semplificata e presenza di specie opportuniste. BASSA BIODIVERSITÀ E BASSA NATURALITÀ
MODERATA	Ecosistema agricolo e seminaturale	Ecosistema a media complessità, nel quale sono evidenti alcune interferenze di origine antropica che tuttavia non ne hanno compromesso la funzionalità. ALTA BIODIVERSITÀ E BASSA NATURALITÀ
ALTA MOLTO ALTA	Ecosistema Naturale/Sub-naturale	Ecosistema complesso a funzionalità alta, in grado di ospitare un elevato numero di specie animali e vegetali. ALTA BIODIVERSITÀ E ALTA NATURALITÀ
Sensibilità complessiva: ALTA		

#### **4.7.6.2 Stato attuale della componente**

A partire dalla descrizione della qualità e della sensibilità degli ambiti ecosistemici approfondita nel paragrafo precedente, lo stato attuale dell'ecosistema è ora trattato in considerazione della sua capacità di costituire una rete permeabile capace di garantire la funzionalità ecologica delle specie presenti.

L'approccio tradizionalmente seguito per la conservazione della natura si è sempre basato sulla protezione di siti chiave; oggi è riconosciuto che questa visione, da sola, non è sufficiente a garantire la conservazione di tutti gli habitat e di tutte le specie di interesse ed il concetto di conservazione si è progressivamente esteso perseguendo l'obiettivo di riqualificare e di connettere tra loro gli habitat mediante la creazione di corridoi e di aree di sosta per la dispersione e la migrazione delle specie, la cosiddetta Rete Ecologica<sup>24</sup>. Ai fini del presente studio, si è considerato in particolare il ruolo ecologico assunto dalle diverse formazioni in rapporto al contesto ambientale complessivo e cioè il ruolo svolto dalle diverse cenosi per l'apporto di fonti alimentari, la disponibilità di siti di nidificazione e rifugio per i popolamenti faunistici, nonché il ruolo complementare svolto, insieme ai corsi d'acqua, per la funzionalità dei corridoi ecologici, che costituiscono un nodo di interconnessione importante ai fini di una gestione pianificata in un'ottica di Rete Ecologica. Filari, siepi, rii e fasce di vegetazione, formano una rete di corridoi di comunicazione tali da annullare quel fattore di isolamento che rischia di vanificare gli interventi di tutela rivolti alla conservazione delle biodiversità.

La costituzione di una Rete Ecologica è finalizzata inoltre ad assicurare la continuità dei flussi migratori e genetici delle varie specie e a garantire la funzionalità a lungo termine degli habitat naturali.

La Rete Ecologica è sinteticamente costituita da:

- nodi (aree nucleo o *core area*): aree vaste in cui vi sono le maggiori concentrazioni di elementi di naturalità di elevato valore funzionale, quali i siti della Rete Natura 2000, le aree naturali protette e le oasi di protezione della fauna (individuate dai Piani faunistico venatori);
- zone tampone (*buffer zones*), di sufficiente estensione e naturalità, con funzione di protezione ecologica e di mitigazione degli effetti dell'antropizzazione (effetto filtro). Le aree boscate e le aree umide appartengono a questa categoria.
- corridoi ecologici: lineari continui o diffusi in grado di svolgere necessarie funzioni di collegamento per alcune specie e gruppi di specie in grado di spostarsi, sia autonomamente (fauna) che tramite vettori (flora). Mettono in comunicazione le aree nucleo e le aree di connessione. In generale sono associabili ai corsi d'acqua e al loro corredo di vegetazione lineare. Il corridoio ecologico può esser definito come l'infrastruttura naturale e ambientale che persegue il fine di interrelazionare e di connettere ambiti territoriali dotati di una maggiore presenza di naturalità.
- isole di naturalità (*stepping zones*), elementi puntali o di ridotta dimensione, ma con concentrato carico di biodiversità, che completano il sistema della rete ecologica.

<sup>24</sup> Il concetto di Rete Ecologica compare nell'art 3 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, a monte del quale è costituita una rete ecologica Europea coerente di zone speciali di conservazione, denominata "Natura 2000".

Per l'individuazione e descrizione della componente ecosistema, si è fatto riferimento ai risultati delle analisi svolte per le componenti fauna, flora e vegetazione; inoltre sono state considerate le schede di descrizione relative ai siti della Rete Natura 2000<sup>25</sup> (SIC e ZPS) con particolare riferimento alle tipologie di habitat ivi individuate. Per quanto attiene la strutturazione della rete ecologica locale, si è provveduto inoltre a considerare gli strumenti di pianificazione provinciale (PTCP di Chieti, Campobasso e Foggia).

Considerando la Carta delle Aree Protette (Tavola DEER11013BASA00105\_6), si evidenzia la presenza di numerosi SIC e ZPS nell'area esaminata, in particolare localizzati principalmente in prossimità di aree boscate e di ambienti fluviali. Nell'ottica della Rete Ecologica queste aree assumono il ruolo di *core areas* e di corridoi ecologici, interconnessi mediante la presenza diffusa degli ecosistemi agricoli.

In questo contesto i fiumi Trigno, Biferno, Saccione e Fortore, insieme alle aste minori, sono designati come corsi d'acqua ad elevato pregio naturalistico ambientale per le peculiarità degli ecosistemi. Nello specifico, in termini di ricchezza e naturalità degli ecosistemi, si tratta di ambienti che ospitano fitocenosi e zoocenosi ricche ed equilibrate con presenza di specie endemiche, mentre l'habitat fisico è estremamente diversificato in nicchie che sono garanzia di un ottimale grado di biodiversità.

Al fine di meglio contestualizzare le caratteristiche ecosistemiche peculiari dell'area di studio, si riporta nella Tabella 4-63 l'elenco degli habitat tutelati a livello comunitario (Allegato I della Direttiva Habitat) presenti nei SIC e nelle ZPS e riconducibili sia all'area di studio sia all'intero ambito del sito Natura 2000. Per ognuno di essi sono inoltre indicati la percentuale coperta, la rappresentatività, la superficie relativa, il grado di conservazione e la valutazione globale derivati dai Formulare Natura 2000 disponibile sul sito internet del Ministero della Tutela del Territorio e del Mare, attraverso la seguente codifica:

- percentuale di copertura dell'habitat: valore di copertura in percentuale dell'habitat calcolato sulla superficie del singolo sito;
  - rappresentatività: grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito, seguendo il seguente sistema di classificazione:
    - A. rappresentatività eccellente;
    - B. buona conservazione;
    - C. rappresentatività significativa;
    - D. presenza non significativa.
- Nei casi in cui la rappresentatività sia significativa (A,B,C) sono disponibili informazioni relative ai seguenti altri campi:
- superficie relativa: superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale, secondo la seguente codifica:
    - A. percentuale compresa tra il 15,1% ed il 100% del territorio nazionale;
    - B. percentuale compresa tra il 2,1% ed il 15% del territorio nazionale;
    - C. percentuale compresa tra lo 0% ed il 2% del territorio nazionale;
  - stato di conservazione: grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino, secondo la seguente codifica:
    - A. conservazione eccellente;
    - B. buona conservazione;
    - C. conservazione media o ridotta;
  - valutazione globale: valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale, secondo la seguente codifica:
    - A. valore eccellente;
    - B. valore buono;

<sup>25</sup> Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Natura 2000 – Formulare Standard per i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e per le Zone di Protezione Speciale (ZPS). ([http://ftp.dpn.minambiente.it/Cartografie/Natura2000/schede\\_e\\_mappe](http://ftp.dpn.minambiente.it/Cartografie/Natura2000/schede_e_mappe) – sito consultato il 20 marzo 2012).

- C. valore significativo.

Inoltre la Tabella 4-63 riporta la presenza dell'habitat individuato come potenziale (P) oppure reale (R), intendendo con R la presenza di tale habitat nell'area di studio come confermato dalla Carta dell'Uso del Suolo e dai Piani Forestali analizzati, e con P una presenza probabile nell'area di studio ma da verificare con sopralluoghi puntuali.

**Tabella 4-63 Habitat prioritari individuati e loro rappresentatività ecosistemica all'interno dell'area di studio**

Cod. habitat Direttiva 92/43/CEE	Descrizione delle formazioni vegetazionali nell'area	Cod. Corine biotope	Codice Eunis	Specie guida	Presenza SIC e/o ZPS	Regione/i interessata/e	% Coperta	Rappresentatività	Superficie relativa	grado di conservazione	Valutazione globale	Presenza nell'area di studio (P=potenziale; R=reale)
1430	Praterie e fruticeti alonitrofilii (Pegano-Salsoletea)	15.72	F6.82	<i>Lycium intricatum</i> , <i>Lycium europaeum</i> , <i>Capparis ovata</i> , <i>Salsola vermi culata</i> , <i>Salsola oppositifolia</i> , <i>Salsola agrigentina</i>	SIC IT7222213 Calanchi di Montenero	Molise	40	A	C	A	A	R
					SIC IT7222214 Calanchi Pisciarriello-Macchia Manes	Molise	0,1	B	C	B	B	P
					SIC/ZPS IT7222265 Torrente Tona	Molise	0,1	C	C	B	B	P
3250	Fiumi mediterranei a flusso permanente con <i>Glaucium flavum</i>	24.225	C3.55 3	<i>Glaucium flavum</i> , <i>Myricaria germanica</i> , <i>Erucastrum nasturtiifolium</i> , <i>Oenothera biennis</i>	SIC IT7140127 Fiume Trigno (medio e basso corso)	Abruzzo	4	B	C	B	B	P
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodium rubri</i> p.p e <i>Bidention</i> p.p.	24.52	C3.5	<i>Chenopodium rubrum</i> , <i>C. botrys</i> , <i>C. album</i> , <i>Bidens frondosa</i> , <i>B. cernua</i> , <i>B. tripartita</i> , <i>Xanthium sp.</i> , <i>Polygonum lapathifolium</i>	SIC IT7140127 Fiume Trigno (medio e basso corso)	Abruzzo	10	C	C	B	B	P
					SIC IT714020 Monti Frentani e Fiume Treste	Abruzzo	9	C	C	C	C	P
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	24.53	E5.4	<i>Paspalum paspaloides</i> , <i>Lotus tenuis</i> , <i>Saponaria officinalis</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Rumex sp. pl.</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Cyperus fuscus</i> , <i>Salix sp. pl.</i> , <i>Populus alba</i> , <i>P. nigra</i> .	SIC IT7140127 Fiume Trigno (medio e basso corso)	Abruzzo	10	C	C	C	C	P
					SIC IT7222237 Fiume Biferno (confluenza Cigno - alla foce esclusa)	Molise	20	B	B	B	B	P
6210 (*)	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)	Da 34.31 a 34.34	E1.2	<i>Bromus erectus</i> , <i>Anthyllis vulneraria</i> , <i>Campanula glomerata</i> , <i>Carex caryophylla</i> , <i>Centaurea scabiosa</i> , <i>Dianthus carthusianorum</i> , <i>Eryngium campestre</i> , <i>Leontodon hispidus</i> , <i>Medicago sativa</i>	SIC IT714020 Monti Frentani e Fiume Treste	Abruzzo	20	C	C	B	B	R
					SIC IT7140126 Gessi di Lentella	Abruzzo	10	B	C	A	A	R

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Cod. habitat Direttiva 92/43/CEE	Descrizione delle formazioni vegetazionali nell'area	Cod. Corine biotope	Codice Eunis	Specie guida	Presenza SIC e/o ZPS	Regione/i interessata/e	% Coperta	Rappresentatività	Superficie relativa	grado di conservazione	Valutazione globale	Presenza nell'area di studio (P=potenziale; R=reale)
				<i>subsp. falcata, Primula veris, Sanguisorba minor, Scabiosa columbaria, Veronica prostrata, V. teucrium, Hippocrepis comosa</i>								
6220*	Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero- Brachypodiete a	34.35	E1.3	<i>Brachypodium retusum, Brachypodium distachyum</i>	SIC IT7140127 Fiume Trigno (medio e basso corso)	Abruzzo	30	D				P
					SIC IT7140126 Gessi di Lentella	Abruzzo	20	A	C	A	A	R
					SIC IT7140127 Fiume Trigno (medio e basso corso)	Abruzzo	30	D			R	
					SIC IT714020 Monti Frentani e Fiume Treste	Abruzzo	6	C	C	C	C	P
					SIC IT7222213 Calanchi di Montenero	Molise	20	B	C	B	B	R
					SIC IT7222214 Calanchi Pisciariello- Macchia Manes	Molise	0,1	C	C	C	C	P
					SIC/ZPS IT7222265 Torrente Tona	Molise	2	C	C	B	B	P
					SIC IT7222266 Boschi tra fiume Saccione e Torrente Tona	Molise	0,01	C	C	C	C	P
91AA*	Boschi orientali di querchia bianca	41.737 1	G1.71	<i>Quercus pubescens, Q. virgiliana, Fraxinus ornus, Carpinus orientalis, C. betulus, Ostrya carpinifolia, Coronilla emerus, Anthericum ramosum, Asparagus acutifolius, Cornus sanguinea, Crataegus monogyna</i>	SIC IT714020 Monti Frentani e Fiume Treste	Abruzzo	38	B	C	B	B	P
					SIC IT7140127 Fiume Trigno (medio e basso corso)	Abruzzo	12	B	C	B	B	P
					SIC IT7228226 Macchia Nera - Colle Serracina	Molise	7,4	B	C	C	C	P
					SIC/ZPS IT7222265	Molise	2	C	C	B	B	P

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Cod. habitat Direttiva 92/43/CEE	Descrizione delle formazioni vegetazionali nell'area	Cod. Corine biotope	Codice Eunis	Specie guida	Presenza SIC e/o ZPS	Regione/i interessata/e	% Coperta	Rappresentatività	Superficie relativa	grado di conservazione	Valutazione globale	Presenza nell'area di studio (P=potenziale; R=reale)
					Torrente Tona							
					SIC IT7222266 Boschi tra fiume Saccione e Torrente Tona	Molise	7	C	C	C	C	P
					SIC IT7228228 Bosco Tanassi	Molise	3	B	B	B	B	P
91LO	Querceti di rovere illirici (Erythronio- Carpinion)	41.2A	G1.A3 2	<i>Quercus robur</i> , <i>Q. petraea</i> , <i>Q. cerris</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>F. angustifolia</i> ssp. <i>oxycarpa</i> , <i>F. ornus</i> , <i>Euonymus verrucosus</i>	SIC IT714020 Monti Frentani e Fiume Treste	Abruzzo	3	B	C	B	B	R
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (Ulmenion minoris)	44.4	G1.22 3	<i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> , <i>F. excelsior</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>P. canescens</i> , <i>P. tremula</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Prunus padus</i> , <i>Humulus lupulus</i> , <i>Vitis vinifera</i> ssp. <i>sylvestris</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ribes rubrum</i>	SIC IT7140126 Gessi di Lentella	Abruzzo	10	A	B	A	A	P
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	44.141	G1.11 2	<i>Salix alba</i> , <i>Populus alba</i>	SIC IT714020 Monti Frentani e Fiume Treste	Abruzzo	5	C	C	C	C	R
					SIC IT7222237 Fiume Biferno (confluenza Cigno - alla foce esclusa)	Molise	12	C	B	C	C	R
					SIC IT7222254 Torrente Cigno	Molise	19	B	B	C	B	R
					SIC IT7228228 Bosco Tanassi	Molise	3	B	C	B	B	R
					SIC IT9110002 valle Fortore - Lago di Occhito	Puglia	85	A	C	A	A	R
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	45.3	G2.1	<i>Quercus ilex</i>	SIC IT7140126 Gessi di Lentella	Abruzzo	20	C	C	C	C	P

Dall'analisi dei dati riportati in tabella si evidenzia la forte presenza dell'habitat 92A0 (Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*) con, in generale, un buono stato di conservazione soprattutto presso il SIC Valle del Fortore – Lago di Occhito. Accanto alla valenza ecosistemica di queste formazioni ripariali, si sottolinea l'ampia diffusione di boschi di importanza comunitaria che, anche se in alcuni casi solo potenzialmente presenti nell'area di studio, sono distribuiti in continuità con gli altri habitat comunitari descritti. Le formazioni erbose secche seminaturali del *Festuco-Brometalia* rappresentano altresì efficaci strutture permeabili di connessione tra ambienti agricoli e boschi.

Infine, si segnala che la valutazione di tutti gli habitat individuati dalla Direttiva Habitat (All. I) in Abruzzo, Molise e Puglia è generalmente buona, caratteristica che contribuisce a rendere significativa la funzionalità ecosistemica dell'area di studio considerata.

A seguito delle valutazioni espresse, considerate le risultanze delle analisi dello stato attuale con riferimento all'intera area di studio analizzata anche tenendo conto delle attribuzioni indicate Tabella 4-63, si ritiene che la sensibilità della componente “ecosistemi” possa ritenersi *media*.

#### **4.7.6.3 Stima degli impatti sulla componente**

I principali fattori di impatto da considerare per la componente in esame sono rappresentati principalmente dalla variazione della connettività ecosistemica, a cui sono riconducibili anche i disturbi arrecati alla fauna, all'avifauna e agli ambiti vegetazionali omogenei.

L'area esaminata presenta prevalentemente una tipologia di ecosistema agricolo e seminaturale, essenzialmente caratterizzato da seminativi irrigui e non irrigui a colture di oliveti, frumento e vigneti. Le aree coltivate, insieme ai corsi d'acqua e alle zone naturali (boschive) contigue, costituiscono la rete ecologica dell'area esaminata e garantiscono le connessioni tra le unità ambientali presenti nel territorio indagato.

In **fase di costruzione** si stima che non si verificheranno impatti rilevanti in quanto le attività di allestimento del cantiere non determineranno l'interruzione tra gli ecosistemi agricoli e gli ecosistemi naturali con il rischio di una diminuzione della loro funzionalità. Quest'ultima è infatti correlata all'alterazione delle catene trofiche, che si traduce in una modificazione dei rapporti di dominanza e degli equilibri quali-quantitativi esistenti tra le specie.

Relativamente al disturbo arrecato alla fauna a seguito dell'emissione di rumore prodotto durante le fasi di cantiere, questo non porterà ad un impatto tale da produrre alterazioni dei modelli comportamentali inducendo la fauna selvatica a scegliere corridoi ecosistemici variabili in relazione ai disturbi percepiti.

Intensità di impatto trascurabili sono inoltre da attendersi in relazione all'asportazione e al danneggiamento della vegetazione durante le procedure di allestimento delle aree di lavoro e di installazione dei tralicci.

Le attività di cantiere non incideranno altresì sulle formazioni ripariali a prevalenza di *Salix sp.* e *Populus sp.* (habitat 92A0).

Nell'area d'indagine queste cenosi rivestono un ruolo particolare in quanto costituiscono ambienti molto importanti per la conservazione della biodiversità animale (avifauna, anfibi, rettili) lungo il fiume Trigno, il fiume Biferno, il fiume Fortore, il torrente Saccione e altri corsi d'acqua secondari. La loro importanza è legata non tanto alla flora presente ma al fatto che costituiscono i più importanti corridoi ecologici del sistema ambientale, che dovrebbero essere protetti dalla continua frammentazione dovuta all'azione di disturbo antropica (agricoltura, viabilità, inquinamento delle acque, ecc.). Lungo le rive e le anse dei corsi d'acqua perenni che vengono rimaneggiati continuamente dalle piene, tali formazioni assumono un andamento lineare, subparallelo alla linea di riva, e le specie tipiche sono *Populus alba* e *Salix alba* che, insieme al meno frequente *Populus nigra*, formano una fascia discontinua e frammentata, anche per l'insediamento frequente di robinia (*Robinia pseudoacacia*) o l'olmo (*Ulmus minor*): qui la fisionomia assunta è più quella di boschetti o macchie arbustive con carattere pioniero, anche se a volte molto dense.

L'impatto sulla componente ecosistemica non evidenzia dunque particolari criticità dato che la localizzazione dei tralicci insiste prevalentemente su aree agricole e le modeste interferenze a carico di aree caratterizzate da vegetazione arborea non sono tali da modificare le caratteristiche intrinseche degli ecosistemi di maggior importanza dal punto di vista naturalistico.

Durante la **fase di esercizio** si rileva che l'elettrodotto può costituire un elemento di impedimento al libero spostamento dell'avifauna, soprattutto in corrispondenza degli attraversamenti fluviali, e portare potenzialmente alcune specie ornitiche alla ricerca di nuove rotte di volo. I potenziali impatti connessi al

rischio di collisione dell'avifauna contro i conduttori della linea in progetto, potranno essere mitigati mediante l'applicazione di sistemi di avvertimento visivo che consentiranno una sensibile diminuzione di tale rischio.

Relativamente alla **fase di fine esercizio**, intesa come decommissioning dell'opera, si prevede che non si verificheranno impatti significativi in quanto si assisterà ad interferenze ascrivibili al disturbo connesso alle emissioni acustiche, reversibili e tali da non generare fenomeni di criticità specifica. Questi impatti saranno mitigabili con interventi specifici o attenzioni da adottare in fase di organizzazione del cantiere.

Sulla base delle suddette considerazioni e dell'analisi dei fattori di impatto individuati, risulta che sulla componente ecosistemi agisca un impatto complessivo di entità **trascurabile** in fase di costruzione e decommissioning e un impatto di entità **medio-bassa** in fase di esercizio (Tabella 4-64).

**Tabella 4-64 Valutazione degli impatti sulla componente "Ecosistemi"**

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO - FAUNA E ECOSISTEMI				CANTIERE			ESERCIZIO			DECOMMISSIONING		
				Punteggio criteri	Valore normalizzato	Disturbo alla fauna	Disturbo all'avifauna	Variazione della connettività ecosistemica	Disturbo alla fauna	Disturbo all'avifauna	Variazione della connettività ecosistemica	Disturbo alla fauna
Durata nel tempo (D)	breve	1	0,20									
	medio-breve	2	0,40									
	media	3	0,60									
	medio-lunga	4	0,80									
	lunga	5	1,00									
Distribuzione temporale (Di)	concentrata	1	0,33									
	discontinua	2	0,67									
	continua	3	1,00									
Area di influenza (A)	circoscritta	1	0,33									
	estesa	2	0,67									
	globale	3	1,00									
Reversibilità (R)	a breve termine	1	0,33									
	a medio-lungo termine	2	0,67									
	irreversibile	3	1,00									
Rilevanza (Ri)	trascurabile	1	0,25									
	bassa	2	0,50									
	media	3	0,75									
	alta	4	1,00									
Probabilità accadimento (P)	bassa	1	0,25									
	media	2	0,50									
	alta	3	0,75									
	certa	4	1,00									
Mitigazione (M)	alta	1	0,25									
	media	2	0,50									
	bassa	3	0,75									
	nulla	4	1,00									
Sensibilità componente (S)	trascurabile	1	0,25									
	bassa	2	0,50									
	media	3	0,75									
	alta	4	1,00									
<b>Valore di impatto = (2,9*D+2,5*Di+2,7*A+3,6*R+3,3*Ri)*P*M*S</b>				2,8	0,9	2,4	3,9	7,9	3,6	2,8	0,9	2,3
<b>Somma valori di impatto</b>				6,1			15,4			6,0		
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>				<b>Trascurabile</b>			<b>Medio-Basso</b>			<b>Trascurabile</b>		

#### **4.7.6.4 Interventi di mitigazione**

Le analisi condotte rispetto agli ecosistemi presenti ed agli habitat di interesse comunitario hanno messo in evidenza la stretta connessione della componente ecosistemica con la componente vegetazionale e faunistica. Al fine di predisporre interventi di mitigazione idonei per la componente in esame, si ritiene opportuna l'applicazione delle misure di cui ai paragrafi 4.7.4.3 e 4.7.5.4.

Alla luce di tutti gli aspetti fino a qui analizzati si ritiene che le scelte progettuali di base, volte ad evitare quanto più possibile i SIC e le ZPS presenti nel contesto territoriale di riferimento, e gli interventi di mitigazione proposti (riferibili sostanzialmente all'utilizzo di dissuasori per l'avifauna), contribuiscano a rendere compatibile la realizzazione del progetto con gli elementi fondanti della rete ecologica presente.

#### **4.7.6.5 Monitoraggio ambientale**

Riconoscendo come criterio primario la valorizzazione degli ecosistemi individuati, il programma di monitoraggio dovrà essere inteso al sostenimento di un approccio di indagine di tipo integrato, in cui gli elementi descritti ai paragrafi 4.7.4.4 e 4.7.6.5 saranno il punto di partenza per il mantenimento delle condizioni esistenti.

#### **4.7.7 Rumore e vibrazioni**

La costruzione e l'esercizio dell'elettrodotto non comportano vibrazioni se non talora per la realizzazione di tiranti in roccia prevalentemente in aree montane e/o sub-montane; anche in questo caso, tuttavia, si tratta di un impatto limitato nella sua durata e non particolarmente rilevante. Verrà pertanto trattato esclusivamente il fattore rumore, che per gli elettrodotti deriva prevalentemente dalle operazioni di cantiere in fase di costruzione e dall'effetto corona e dal rumore eolico in fase di esercizio. Nell'esercizio, nei casi più sfavorevoli, la rumorosità è avvertibile fino a un centinaio di metri.

Con la direttiva 49/2002/CE del 25/06/2002 "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" la Comunità Europea si è espressa sulla tematica del rumore ambientale al fine di uniformare le definizioni ed i criteri di valutazione. La norma, recepita a livello nazionale con il D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194, stabilisce l'utilizzo di nuovi indicatori acustici e specifiche metodologie di calcolo; prevede, inoltre, la valutazione del grado di esposizione al rumore mediante mappature acustiche, una maggiore attenzione all'informazione del pubblico e l'identificazione e la conservazione delle "aree di quiete".

Nel paragrafo che segue viene fornito il quadro normativo di riferimento nazionale e regionale in termini di emissioni acustiche. Si procederà quindi con l'analisi, ove presenti, dei Piani di zonizzazione acustica dei Comuni interessati dall'intervento oggetto del presente SIA.

##### **4.7.7.1 Quadro normativo di riferimento**

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno.

Le principali normative che regolamentano le immissioni di rumore sono elencate nel seguito:

- D.P.C.M. 1 Marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore n° 447 del 26 Ottobre 1995;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997;
- D.M 16 Marzo 1998;
- D.P.R. 142/2004;
- D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194.

Di seguito sono riportate delle brevi presentazioni delle suddette normative nazionali.

**D.P.C.M. 1 marzo 1991**

Il D.P.C.M. 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" si propone di stabilire "...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore". La Legge Quadro sull'inquinamento acustico e il successivo D.P.C.M. 14.11.1997 hanno di fatto ridefinito i contenuti del D.P.C.M. 1.3.1991.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto, ecc.) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone, caratterizzate in termini descrittivi del D.P.C.M. (Tabella 1), sono associati dei valori di livello di rumore limite diurno e notturno espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (LeqA), corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali.

**Legge Quadro sul Rumore 447/95**

La Legge del 26/10/1995 n° 447 "Legge Quadro sul Rumore", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n° 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge", "valori che sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2)".

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dBA.

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinarie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla Legge Quadro.

**D.P.C.M. 14.11.1997 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore»**

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal D.P.C.M. 1 marzo 1991.

**Decreto 16 marzo 1998 «Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico»**

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Vengono inoltre indicate le caratteristiche degli strumenti di misura e delle catene di misura e le esigenze minime di certificazione della conformità degli strumenti alle specifiche tecniche (taratura).

Il **Molise** non dispone a livello regionale della normativa in materia, mentre le regioni **Abruzzo e Puglia** sono supportate dalla seguente normativa.

## Abruzzo

### **Legge regionale 22 aprile 1997, n.37**

#### **Contributi alle Province per l'organizzazione di un sistema di monitoraggio e di controllo dell'inquinamento acustico nel territorio attraversato dalla SS 16 Adriatica**

La legge ha previsto la per la concessione di contributi per le spese da effettuarsi dalle Province per l'organizzazione di un sistema di monitoraggio e di controllo dell'inquinamento acustico nel territorio dei Comuni costieri attraversati dalla strada statale 16 Adriatica.

### **Legge regionale n. 23 del 17 luglio 2007**

#### **Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo (B.U.R. Abruzzo n 42 del 25 luglio 2007**

La legge detta norme per tutelare l'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico, anche ai fini della salvaguardia della salute pubblica dei cittadini dall'esposizione al rumore, in attuazione della legge 26 ottobre 1995, n. 447, nonché del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 e della L.R. 12 agosto 1998, n. 72 e della L.R. 3 marzo 1999, n. 11.

### **D.G.R. n. 770/P del 14/11/2011**

#### **Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo. Approvazione criteri e disposizioni regionali.**

Il documento definisce:

- a) le procedure per la predisposizione e l'adozione da parte dei Comuni dei piani di risanamento acustico ai sensi della L. n. 447 del 26 ottobre 1995;
- b) i criteri per l'identificazione delle priorità temporali degli interventi di bonifica acustica del territorio, nonché per la redazione dei piani di risanamento acustico.

## Puglia

### **Legge Regionale 14 giugno 2007, n. 17 "Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale" (B.U.R. Puglia n. 87 del 18 giugno 2007).**

La legge definisce, nell'ottica di un necessario inquadramento della complessiva normativa regionale in materia di ambiente alla luce del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), prime disposizioni urgenti finalizzate sia a favorire il processo di decentramento di alcune funzioni amministrative in materia ambientale, sia ad apportare utili correttivi all'attuale normativa regionale vigente nelle seguenti materie:

- a) valutazione di impatto ambientale e valutazione di incidenza (l.r. 17/2000; legge regionale 12 aprile 2001, n. 11);
- b) emissioni in atmosfera (legge regionale 22 gennaio 1999, n. 7; l.r. 17/2000);
- c) elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale (**Legge Regionale 8 marzo 2002, n. 5 - Norme transitorie per la tutela dell'inquinamento elettromagnetico prodotto da sistemi di telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenza fra 0hz e 300 GHz**);
- d) gestione rifiuti e bonifiche (legge regionale 3 ottobre 1986, n. 30; legge regionale 13 agosto 1993, n. 17; legge regionale 18 luglio 1996, n. 13; l.r. 17/2000);
- e) autorizzazione integrata ambientale;
- f) immersione in mare di materiale derivante da attività di scavo e attività di posa in mare di cavi e condotte.

### **Legge Regionale 12 febbraio 2002, n. 3 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" (B.U.R.P. n. 25 del 20 febbraio 2002).**

La legge detta norme di indirizzo per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico proveniente da sorgenti sonore, fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale.

Tali finalità vengono operativamente perseguite attraverso la zonizzazione acustica del territorio comunale in sei zone omogenee dal punto di vista della destinazione d'uso, nonché la individuazione delle zone soggette a inquinamento acustico e successiva elaborazione del piano di risanamento.

#### **4.7.7.2 Caratterizzazione acustica del territorio**

La classificazione acustica del territorio è definita dai Piani di zonizzazione acustica comunali, che individuano le aree del territorio comunale acusticamente omogenee, da classificare secondo le sei classi acustiche individuate dal D.P.C.M. 14/11/97.

Il Piano di zonizzazione acustica è dunque uno strumento di pianificazione del territorio, che ne disciplina l'uso e vincola le modalità di sviluppo delle attività su di esso svolte, al fine di armonizzare le esigenze di protezione dal rumore e gli aspetti riguardanti la pianificazione territoriale e il governo della mobilità. Il piano di zonizzazione acustica è dunque parte integrante della pianificazione territoriale dell'Amministrazione Comunale.

I limiti diurni e notturni da rispettare vengono attribuiti a zone territoriali classificate in base alla diversa destinazione d'uso del territorio, secondo i criteri espressi in Tabella C del D.P.C.M. 14/11/97. Nello specifico sono previste sei classi di territorio secondo la tabella seguente.

**Tabella 4-65 Classi acustiche omogenee**

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE
<b>CLASSE I - aree particolarmente protette:</b> rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
<b>CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
<b>CLASSE III - aree di tipo misto:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianale e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
<b>CLASSE IV - aree di intensa attività umana:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
<b>CLASSE V - aree prevalentemente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<b>CLASSE VI - aree esclusivamente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

#### **4.7.7.3 Caratterizzazione acustica del sistema insediativo e del carico emissivo**

Per definire una caratterizzazione acustica dell'area di studio si è fatto riferimento agli elaborati disponibili nei comuni interessati dagli interventi in progetto.

Tra i comuni interessati dalle opere in progetto, tre hanno approvato un Piano di zonizzazione acustica comunale. Di seguito sono riportati l'elenco dei comuni che hanno un Piano di zonizzazione acustica vigente e i dettagli relativi all'istituzione del Piano e alla classe associata alle aree interessate. Si sottolinea che ai fini della caratterizzazione acustica dell'area, non è stata considerata l'eventuale esistenza di Piani di zonizzazione acustica nei comuni ricadenti ai margini dell'area di studio (2 km in asse al tracciato), in quanto si ritiene che la tipologia di attività previste sia per le fasi di cantiere che per la fase di esercizio non determini effetti rilevabili alle distanze a cui si trovano tali territori (comuni di Scerni, Palmoli, S. Croce di Magliano, Palata, Campomarino, S. Giacomo delgi Schiavoni, Termoli, Castelnuovo della Daunia).

- S. Martino in Pensilis, Piano approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 19 del 21 giugno 2011. Il Piano classifica l'area agricola di interesse per gli interventi in progetto secondo la "Classe III : Aree di tipo misto".
- S. Severo, Piano approvato con Delibera Consiglio Comunale n. 68 del 28 aprile 1999, Il Piano classifica l'area agricola di interesse per gli interventi in progetto secondo la "Classe III : Aree di tipo misto";
- Foggia, Piano approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n° 57 del 20/04/1999. Il Piano classifica l'area di interesse per gli interventi in progetto secondo la "Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale".

Si riportano nel seguito i limiti stabiliti dalla normativa nazionale, così come recepiti dai Piani comunali, per le aree ricadenti nelle classi acustiche II e III.

La classe acustica II definisce "Aree prevalentemente residenziali", costituite da aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.

Nella tabella che segue si riportano i limiti delle emissioni acustiche stabiliti per le aree ricadenti in classe II, riferiti sia al periodo diurno che a quello notturno.

**Tabella 4-66 Valori limite della classe acustica II**

Classe II	Valori limite di emissione in dB(A)	Valori limite assoluti di immissione in dB(A)	Valori limite differenziali di immissione in dB(A)	Valori di qualità in dB(A)	Valori di attenzione in dB(A) riferiti a un'ora
<b>Periodo diurno (ore 6.00 - 22.00)</b>	50	55	5	52	65
<b>Periodo notturno (ore 22.00 - 6.00)</b>	40	45	3	42	50

La classe acustica III definisce, come detto, "Aree di tipo misto". Rientrano in questa classe "le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici". Nel caso in esame, le aree interessate nelle tre regioni coinvolte sono costituite per oltre l'85% da aree agricole seminative e da terre arabili, e risultano dunque classificate come "aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici".

Nella tabella che segue si riportano i limiti delle emissioni acustiche stabiliti per le aree ricadenti in classe III, riferiti sia al periodo diurno che a quello notturno.

**Tabella 4-67 Valori limite della classe acustica III**

Classe III	Valori limite di emissione in dB(A)	Valori limite assoluti di immissione in dB(A)	Valori limite differenziali di immissione in dB(A)	Valori di qualità in dB(A)	Valori di attenzione in dB(A) riferiti a un'ora
<b>Periodo diurno (ore 6.00 - 22.00)</b>	55	60	5	57	70
<b>Periodo notturno (ore 22.00 - 6.00)</b>	45	50	3	47	55

In generale, come detto in precedenza, i territori attraversati dagli interventi di progetto sono costituiti principalmente da aree a vocazione agricola, ed in particolare da superfici seminative coltivate e terre arabili, e quindi più o meno frequentemente attraversate da mezzi agricoli, in funzione del periodo.

Sulla base di questa considerazione è possibile affermare che il rumore di fondo è pertanto quello tipico di luoghi agricoli ed indicativamente stimabile in 43-48 dB(A) diurni, a debita distanza da strade di attraversamento.

A seguito delle valutazioni espresse, considerate le risultanze delle analisi dello stato attuale con riferimento all'intera area di studio analizzata e la classificazione acustica prevalente del territorio (Area mista di tipo III) si ritiene che la sensibilità della componente possa ritenersi bassa.

#### **4.7.7.4 Stima degli impatti sulla componente**

Gli elettrodotti generalmente hanno un impatto solo marginale sulla componente “rumore” e un contributo in termini di vibrazioni indotte generalmente irrilevante.

Gli interventi in progetto comportano due macro tipologie di emissioni acustiche: quelle generate durante le fasi di cantiere (intese come costruzione e decommissioning), caratterizzate da una durata ben definita e mediamente ridotta nel tempo, e quelle durante la fase di esercizio, che proseguono per tutta la vita utile dell'impianto.

Durante le **fasi di cantiere** le fonti di emissione acustica principali saranno rappresentate dai mezzi d'opera utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione e dalla presenza di traffico di mezzi pesanti.

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole meccanizzate e motorizzate usuali, già utilizzate nell'area di studio.

Nella realizzazione delle fondazioni, la rumorosità non risulta particolarmente elevata, essendo provocata dall'escavatore e quindi equiparabile a quella delle macchine agricole. Si tratta, in ogni caso, di attività di breve durata e, considerando le distanze fra i sostegni, non dovrebbero crearsi sovrapposizioni. Al montaggio dei sostegni sono associate interferenze ambientali trascurabili. Va inoltre sottolineato che le attività per la posa di ogni singolo sostegno e la successiva tesatura dei conduttori avranno durata molto limitata dell'ordine di decine di giorni.

**Tabella 4-68 Valutazione degli impatti per la componente "Rumore e vibrazioni"**

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO - RUMORE E VIBRAZIONI		Punteggio criteri	Valore normalizzato	COSTRUZIONE		ESERCIZIO	DECOMMISSIONING	
				Emissione di rumore	Emissione di vibrazioni	Emissione di rumore	Emissione di rumore	Emissione di vibrazioni
Durata nel tempo (D)	breve	1	0,20					
	medio-breve	2	0,40					
	media	3	0,60					
	medio-lunga	4	0,80					
	lunga	5	1,00					
Distribuzione temporale (Di)	concentrata	1	0,33					
	discontinua	2	0,67					
	continua	3	1,00					
Area di influenza (A)	circoscritta	1	0,33					
	estesa	2	0,67					
	globale	3	1,00					
Reversibilità (R)	a breve termine	1	0,33					
	a medio-lungo termine	2	0,67					
	irreversibile	3	1,00					
Rilevanza (Ri)	trascurabile	1	0,25					
	bassa	2	0,50					
	media	3	0,75					
	alta	4	1,00					
Probabilità accadimento (P)	bassa	1	0,25					
	media	2	0,50					
	alta	3	0,75					
	certa	4	1,00					
Mitigazione (M)	alta	1	0,25					
	media	2	0,50					
	bassa	3	0,75					
	nulla	4	1,00					
Sensibilità componente (S)	trascurabile	1	0,25					
	bassa	2	0,50					
	media	3	0,75					
	alta	4	1,00					
<b>Valore di impatto = (2,9*D+2,5*Di+2,7*A+3,6*R+3,3*Ri)*P*M*S</b>				1,2	1,1	1,8	1,2	1,1
<b>Somma valori di impatto</b>				2,3		1,8	2,3	
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>				<b>Trascurabile</b>		<b>Trascurabile</b>	<b>Trascurabile</b>	

Si evidenzia che per le fasi di costruzione e di decommissioning è stata considerata la durata nel tempo del potenziale impatto con riferimento all'intera durata delle attività per la realizzazione delle opere, come da cronoprogramma (paragrafo 3.8.3.1) e non limitando l'analisi alla durata del singolo microcantier attorno al singolo sostegno.

Nelle fasi di cantiere la distribuzione temporale dell'impatto è stata considerata come discontinua, in quanto legata specificatamente a specifiche attività transito non continuo dei mezzi d'opera e dei mezzi per il trasporto dei materiali, e al funzionamento delle macchine di lavorazione.

Durante le fasi di cantiere e decommissioning, come precedentemente indicato, gli impatti potenziali hanno una limitata estensione, oltre che dal punto di vista temporale, anche dal punto di vista spaziale, interessando l'area più prossima ai micro cantieri e alle piste, e sono considerati, per natura ed entità, reversibili a breve termine, una volta cessata l'attività specifica che genera immissione di rumore o di vibrazioni nell'ambiente.

La probabilità che durante le attività di lavorazione o di transito dei mezzi si rilevino livelli di emissioni acustiche superiori a quelle generalmente rilevati nell'area interessata dal cantiere risulta alta, considerando anche lo scarso livello di fruizione dei territori agricoli attraversati, ma la rilevanza si ritiene sia bassa considerando la limitata durata degli impatti stessi e il limitato numero di recettori potenzialmente disturbati.

Per le vibrazioni si ritiene che il loro aumento causato dal traffico dei mezzi e dalle macchine operatrici non risulterà percepibile se non per brevi intervalli temporali. La possibilità di mitigare gli effetti legati a potenziali emissioni acustiche e alle vibrazioni in fase di costruzione e decommissioning delle opere è stata classificata

come “media”, grazie alla disponibilità di tecnologie moderne in grado di minimizzare tali impatti e alla possibilità di programmare le lavorazioni in modo da arrecare minori disturbi alla popolazione dell’area.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore sarà perciò ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operative e sulle predisposizioni del cantiere.

La sensibilità della componente è stata indicata come “bassa” considerando la natura delle aree attraversate dalle linee elettriche, costituito prevalentemente da aree agricole con bassa densità abitativa.

Sulla base delle attribuzioni effettuate per i criteri riportati in Tabella 4-68 e delle precedenti considerazioni, si ritiene che l’impatto sulla componente “Rumore e vibrazioni” in fase di cantiere sia da considerarsi trascurabile.

Durante la **fase di esercizio** la produzione di rumore da parte di un elettrodotto aereo è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici:

- rumore generato dal vento (toni eolici);
- rumore generato dall’elettricità passante (effetto corona); tale rumore si avverte sia in prossimità delle linee di trasmissione sia nelle immediate vicinanze della stazione elettrica, con l’aggiunta, in questo caso, di rumore derivante dal funzionamento dei trasformatori.

Il rumore eolico deriva dall’interferenza del vento con i sostegni e i conduttori e dunque è il rumore prodotto dall’azione di taglio che il vento esercita sui conduttori.

Questo rumore comprende sia l’effetto acustico eolico, caratterizzato da toni o fischi che variano in frequenza in funzione della velocità del vento, sia l’effetto di turbolenza, tipico di qualsiasi oggetto che il vento incontra lungo il suo percorso. Mentre quest’ultimo è di scarsa entità e non è da considerarsi un fastidio, diverso è il caso dei toni eolici, che sono causati dalla suddivisione dei vortici d’aria attraverso i conduttori e si manifestano in condizioni di venti forti (10-15 m/s). L’area in cui ricade l’opera in progetto è in generale soggetta a condizioni di ventosità media annua ad altezze comprese entro i 100 m dal suolo generalmente inferiori ai 10 m/s.

Il rumore generato dall’effetto corona consiste in un ronzio o crepitio udibile in prossimità degli elettrodotti ad alta tensione, generalmente in condizioni meteorologiche di forte umidità quali nebbia o pioggia, determinato dal campo elettrico presente nelle immediate vicinanze dei conduttori.

L’effetto corona è un fenomeno per cui una corrente elettrica fluisce tra un conduttore a potenziale elettrico elevato ad un fluido neutro circostante, generalmente aria. Per un conduttore cilindrico, la differenza di potenziale è più elevata alla superficie e si riduce progressivamente allontanandosi da essa. Pertanto a parità di voltaggio della corrente trasportata, l’effetto corona in un conduttore diminuisce all’aumentare del suo raggio, ovvero utilizzando un fascio di due o più conduttori opportunamente disposti, tali da avere un raggio equivalente più elevato.

In generale, per quanto riguarda l’emissione acustica di una linea a 380 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A). Inoltre occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell’attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e alla Legge quadro 447/1995. Tali risultati sono confermati dalle analisi condotte con diversi modelli predittivi per la valutazione quantitativa dell’effetto corona, tra cui quello dell’EPRI in “*Transmission Line Reference Book, 200 kV and Above*” e quello dell’IEEE “*New formulas for predicting audible noise from overhead HVAC lines using evolutionary computations*”, che danno risultati paragonabili e in ragionevole accordo con i dati misurati in campo.

Se poi si confrontano i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si può constatare che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, se non superiore, dei valori indicati per una linea a 380 kV. In particolare, in aree a vocazione prevalentemente agricola (come quelle interessate dall’opera in

progetto), quindi più o meno frequentemente attraversati da mezzi agricoli, il rumore di fondo è indicativamente stimabile in 43-48 dB(A) diurni, a debita distanza da strade di attraversamento.

Con riferimento agli interventi oggetto del presente SIA, si ritiene che l'effetto corona si manifesterà con alta probabilità di accadimento, per l'intera durata dell'opera, in un'area circoscritta nelle immediate vicinanze della linea aerea; l'impatto legato all'effetto corona sarà completamente reversibile nel medio-lungo termine (al momento della dismissione della linea elettrica) ed è considerato di rilevanza trascurabile.

Il ricorso al fascio trinato tra le componenti delle opere, contribuisce in parte a ridurre al minimo le conseguenze negative determinate dall'effetto corona in fase di esercizio.

In conclusione, si evince come le emissioni acustiche generate dall'elettrodotto in fase di esercizio (rumore eolico ed effetto corona) siano sempre modeste, le cui intensità massime siano legate essenzialmente alle cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente), alle quali corrispondono anche l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Inoltre, in tali condizioni meteorologiche è ridotta la propensione della popolazione alla vita all'aperto, e conseguentemente sono così ridotte sia la percezione del rumore, sia il numero delle persone interessate.

Infine dall'analisi del territorio interessato dall'opera in progetto si evince che nessuno dei recettori individuati in prossimità della nuova linea 380 kV sia da ritenere sensibile secondo quanto indicato dalla normativa vigente in materia (Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447 del 26 ottobre 1995), che richiede valutazioni previsionali del clima acustico in presenza di edifici che ospitano “scuole e asili nido ospedali, case di cura e di riposo, parchi pubblici urbani ed extraurbani, nuovi insediamenti residenziali in prossimità di particolari strutture di cui al comma 2 della citata legge”.

I potenziali recettori presenti in prossimità delle nuove linee previste sono costituiti prevalentemente da ruderi, manufatti per deposito materiale e fabbricati agricoli per lo più abbandonati ed i recettori in cui è possibile ipotizzare l'utilizzo abitativo, sono presenti in numero minimo (3-4 unità considerando l'intero tracciato tra le stazioni elettriche di Gissi e Foggia).

Pertanto, sulla base delle attribuzioni fatte nella Tabella 4-68 considerando quanto sopra esposto, l'impatto dell'opera in fase di esercizio sulla componente rumore può ragionevolmente considerarsi **trascurabile**.

#### **4.7.7.1 Interventi di mitigazione**

Gli interventi che è possibile mettere in atto per la minimizzazione dell'impatto sono riconducibili ad accorgimenti in merito all'efficienza dei mezzi utilizzati per quanto riguarda la fase di cantiere e progettuali come l'uso del cavo trinato per la riduzione dell'effetto corona.

#### **4.7.7.2 Monitoraggio ambientale**

Non si ritiene necessaria la definizione di misure di monitoraggio ambientale per la componente in esame.

### **4.7.8 Salute Pubblica e Campi Elettromagnetici**

I campi elettromagnetici vengono suddivisi, a seconda della frequenza di emissione e quindi della sorgente che li produce, in campi a bassa frequenza e campi ad alta frequenza. Le principali sorgenti di campi elettromagnetici che interessano l'ambito progettuale di intervento possono essere suddivise in base alle frequenze a cui operano:

- Sorgenti di campi a “bassa frequenza”:
  - le linee di distribuzione della corrente elettrica ad alta e media tensione (elettrodotti);
  - i dispositivi elettrici della sottostazione elettrica.
- Sorgenti di campi a “radiofrequenza”:
  - gli impianti di telecomunicazione.

Le linee si dividono in linee a bassa, media ed alta tensione, in funzione dei seguenti intervalli di potenza:

- Alta tensione: > di 30.000 V;

- Media tensione: da 1.000 a 30.000 V;
- Bassa tensione: < di 1.000 V.

Gli elettrodotti, nei quali circola una corrente alternata alla frequenza di 50 Hz, producono campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Il campo elettrico è facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici; pertanto, tra l'esterno e l'interno degli edifici si ha una riduzione del campo elettrico. Il campo magnetico è difficilmente schermabile e diminuisce soltanto allontanandosi dalla linea.

Nel caso in esame si considera la proiezione a terra del campo magnetico emesso durante la fase di esercizio del nuovo elettrodotto aereo 380 kV previsto dal progetto.

#### **4.7.8.1 Quadro normativo**

Per i riferimenti normativi in relazione ai campi elettromagnetici si rimanda a quanto già espresso, in materia di regolamentazione a livello nazionale ed internazionale, al paragrafo 3.9.9.1, lettera c e alle relazioni allegare n. REER11013BGL00172, REER11013BGL00182 e REER11013BGL00202.

Di seguito ci si limita a fornire un elenco dei principali riferimenti da considerare per le valutazioni sulla componente in esame:

- Linee guida ICNIRP, 1998;
- Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 luglio, 1999;
- Legge quadro n. 36/2001;
- D.P.C.M. del 08.07.2003.

E' opportuno in ogni caso ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione. Secondo la sentenza citata, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

#### **4.7.8.2 Caratteristiche elettriche degli elettrodotti**

Per le caratteristiche principali degli elettrodotti in esame si rimanda ai paragrafi 3.9.2, 3.9.3 e 3.9.4 del quadro progettuale. Per le caratteristiche geometriche dei sostegni si rimanda al Documento n. EEER11013BGL00014.

#### **4.7.8.3 Valori di corrente utilizzati nell'analisi**

I valori di corrente caratteristici degli elettrodotti di nuova costruzione, oggetto di variante o semplicemente interferenti sono:

- **Portata in corrente in servizio normale:** è il valore di corrente che può essere sopportato da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell'invecchiamento (definizione da CEI 11-60).
- **Portata in corrente in servizio normale:** valore convenzionale di corrente di un elettrodotto.
- **Corrente mediana giornaliera:** valore della massima mediana giornaliera transitata sull'elettrodotto e registrata negli anni precedenti.

Per i dettagli sui valori delle suddette correnti si rimanda alla documentazione tecnica specifica allegata al presente SIA.

#### **4.7.8.4 Valutazione dei campi elettrico e magnetico**

In generale l'area interessata dai campi elettrici e magnetici indotti da una linea elettrica ad alta tensione è limitata a qualche decina di metri dall'asse dell'elettrodotto. Al di là di tale distanza le intensità dei campi si riducono a valori trascurabili.

I tracciati degli elettrodotti oggetto di studio sono stati individuati in modo da rispettare i limiti previsti dal DPCM 8 luglio 2003:

La progettazione degli interventi, così come le valutazioni effettuate, si riferiscono a quanto richiesto dal D.P.C.M. dell'8 luglio 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 (50 Hz) generati dagli elettrodotti”, nonché della “Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”, approvata con DM 29 maggio 2008. (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160). I valori per il campo di induzione

- **Limite di esposizione:** 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- **Valore di attenzione:** 10  $\mu$ T per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, da osservare negli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole ed in tutti quei luoghi dove si soggiorna per più di quattro ore al giorno;
- **Obiettivo di qualità:** 3  $\mu$ T per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, che deve essere rispettato nella progettazione dei nuovi elettrodotti in corrispondenza degli ambienti e delle aree definiti al punto precedente e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche esistenti.

La valutazione del **campo elettrico** è avvenuta nelle condizioni maggiormente conservative, effettuando la simulazione in corrispondenza di un sostegno la cui altezza utile era inferiore a quella minima dei sostegni previsti nel tracciato in esame.

I risultati di tali valutazioni hanno restituito valori del campo elettrico sempre inferiori al limite previsto dal DPCM 08/07/03, fissato in 5kV/m, sia per gli interventi di nuova costruzione previsti a 380 kV, sia per gli interventi di variante sugli elettrodotti 380 kV e 150 kV in singola terna 380kV.

Per la valutazione del rispetto dei limiti previsti dalla normativa citata, si è proceduto alla valutazione delle fasce di rispetto e del **campo di induzione magnetica** relativamente ai potenziali recettori sensibili ricadenti all'interno della proiezione delle fasce stesse, individuati ricorrendo alle informazioni desunte da:

- cartografia su Carta Tecnica Regionale;
- ortofoto;
- planimetrie e visure catastali;
- sopralluoghi in sito.

La valutazione del campo di induzione magnetica per i recettori individuati, è stata effettuata in accordo con la metodologia riportata nel documento ISPRA “Disposizioni integrative/interpretative sui decreti del 29/05/2008”, considerando la sovrapposizione degli effetti tra gli elettrodotti attualmente in esercizio e quelli di nuova realizzazione. Si è proceduto, quindi, a verificare che l'esercizio dei nuovi elettrodotti non peggiori sostanzialmente l'esposizione al campo di induzione magnetica per i recettori individuati.

Sulla base delle analisi effettuate sui recettori presenti nelle regioni Abruzzo, Molise e Puglia, i cui dettagli sono riportati nella documentazione allegata (rif. REER11013BGL00172, REER11013BGL00182, REER11013BGL00202), è possibile affermare che:

- relativamente alle strutture per le quali, nelle condizioni attuali di esercizio, è verificato l'obiettivo di qualità di 3 $\mu$ T per il campo di induzione magnetica nelle attuali condizioni di esercizio ( $B_{MAX} < 3\mu T$ ), tale valore continua ad essere verificato ( $B_{TOT} \leq 3\mu T$ ), anche considerando l'effetto cumulativo degli elettrodotti esistenti e di quelli di nuova costruzione.
- relativamente alle strutture per le quali, nelle condizioni attuali di esercizio, è rispettato il valore di attenzione 10  $\mu$ T ma non l'obiettivo di qualità per il campo di induzione magnetica nelle attuali

condizioni di esercizio ( $B_{MAX} \geq 3 \mu T$ ), la realizzazione dei nuovi elettrodotti non modifica sostanzialmente l'esposizione al campo di induzione magnetica. L'incremento del campo, nelle condizioni peggiori possibili è inferiore a  $0.1 \mu T$  ( $B_{TOT} \leq B_{MAX} + 0.1 \mu T$ ).

Sulla base delle analisi effettuate anche attraverso la ricognizione dei potenziali recettori e il calcolo dei campi elettrico e magnetico all'interno delle fasce di rispetto, si ritiene che la sensibilità della componente in esame possa essere considerata *bassa*.

#### **4.7.8.5 Stima degli impatti sulla componente**

In generale l'area interessata dai campi elettrici e magnetici indotti da una linea elettrica ad alta tensione è limitata a qualche decina di metri dall'asse dell'elettrodotto. Al di là di tale distanza le intensità dei campi si riducono a valori trascurabili.

Dalle analisi effettuate è stato rilevato come le opere di nuova realizzazione non comportino superamenti dell'obiettivo di qualità nelle aree in cui i campi di induzione magnetica nelle attuali condizioni di esercizio non superino già tale limite; nei casi in cui, nelle condizioni attuali di esercizio, tale limite di qualità è già superato, il contributo legato alle nuove linee risulta inferiore a  $0,1 \mu T$ .

La tabella che segue mostra come sono stati classificati, secondo quanto indicato nel capitolo 4.5.2, i criteri considerati per la valutazione degli impatti, considerando il fattore di impatto “emissioni elettromagnetiche” identificato nello scoping per la componente in esame, nella sola fase di esercizio dell'elettrodotto e delle opere connesse.

**Tabella 4-69 Valutazione degli impatti per la componente "Salute pubblica e campi elettromagnetici"**

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO - SALUTE PUBBLICA E CAMPI ELETTROMAGNETICI				COSTRUZIONE	ESERCIZIO	DECOMMISSIONING
	Punteggio criteri	Valore normalizzato		Emissioni elettromagnetiche		
Durata nel tempo (D)	breve	1	0,20			
	medio-breve	2	0,40			
	media	3	0,60			
	medio-lunga	4	0,80			
	lunga	5	1,00			
Distribuzione temporale (Di)	concentrata	1	0,33			
	discontinua	2	0,67			
	continua	3	1,00			
Area di influenza (A)	circoscritta	1	0,33			
	estesa	2	0,67			
	globale	3	1,00			
Reversibilità (R)	a breve termine	1	0,33			
	a medio-lungo termine	2	0,67			
	irreversibile	3	1,00			
Rilevanza (Ri)	trascurabile	1	0,25			
	bassa	2	0,50			
	media	3	0,75			
	alta	4	1,00			
Probabilità accadimento (P)	bassa	1	0,25			
	media	2	0,50			
	alta	3	0,75			
	certa	4	1,00			
Mitigazione (M)	alta	1	0,25			
	media	2	0,50			
	bassa	3	0,75			
	nulla	4	1,00			
Sensibilità componente (S)	trascurabile	1	0,25			
	bassa	2	0,50			
	media	3	0,75			
	alta	4	1,00			
<b>Valore di impatto = (2,9*D+2,5*Di+2,7*A+3,6*R+3,3*Ri) *P*M*S</b>				-	2,0	-
<b>Somma valori di impatto</b>				-	2,0	-
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>				-	<b>Trascurabile</b>	-

Nelle fasi di costruzione e dismissione delle linee aeree, come detto, non si attendono impatti generati dalle diverse attività previste, così come indicato dalla procedura di scoping.

Durante la fase di esercizio il passaggio dell'energia elettrica nei conduttori produrrà una variazione dell'intensità del campo elettromagnetico in bassa frequenza nelle aree prossime ai conduttori, durante l'intero periodo di esercizio dell'elettrodotto (durata "medio - lunga"), e l'impatto, che si verificherà con alta probabilità nelle vicinanze delle linee, sarà di natura reversibile a seguito dello smantellamento delle opere.

La rilevanza del potenziale impatto è stata classificata di medio livello, in considerazione delle variazioni attese all'interno della fascia di rispetto delle linee aeree, rilevabili strumentalmente ma con effetti circoscritti alla sola componente in esame.

Le possibili mitigazioni per minimizzare all'impatto dovuto incremento dell'intensità dei campi elettromagnetici, sono limitate alla conduzione di analisi sulla distribuzione dei recettori e alla considerazione della presenza di eventuali recettori entro la fascia di rispetto, in fase di definizione del tracciato degli interventi. Sebbene non si tratti di una misura di mitigazione in senso stretto, l'efficacia di tali accorgimenti progettuali per limitare gli impatti legati alle emissioni elettromagnetiche, che consistono, oltre che nel rispetto degli obiettivi di qualità per l'esposizione ai campi elettromagnetici, anche nel prevedere uno sviluppo del tracciato in zone in cui non sono presenti recettori sensibili, è da considerare buona.

Considerata la natura dei luoghi attraversati dalle opere ed in particolare la scarsa densità abitativa dell'area, la sensibilità della componente è stata considerata bassa.

Sulla base delle risultanze delle analisi effettuate con riferimento ai recettori presenti all'interno delle fasce di rispetto (per lo più costituiti da edifici rurali spesso non utilizzati, da ruderi, fienili o fabbricati per il deposito di attrezzature nei quali non è prevedibile la presenza continuativa di persone) e delle considerazioni precedentemente esposte, l'impatto complessivo legato alle emissioni elettromagnetiche in fase di esercizio risulta trascurabile.

#### **4.7.8.1 Interventi di mitigazione**

Gl interventi di mitigazione relativi alla componente in esame sono costituiti più propriamente da accorgimenti adottati in fase di definizione del tracciato degli elettrodotti, che è stato ottimizzato tenendo conto della presenza di potenziali recettori.

#### **4.7.8.2 Monitoraggio ambientale**

Non si ritiene necessaria la definizione di misure di monitoraggio ambientale per la componente in esame allo stato attuale delle conoscenze rispetto ai recettori salvo necessità di verifiche più approfondite che potranno emergere in fase più avanzata.

### **4.7.9 Paesaggio e patrimonio storico e artistico**

#### **4.7.9.1 Metodologia di studio sul Paesaggio**

Secondo le più recenti interpretazioni il “Paesaggio” è un fenomeno culturale di notevole complessità che rende particolarmente articolata l'indagine, la valutazione delle sue componenti e l'individuazione degli indicatori che lo descrivono<sup>26</sup>.

Tale concezione, oggi, deve essere ricondotta alla definizione riportata nella Convenzione Europea del Paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa nel 2000 e ratificata dall'Italia con legge del 9 gennaio 2006 n. 14, secondo la quale il termine “designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”, e che impegna tra l'altro i paesi firmatari a “riconoscere giuridicamente il Paesaggio in quanto componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità.

Alla definizione di paesaggio e ai concetti di “patrimonio” (*heritage*) e “identità” che emergono dalla Convenzione si richiama anche il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, che stabilisce che per Paesaggio si deve intendere “il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni” (art. 131 co. 1) e che cita espressamente la Convenzione come riferimento per la ripartizione delle competenze in materia di Paesaggio (art. 132 co. 2). Il Codice, in particolare, “tutela il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali (art. 131 co. 2), manifestando con ciò come la sua impostazione generale sia ispirata ai principi contenuti nell'art. 1, in base ai quali esso, in attuazione dell'articolo 9 della Costituzione, tutela e valorizza il “patrimonio culturale” (co. 1), costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici (art. 2 co. 1), con la finalità di preservare la memoria della comunità nazionale e del suo territorio e di promuovere lo sviluppo della cultura (art. 1 co. 2).

Facendo proprie tali definizioni e le recenti metodologie d'indagine paesaggistica, il metodo di lettura utilizzato per il presente studio, si fonda su due approcci tra loro complementari:

- approccio strutturale;
- approccio percettivo.

L'approccio strutturale parte dalla constatazione che ciascun paesaggio è dotato di una struttura propria: è formato, cioè, da tanti segni riconoscibili o è definito come struttura di segni. Tale lettura ha, quindi, come obiettivo prioritario l'identificazione delle componenti oggettive di tale struttura, riconoscibili sotto i diversi aspetti: geomorfologico, ecologico, assetto culturale, storico-insediativo, culturale, nonché dei sistemi di relazione tra i singoli elementi. I caratteri strutturali sono stati indagati seguendo due filoni principali che definiscono altrettante categorie:

<sup>26</sup> MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI, “La relazione paesaggistica: finalità e contenuti” Gangemi Editore, 2006

- elementi naturalistici;
- elementi antropici.

I primi costituiscono gli elementi principali su cui si regge il paesaggio interessato dall'intervento progettuale, rappresentando, in un certo senso, i "caratteri originari". Essi sono costituiti dalle forme del suolo, dall'assetto idraulico, dagli ambienti naturali veri e propri (boschi, forme riparali, zone umide, alvei fluviali e torrentizi).

I secondi sono rappresentati da quei segni della cultura presenti nelle forme antropogene del paesaggio che rivelano una matrice culturale o spirituale, come una concezione religiosa, una caratteristica etnica o sociale, etica, uno stile architettonico. Questa matrice può appartenere al passato o all'attualità, data la tendenza di questi segni a permanere lungamente alla causa che li ha prodotti.

L'approccio percettivo invece parte dalla constatazione che il paesaggio è fruito ed interpretato visivamente dall'uomo. Il suo obiettivo è l'individuazione delle condizioni di percezione che incidono sulla leggibilità e riconoscibilità del paesaggio. L'operazione è di per sé molto delicata perché, proprio in questa fase, diventa predominante la valutazione soggettiva dell'analista. Non va dimenticato, infatti, che la recente disciplina d'indagine e studio del paesaggio, pur avendo definito diversi indicatori della qualità visuale e percettiva dello stesso, non ha di pari passo riconosciuto ad alcuno di questi il carattere di oggettività che lo rende "unità di misura". Delle due fasi di lettura, questa è quella meno oggettiva poiché è collegata alla sensibilità dell'analista.

Operativamente lo studio ha seguito il seguente iter procedurale:

- lettura ed interpretazione della foto aerea;
- lettura ed aggregazione degli elementi derivati dalla bibliografia e da altri tematismi che rappresentano gli elementi strutturanti il paesaggio (geomorfologico, uso del suolo, vegetazione, beni culturali, acque superficiali, ecc.);
- verifica sul campo ed individuazione delle caratteristiche visuali del paesaggio;
- simulazione dell'inserimento delle opere progettuali;
- valutazione delle interferenze con la struttura paesaggistica locale e dell'ambito territoriale di appartenenza.

#### **4.7.9.2 Metodologia di analisi del Patrimonio storico e artistico**

La ricerca è stata caratterizzata dallo sviluppo dell'indagine su più fronti con lo scopo di ottenere un'acquisizione dei dati archeologici inerenti ai territori in questione che fosse il più completa possibile e quindi quello di fornire una valutazione del rischio meglio ponderata.

La ricerca è stata dunque impostata attraverso il censimento dei siti già noti dalla bibliografia scientifica di riferimento nel territorio in questione, lo spoglio sistematico degli archivi delle soprintendenze per i beni archeologici interessate, la sistematizzazione dei dati relativi ai vincoli archeologici esistenti e la realizzazione di una campagna di ricognizioni archeologiche sul campo.

Sono presentate nel Par. 4.7.9.3.4.3 a seguire le analisi archeologiche effettuate secondo il criterio metodologico appena descritto.

#### **4.7.9.3 Analisi dello stato attuale**

##### **4.7.9.3.1 Descrizione dei caratteri della struttura paesaggistica**

###### **4.7.9.3.1.1 Il contesto paesaggistico di riferimento**

**L'area abruzzese** interessata dall'intervento progettuale è costituita da una porzione di territorio collocato a sud, al confine con la Regione Molise. In quest'area la morfologia è caratterizzata da un sistema vallivo costituito dai principali fiumi e dalla fitta rete dei fossi e valloni. I territori circostanti i corsi d'acqua sono caratterizzati da una notevole varietà di habitat, con una ricca presenza faunistica contraddistinta dalla presenza di una fauna di pregio naturalistico.

Il territorio analizzato è caratterizzato dalla presenza di centri urbani di modeste dimensioni interessanti sotto il profilo della qualità insediativa e della valenza paesaggistica; essi subiscono però una complessa

condizione di marginalità, dovuta alla difficile accessibilità e alla forte tendenza allo spopolamento. I centri abitati in generale si inseriscono all'interno di un paesaggio agrario, alternato di tanto in tanto a territori coltivati a vigneti e oliveti.



*Figura 4-33 Paesaggio dell'Abruzzo*

L'**area molisana** interessata dall'intervento progettuale è compresa nel territorio del Basso Molise e delle zone circostanti il Lago di Guardialfiera, le cui evoluzioni dell'assetto territoriale si basano sui percorsi tratturali, ben distinguibili sul sistema insediativo urbano odierno. L'area si presenta come un territorio morfologicamente complesso, caratterizzato da una pianura a tratti movimentata da una serie di colline; in cima ai rilievi collinari si raccolgono i centri urbani di piccole dimensioni, nella maggior parte dei casi di origine medioevale, collegati tra loro dai tortuosi sentieri che risalgono le pendici dei rilievi caratterizzate da un'alternanza di colture agricole e aree boschive.

Il paesaggio è caratterizzato dalla coltura agricola, in cui il seminativo prevale, mentre tra le colture arboree presenti dominano la vite e l'olivo, sia di nuovo impianto, sia secolari localizzati nei pressi dei centri abitati. Le poche aree rimaste incolte sono rappresentate per lo più da terreni della fascia litoranea, da strettissime aree lungo i corsi d'acqua e sulle coste del Lago, occupate dalla vegetazione spontanea tipica; i torrenti risentono invece della forte attività dell'uomo, presentandosi nella maggior parte dei casi completamente spogli.



***Figura 4-34 Paesaggio del Molise***

L'area pugliese interessata dall'intervento progettuale ricade all'interno del territorio vasto denominato Tavoliere, caratterizzato da ampie superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo. La pianura del Tavoliere è la seconda per estensione in Italia dopo la Pianura Padana; essa ha avuto origine da un originario fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti sabbiosi e argillosi, successivamente emerso. Le sue forme del paesaggio sono rappresentate da una serie di ripiani variamente estesi, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m. e, digradanti verso l'Adriatico, che si raccordano tramite scarpate più o meno elevate e orientate pressappoco parallelamente alla linea di costa.

La continuità di ripiani e scarpate è interrotta da ampie incisioni con fianchi ripidi e terrazzati percorse da corsi d'acqua di origine appenninica che confluiscono in estese piane alluvionali che danno origine, in prossimità della costa, a vaste aree paludose, solo di recente bonificate. I corsi d'acqua sono poco incisi e maggiormente ramificati alle quote più elevate e tendono ad organizzarsi in corridoi ben delimitati e morfologicamente significativi procedendo verso le aree meno elevate.

Meritevoli di considerazione e tutela ambientale sono le numerose aree umide costiere, soprattutto per perché favoriscono lo sviluppo di associazioni faunistiche e floristiche di rilevantissimo pregio. Il Tavoliere è diffusamente costituito da colture seminatrici intensive ed estensive, con la presenza di colture legnose irrigue, caratterizzate soprattutto da vigneti, uliveti e frutteti. La ormai storica attività agricola dell'area possiede una scarsa presenza di boschi residui, siepi e filari; gli ultimi frangenti di ecosistemi naturali si limitano lungo il reticolo idrografico.



*Figura 4-35 Paesaggio della Puglia*

#### **4.7.9.3.1.2 Struttura del paesaggio agrario**

L'ampia area di studio è articolata da un mosaico di tipologie colturali variegata. In alcuni casi la struttura del paesaggio agrario si sviluppa radialmente rispetto ai centri urbani, attraverso una serie di colture molto diversificate, come l'associazione di vigneto con seminativo a trama larga e del vigneto con seminativo a trama fitta. Talvolta la trama relativamente fitta è resa ancora più frammentata dalla grande eterogeneità colturale che caratterizza l'area circostante i nuclei urbani o le vallate dei corsi d'acqua principali. Pur con queste forti differenziazioni colturali, il paesaggio si connota come un vero e proprio mosaico grazie alla complessa geometria della maglia agraria, fortemente differente rispetto alle grandi estensioni seminatrici che si possono incontrare lontano dai centri abitati maggiori.

Generalmente nella fascia collinare si mantiene una struttura agraria caratterizzata dalla trama relativamente fitta, dove l'associazione colturale è rappresentata dal seminativo con oliveto e seminativo con vigneto. La varietà colturale è di tanto in tanto spezzata da piccoli lembi di vegetazione naturale, concentrata soprattutto lungo i corsi d'acqua maggiori o rappresentati da modeste aree a bosco, collocate lungo i pendii più ripidi delle colline, dove risulta difficile l'attività agricola.

La grande unitarietà morfologica dell'area di studio, fondamentalmente pianeggiante, movimentata di tanto in tanto da colline ondulate, pone come elemento determinante l'attività colturale. Il paesaggio rurale si presenta con varie geometrie tessiture, derivate dalla molteplicità di tipologie colturali e dalle opere di canalizzazione idraulica, la cui percezione è resa ancora meno marcata dalla grande estensione e profondità del paesaggio stesso.

#### **4.7.9.3.2 Caratteri visuali e percettivi del paesaggio**

##### **4.7.9.3.2.1 I caratteri generali della percezione del paesaggio**

I caratteri visuali e percettivi del paesaggio sono stati evidenziati sulla base di punti percettivi statici e punti dinamici: in particolare sono stati percorsi gli assi viari che attraversano il territorio di studio, rappresentati dalle direttrici principali e dalla viabilità secondaria, preferendo quelle di pubblica fruizione con qualità panoramiche. Per punti statici sono state considerate le fasce periferiche di nuclei urbani, i beni di rilevanza storico-culturale, i centri di pubblica fruizione e punti panoramici da cui è percepibile una vista d'insieme del paesaggio circostante che potrebbe essere influenzato dall'intervento progettuale.

**I territori abruzzesi e quelli a nord del Molise** interessati dall'intervento presentano un andamento morfologico collinare, caratterizzato da un paesaggio prevalentemente agricolo di collina, dove ogni fondo agricolo è individuato da scoli per la raccolta delle acque piovane che formano una fitta maglia di parcellezioni agricole; queste vengono interrotte da corsi d'acqua minori, dalle infrastrutture viarie secondarie e di campagna e dai boschi più o meno ampi.

In questo territorio morfologicamente movimentato, è possibile scorgere visuali più aperte verso il paesaggio circostante, solo risalendo le colline attraverso le strade secondarie; le visuali sono disturbate solo a ridosso delle masse arboree spesso collocati lungo le strade.

**Il territorio a sud del Molise e del Tavoliere della Puglia** presentano forme di paesaggio costituite da una serie di pianure variamente estese, che si raccordano tramite scarpate più o meno elevate; le strade, i corsi d'acqua, i filari di eucalipto e i poderi costituiscono elementi importanti e riconoscibili del territorio agrario circostante. Dalle strade e dai punti panoramici presenti nel territorio è possibile percepire il paesaggio circostante, attraverso viste complete su orizzonti molto estesi, grazie anche all'assenza di ostacoli visivi che caratterizza il paesaggio dominante dell'area.

Le valli dei principali corsi d'acqua, caratterizzate da una morfologia pianeggiante e delimitata da versanti terrazzati scarsamente elevati, sono in genere attraversate per tutta la loro lunghezza da importanti infrastrutture di collegamento. Lungo tali arterie, pur essendo visuali dinamiche, offrono viste complete sul paesaggio circostante, prevalentemente agricolo, senza alcun ostacolo visivo data la mancanza di elementi verticali nelle loro immediate vicinanze.

I punti percettivi dinamici e statici presi in considerazione sono maggiormente descritti nel successivo Par. 4.7.9.3.3.

##### **4.7.9.3.2.2 Elementi detrattori della qualità paesaggistica**

Nell'ambito di studio vi è una bassa densità di elementi detrattori della qualità visuale. Oltre ad alcune aree industriali, si hanno limitate situazioni di degrado, generalmente puntuali, localizzate in prossimità delle periferie dei centri abitati e lungo la viabilità principale.

Altro carattere tipico del territorio analizzato è il patrimonio di edilizia rurale, costituito da masserie, chiesette, poste, poderi e taverne rurali, che immerso nel paesaggio agrario, oggi versa in condizioni di abbandono e degrado.

Un altro elemento di criticità può risultare la possibile presenza nelle campagne di impianti di produzione di energia solare ed eolica, che potrebbero produrre un forte impatto visivo e paesaggistico.

Da sottolineare inoltre è il precario livello di manutenzione della rete dei canali, realizzati durante la bonifica, che sono utilizzati spesso come discariche abusive.

##### **4.7.9.3.3 Dossier fotografico**

Nell'"Atlante fotografico" (DEER11013BASA00105\_15), allegato alla presente relazione, sono riportate alcune riprese fotografiche che documentano le caratteristiche paesaggistiche e le condizioni di visibilità delle zone interessate dal progetto.

Le riprese sono state effettuate da percorsi maggiormente frequentati, che rappresentano luoghi a frequentazione dinamica e da luoghi a frequentazione statica, quali zone residenziali, aree di particolare frequentazione e punti di visuali, dai quali sono possibili delle vedute panoramiche; i punti dinamici e statici scelti sono interferiti, dal punto di vista percettivo, dall'intervento progettuale.

Le riprese sono state eseguite nel periodo estivo, in condizione di cielo sereno con presenza sporadica di nuvole e con una buona trasparenza dell'aria tale da permettere la localizzazione degli elementi del paesaggio fino a una notevole distanza.

Nelle riprese fotografiche riportate sono presenti principalmente i campi agricoli che si estendono in pianura o sui rilievi collinari e il cielo variabilmente coperto che diversifica i toni cromatici del paesaggio sottostante.

In una struttura paesaggistica così articolata gli elementi più alti, come i tralicci degli elettrodotti, sono visibili in quanto tendono a spiccare sulla linea dello sky-line del paesaggio. Tuttavia, data la vastità degli orizzonti visuali, tali elementi acquistano importanza solamente per le viste di prossimità mimetizzandosi in tutti gli altri casi.

#### **4.7.9.3.1 Descrizione sotto il profilo paesaggistico delle aree interessate dal progetto**

Da un punto di vista percettivo il territorio interessato dall'intervento progettuale si può suddividere in due aree principali, alternate di tanto in tanto dalle valli fluviali; ciascuna delle aree individuate possiedono caratteristiche paesaggistiche e morfologiche differenti che offrono una differente visibilità dell'elettrodotto.

Nella Figura 4-36 che segue è rappresentata la porzione di territorio dell'Abruzzo, Molise e Puglia con indicate approssimativamente le tipologie di paesaggio appena individuate.



**Figura 4-36 Rappresentazione delle tipologie di paesaggio interessate dall'intervento progettuale**

In giallo sono evidenziati i territori abruzzesi e quelli a nord del Molise interessati dall'intervento, che presentano un andamento morfologico collinare, con rilievi ondulati, in alcuni casi più accentuati, in altri meno. L'area è caratterizzata da un paesaggio prevalentemente agricolo di collina, dove ogni fondo agricolo è individuato da scoli per la raccolta delle acque piovane che formano una fitta maglia di parcellizzazioni agricole; queste vengono interrotte da corsi d'acqua minori, dalle infrastrutture viarie secondarie e di campagna e dai boschi più o meno ampi. In questo territorio morfologicamente movimentato, è possibile scorgere visuali più aperte verso il paesaggio circostante, solo risalendo le colline attraverso le strade secondarie; le visuali sono disturbate solo a ridosso delle masse arboree spesso collocati lungo le strade.

L'area evidenziata in bianco riguarda il territorio a sud del Molise e del Tavoliere della Puglia che presentano forme di paesaggio costituite da una serie di pianure variamente estese, che si raccordano tramite scarpate più o meno elevate. Gli ampi fondi sono divisi dalle strade rettilinee che, il più delle volte, dipartono

radialmente dai centri urbani maggiori e dai percorsi minori battuti esclusivamente dai mezzi agricoli. Sono diffusamente presenti nell'area casolari e antiche masserie, edificati lungo le strade principali. La tipologia di paesaggio presente in questa area permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze, ostacolate, raramente, solo nelle immediate vicinanze degli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante e agricolo circostante.

Le aree rappresentate in azzurro appartengono alle valli dei principali corsi d'acqua, caratterizzate da una morfologia pianeggiante e delimitata da versanti terrazzati scarsamente elevati, in genere attraversate per tutta la loro lunghezza da importanti infrastrutture di collegamento. Lungo tali arterie, pur essendo visuali dinamiche, offrono viste complete sul paesaggio circostante, prevalentemente agricolo, senza alcun ostacolo visivo data la mancanza di elementi verticali nelle loro immediate vicinanze. Il sistema collinare in esse incluse influenza notevolmente la percezione del paesaggio, in quanto all'interno delle valli sono presenti visuali molto ristrette, limitate ancor più in presenza delle limitate masse arboree, mentre risalendo i versanti fino ai crinali, la vista sul paesaggio circostante si amplia fino a raggiungere con lo sguardo notevoli distanze.

Nel territorio analizzato gli elementi che possono costituire delle barriere visuali sono quindi rappresentate prevalentemente dalle rare masse arboree che si sviluppano lungo i corsi d'acqua e le strade percorribili; tali elementi però non costituiscono mai delle barriere vere e proprie, poiché sono sempre dotate di una certa trasparenza che è determinata dalla densità delle piante, dallo spessore della quinta arborea, dalla presenza o meno di foglie (nel periodo invernale la loro azione schermante si riduce moltissimo).

In tutti i casi è sempre molto importante definire la posizione dell'osservatore rispetto al manufatto, per cui è possibile che una quinta vegetale o un rilievo morfologico siano in grado di nascondere un traliccio elettrico alla vista dell'osservatore quando questi è vicino e di perdere completamente la sua funzione quando questi è posto ad una distanza maggiore. Nei territori in esame in cui mancano gli elementi verticali in grado di ridurre o annullare la vista dell'elettrodotto in progetto, sarà la distanza a determinare la percezione visuale.

#### **4.7.9.3.4 Il patrimonio storico e artistico**

##### **4.7.9.3.4.1 Il sistema storico ed il popolamento della zona**

Il territorio della parte centro-meridionale della penisola italiana, era chiamato dai suoi abitanti *Safinim* e se stessi come *Safineis*; in latino *Safinim* divenne per assimilazione *Samnium* e *Samnites* per designare gli abitanti.

Gli studi fondano il popolamento arcaico del Sannio nello stanziamento di genti provenienti dalle terre dei Sabini, di cui sarebbero stati i discendenti: dalle popolazioni stanziate nei territori centrali della penisola italiana si originò il ramo dei Sanniti che, nel tempo, si mescolarono con le colonie elleniche insediatesi nell'Italia meridionale a partire dall'VIII secolo a.C.

Il popolo sannita era formato dall'unione di diverse comunità alle quali si unirono altri popoli stanziati nell'Italia centrale, tra cui i *Frentani*: essi abitavano le terre di pianura che dalle pendici appenniniche del Sannio arrivavano fino al mar Adriatico. La maggior parte dei Frentani era per lo più dedita alla pastorizia ed all'agricoltura ed erano in prevalenza stanziati verso l'entroterra tra i territori dei *Marrucini* a nord ed i *Dauni* a sud. I Marrucini avevano come capitale l'insediamento di *Teate*, l'odierna Chieti, mentre i Dauni erano stanziati pressappoco nell'odierna provincia di Foggia.

L'insediamento di queste popolazioni in nuovi territori fu probabilmente causata dal *Ver Sacrum* (*Primavera Sacra*), un rito divinatorio basato su emigrazioni forzate. Secondo le tradizioni, il rito arcaico prendeva forma nel momento in cui avversità, di carattere fisico o psicologico, spingessero una determinata comunità a sacrificare i primogeniti nati nel periodo primaverile al dio *Mamerte* (Marte) affinché venisse loro in aiuto. In verità il sacrificio consisteva nel rendere agli dei qualcosa in più del mero sacrificio, adottando una forma che rispettasse sia il concetto del gesto estremo dell'offerta della vita umana e sia le esigenze di crescita della comunità stessa. In questo modo i "*sacrat*" vivevano nella propria famiglia fino all'età adulta, quando poi erano obbligati a lasciare il proprio gruppo di appartenenza per cercare nuove terre dove insediarsi, seguendo il peregrinare di un animale sacro alla divinità. Il gruppo migrante seguiva la "guida sacra" nel suo errare per poi stabilirsi nel luogo in cui, interpretando i segni che la divinità manifestava attraverso l'animale, pensavano avesse indicato. L'origine remota di tale pratica si può forse ricercare anche in qualche cerimonia connessa con la migrazione stagionale delle greggi. E' molto probabile che con il passare del tempo non si facesse più ricorso ad un animale reale ma i Sacrati marciassero sotto un vessillo su cui l'animale era raffigurato.

In questi antichi territori preesisteva allo stanziamento antropico una rete di percorsi naturali tracciati dal continuo spostamento stagionale degli animali allo stato brado in cerca di pascoli; tali percorsi degli animali hanno in seguito influito sulla scelta dei nuovi insediamenti da parte dei sacati. Con il tempo, queste vie d'erba raggiunsero una importanza tale per l'economia dell'epoca da spingere i popoli ad utilizzarle come assi principali della loro rete di comunicazione e che contribuì a costituire un segno peculiare nel paesaggio in epoca tardo-medievale.

L'analisi dell'inurbamento evidenzia, lungo i tracciati tratturali, l'accentrazione di numerose entità abitative a carattere stanziale ma anche militare e diverse aree di culto. Questi centri di piccola e media entità contribuirono allo sviluppo ed al controllo delle attività e dei transiti che si svolgevano attraverso queste antiche vie della transumanza. I percorsi tratturali allora presenti che attraversavano questa parte della penisola, hanno rappresentato per centinaia di anni le uniche strutture di comunicazione e di scambio economico e sociale fra le popolazioni. In quell'epoca, le vie della transumanza collegavano i territori delle popolazioni dell'odierno Abruzzo, tra cui quelle Marrucine, con i Dauni e gli Apuli attraversando tutta l'area frentana.

All'interno della fascia di studio dei 2 km (1 km dal tracciato) considerata per l'analisi del territorio interessato dall'intervento progettuale sono presenti i seguenti tracciati tratturali:

- Tratturo L'Aquila - Foggia;
- Tratturo Celano - Foggia;
- Tratturo Centurelle - Montesecco;
- Tratturo Biferno - Sant'Andrea;
- Tratturello Foggia - Sannicandro;
- Tratturello Ururi - Serracapriola;
- Braccio Pozzo delle Capre - Fiume Triolo;
- Braccio Nunziatella - Stignano.

#### **4.7.9.3.4.2 Elementi del patrimonio storico e artistico**

All'interno della fascia di studio dei 2 km (1 km dal tracciato) sono presenti una serie di elementi di interesse storico e archeologico, rappresentati nell'elaborato cartografico DEER11013BASA00105\_13. Di seguito, sono descritti i principali per ciascuna regione.

#### **Abruzzo**

All'interno della cittadina di Furci è presente un elemento con valenza simbolica, costituito dalla **Chiesa di S. Sabino Vescovo**, che risale ad un periodo antecedente al XVII secolo ed ha subito trasformazioni nel XVIII-XIX secolo. L'edificio religioso è posto su di un basamento con prospetto con frontone in stile classico. La facciata è intonacata, decorata con stucchi e lesene. Il campanile è in pietra e consta di base quadrangolare, inoltre è suddiviso in più livelli da cornici marcapiano e la cupola è a bulbo rivestito da piastrelle in ceramica smaltata. L'interno è a tre navate. Nel XIX secolo sono state aggiunte le cappelle laterali ed una piccola cupola.

Si segnala inoltre un altro bene monumentale archeologico collocato poco fuori il centro urbano di Furci, in direzione sud-est, in loc. **Mura Saracene**, dove sono visibili i resti di quattro pilastri di età romana in opus caementicium e paramento in laterizi, di cui resta non meglio precisabile la funzione; uno di essi è stato demolito nel corso dei lavori per l'ampliamento della strada che collega Furci con la Fondovalle del Treste.

La località **Guardiola**, toponimo di probabile derivazione longobarda, è nota per le frequenti segnalazioni di reperti archeologici inquadrabili nell'ambito dell'età preromana e romana: in particolare, da tale località provengono frammenti ceramici databili tra la seconda metà del IV a.C. e il II sec. d.C., riferibili ad una probabile necropoli forse in connessione con una villa di piccole dimensioni o fattoria.

In località **San'Angelo - Guardiola**, si conservano i ruderi della torre campanaria relativa alla chiesa (poi monastero) di S. Angelo in Cornaclano, menzionata in diversi documenti a partire dall'XI secolo; all'interno della torre sono ancora in parte visibili i quattro pennacchi della volta a pian terreno, poggianti su altrettante

mensole in pietra calcarea, due delle quali decorate con raffigurazioni a rilievo. Nelle immediate vicinanze della torre, parzialmente interrata (camere interne poste a due livelli) e realizzata con paramenti esterni a filari regolari di blocchetti di pietra, sono state rinvenute più sepolture, alcune delle quali oggetto di scavi clandestini.

Dall'area nei pressi dell'abbazia, inoltre, sono stati recuperati materiali archeologici decontestualizzati, assegnabili ad un ampio arco cronologico (VI sec. a.C. - I sec. d.C.): si segnala, in particolare, l'individuazione di numerosi frammenti ceramici frammisti a laterizi, di un'urna funeraria e quella di un disco da sospensione in bronzo, decorato ad incisione, del VI secolo a.C.; dei reperti assegnabili al periodo compreso tra il III e il I sec. a.C., vanno menzionati oggetti fittili quali statuette in terracotta di Venere e di Cibele, riferibili verosimilmente al deposito votivo di un santuario italico; con quest'ultimo sono stati messi in connessione probabili strutture e un blocco squadrato rettangolare recante in rilievo un simbolo fallico, forse proveniente dal recinto sacro del tempio.

In località **Pian Querceto** è stata individuata una necropoli parzialmente distrutta e oggetto di scavi archeologici da parte della Soprintendenza Archeologica dell'Abruzzo (1993-1994); in particolare, sono state rinvenute tre tombe a fossa terragna con coperture in ciottoli, di cui sono stati recuperati solo parte dei corredi originari, inquadrabili nell'ambito del IV sec. a.C. Resta da chiarire se la zona necropolare di Pian Querceto possa avere avuto un legame con la necropoli rinvenuta a circa 1 km a nord, in località Colle Rovelizio.

In località **Colle Rovelizio** è stata individuata una necropoli parzialmente distrutta e oggetto di scavi archeologici da parte della Soprintendenza Archeologica dell'Abruzzo (1993-1994); in particolare, sono state rinvenute 3 tombe a fossa terragna con coperture in ciottoli, di cui sono stati recuperati solo parte dei corredi originari, inquadrabili nell'ambito del V-IV sec. a.C.; in posizione più marginale rispetto al nucleo cimiteriale, è stata portata alla luce una tomba di fine II - inizi III sec. d.C., del tipo alla cappuccina. Resta da chiarire se la zona necropolare di Colle Rovelizio possa avere avuto un legame con la necropoli rinvenuta a circa 1 km a sud, in località Pian Querceto. L'area di Colle Rovelizio - Mass. Marisi era già nota per le segnalazioni relative all'individuazione di resti di strutture e di un centinaio di tombe, a fossa con coperture alla cappuccina, dotate di corredo funerario.

## **Molise**

All'interno dell'area di studio comprendente i territori del Molise, si segnala la presenza del **Santuario della Madonna**, nel Comune di Tavenna, collocato in cima ad un rilievo collinare della Contrada Colle delle Mandorle. Al Santuario è annesso un cimitero.

In località Mattonelle, nel Comune di San Martino in Pensilis è situata vicino al Torrente Cigno su un sito pianeggiante i resti di una **Villa rustica romana**. L'area interessata è disseminata da un'enorme quantità di tegoloni, di pietre e di materiale ceramico. Gli scavi hanno permesso il ritrovamento di un atrio e di un peristilio; l'insediamento è presumibilmente databile nell'88 d. C.. All'interno dell'area sono state rinvenute anche delle tombe che fanno presupporre l'esistenza, nell'insediamento rustico di una piccola necropoli. La facciata nord della villa era porticata con vista verso il mare.

Il nucleo urbano di Ururi si trova su una piccola collina di fronte al mare Adriatico. Ultimo paese del Molise meridionale confina con la Puglia, con la quale ha in comune molti usi e costumi. Ururi era all'origine un casale con densità abitativa ridotta, costruito intorno ad un monastero di benedettini. L'attuale comune appartenne alla contea normanna di Loritello, fino a quando i vescovi di Larino non lo donarono ai coloni albanesi, insediatisi nell'Italia meridionale nella seconda metà del secolo XV.

Nella cittadina di Ururi è presente il **Palazzo Giammiro** le cui origini si possono far risalire intorno alla seconda metà del secolo XV, quando la famiglia dei Giammiro si stabilì ad Aurora (antica denominazione di Ururi). Il palazzo Giammiro si presenta con una struttura molto semplice, con un'altezza limitata rispetto ai palazzi ducali di altre località molisane. La pianta quadrangolare, piuttosto regolare è evidenziata plasticamente dal rivestimento in cemento armato, non molto bello a vedersi. La facciata principale è composta da una porta d'ingresso centrale, delimitata da una cornice in pietra che dà una certa strombatura alla porta stessa. Sulla destra dell'ingresso principale si trova un altro portone al quale si accede, dopo aver percorso tre gradini. Sulla sinistra della porta si trova invece il "pundi Giamirs" cioè il vecchio ponte che consentiva l'antico accesso al casale. Sicuramente l'abitazione dei Giammiro sin dalle sue origini fu tra i palazzi più eleganti e signorili di Ururi. Internamente la casa dei Giammiro si suddivide in un piano terra, un primo piano e un sottotetto. Il piano terra si compone di un ampio salone dal quale, attraverso una scalinata,

si accede al primo piano, formato da quattro sale, una delle quali dispone di un ampio balcone, che affaccia direttamente sulla piazza. Il sottotetto ha la medesima suddivisione degli spazi del primo piano. Purtroppo oggi il palazzo essendo disabitato, non è ben conservato anche se si sta pensando alla sua rivalutazione e necessaria ristrutturazione, per restituire al paese un monumento ricco di storia e di tradizioni.

## **Puglia**

Nel territorio pugliese compreso nell'area di studio è presente un elemento significativo, costituito dal sito archeologico di **Arpi**. Attualmente nulla è più visibile dei resti dell'antica Arpi, ad eccezione dell'Ipogeo della Medusa, nei pressi di Arpinova.

Arpi venne fondata da Diomede. Sorgeva qualche chilometro ad est dell'attuale città di Foggia (nella zona dove oggi sorge Arpinova). Viene citata da Tito Livio riguardo alla seconda guerra punica. Riconquistata, fu fedele a Roma. Visse, all'indomani del sorgere dei regni barbarici, un periodo di crisi e gli abitanti si videro costretti ad abbandonare il sito. Alcuni si trasferirono sui monti circostanti, mentre altri affluirono al piccolo agglomerato urbano, crocevia di pellegrinaggi, che in seguito sarebbe diventata l'attuale Foggia.

Le tracce più evidenti dell'insediamento di Arpi si concentravano in località Montarozzi, dove è stata parzialmente scavata negli anni Cinquanta una domus a peristilio con pavimenti musivi a ciottoli. Questo complesso residenziale costituiva la residenza di una famiglia aristocratica ispirata ad ambiente greco-settentrionale.

Numerosi sono i dati relativi alla presenza di **villaggi trincerati** nelle aree prese in esame risalenti all'età neolitica. I siti presentano tratti distintivi ampiamente documentati nei numerosi casi di insediamenti di età neolitica noti nel Tavoliere: generalmente dotati di compounds interni, essi si caratterizzano per la presenza di fossati circolari o ovoidali, singoli o multipli, e risultano essere in gran parte localizzati lungo i margini di scarpate naturali, in posizione spesso sopraelevata, in prossimità di corsi d'acqua.

Tra le emergenze archeologiche di età romana distribuite sul territorio, l'unico per il quale è documentabile un areale dimensionale definito è quello di località **Saggese – Villano**. Il sito è stato interpretato come fattoria inserita entro il sistema della centuriazione romana di Luceria.

Esigue sono le attestazioni datate al periodo medievale. Del cospicuo numero di siti archeologici complessivamente riscontrati in prossimità del tratto pugliese dell'elettrodotto previsto dal progetto, solamente due sono riferibili a tale periodo. I siti in località **Mass. Stella** e in località **Podere Santalucia** sono stati entrambi interpretati come casali. Il primo, individuato a 200 m a O del corso del torrente Vulgano, si sviluppa lungo un terrapieno artificiale e delimitato da un fossato con orientamento NNE – SSO (dimensioni 280 m per 220 m). Sono state inoltre rilevate fosse granarie all'interno dello stesso. Il secondo sito, posto a brevissima distanza a O rispetto al corso del torrente Triolo, si contraddistingue per la presenza di un terrapieno artificiale di forma pressoché circolare del diametro di circa 145 m, probabilmente delimitato da un fossato.

Altro elemento particolare nel territorio pugliese, e quindi anche nell'area di studio, è la presenza delle masserie. La **masseria**, che dominava il latifondo, era isolata e più o meno guarnita di muraglie o torri, con costruzioni le quali presentavano dimensioni e condizioni molto diverse: imponenti e pretenziose le abitazioni dei proprietari; vasti i magazzini; lunghissime e quasi sempre marginali le stalle con gli addiacci annessi; povere ed antigieniche le abitazioni dei salariati allineate su di una sola fila; talvolta c'era anche l'officina del fabbro-maniscalco.

Alle costruzioni padronali si affiancavano poi, le abitazioni dei coloni che risiedevano stabilmente fuori dei centri abitati. Queste case erano costituite da due corpi ben distinti anche se spesso erano sovrapposti sotto il medesimo tetto: la parte padronale con l'abitazione ed i magazzini del proprietario e l'abitazione del colono, le stalle e le costruzioni rustiche minori.

All'umile ed angusta abitazione della famiglia colonica, occupata tutto l'anno, si contrapponeva la comoda e decorosa abitazione del proprietario. che vi si recava a villeggiare con la famiglia al tempo del raccolto. I contadini più umili risiedevano nei centri abitati, da dove si trasferivano in campagna nel periodo estivo con tutta la famiglia nel momento di maggior lavoro per sorvegliare i raccolti e fare una prima lavorazione dei prodotti.

#### **4.7.9.3.4.3 Analisi del Patrimonio storico artistico**

Alla luce dei risultati precedentemente esposti (Par. 4.7.9.2) relativi al censimento dei siti noti nel territorio e indagini di aerofotografia archeologica, si descrivono di seguito i principali elementi di valore storico e artistico presenti nei pressi dell'intervento progettuale.

L'analisi deve tenere conto di due fattori che possono influire sui risultati. Innanzitutto il posizionamento esatto delle opere in progetto sul campo con la conseguente riduzione del margine di errore causato dalle sovrapposizioni fra le planimetrie di progetto e la cartografia di base. In secondo luogo l'impossibilità in alcuni casi, in mancanza di altri tipi di indagini diagnostiche o di scavi archeologici, di determinare l'esatta tipologia e consistenza di alcuni degli insediamenti individuati nel corso della ricognizione sul campo, peraltro non visibili in fotografia aerea.

Per maggiori dettagli e approfondimenti in merito all'analisi del Rischio archeologico, si rimanda alla Relazione Archeologica redatta ai fini della medesima procedura di VIA per il quale è stato redatto il presente Studio.

Facendo riferimento all'elaborato cartografico DEER11013BASA00105\_13, nell'esposizione che segue sono riportati, i dati essenziali relativi ai principali elementi presenti nei pressi dell'intervento progettuale.

Il **sostegno 233** ricade all'interno dell'area del sito archeologico noto di località Mattonelle. Tale sito, una villa di età romana e tardoantica, è sottoposto a vincolo archeologico. Nel dettaglio il traliccio in questione è posto ai margini dell'area dello scavo archeologico e comunque all'interno dell'area su cui è esteso il sito archeologico.

Tra i **sostegni 157 e 158** è presente l'area del sito noto di località Sant'Angelo – Guardiola nel quale sono stati individuati un'area insediativa di databile fra il VI sec. a.C. ed il I sec. d.C., un santuario di III-I sec. a.C. ed un'abbazia di età medievale. Il sito in questione risulta inoltre essere tutelato ai sensi dell'articolo 142, comma 1, lettera m del Codice dei Beni Culturali (2004) come area di interesse archeologico. Entrambi i tralicci sono posti entro un raggio di 50 m rispetto all'area archeologica che è stata localizzata sulla base dei dati dell'archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Abruzzo e che rappresenta l'area di maggiore presenza di reperti sulla superficie dei terreni.

Il **sostegno 409** si colloca all'interno dell'area occupata da un villaggio neolitico in località Villano nel territorio di Lucera.

Si sottolinea inoltre la presenza della viabilità antica, tra cui i tratturi, nel territorio analizzato; tali elementi lineari sono interessati esclusivamente dall'attraversamento dei conduttori dell'intervento progettuale.

Sulla base della descrizione della componente è stato attribuito al “paesaggio e patrimonio storico artistico” ritenersi una sensibilità *media*.

#### **4.7.9.4 Stima degli impatti sulla componente**

##### **4.7.9.4.1 Considerazioni generali sulla tipologia degli impatti sul paesaggio**

Gli elementi progettuali di un elettrodotto che interferiscono con il paesaggio sono rappresentati dai sostegni, dai conduttori e dalle strutture accessorie. L'impatto generato dai sostegni dipende da diverse variabili quali la forma, la distribuzione delle masse, il colore e, considerato l'ingombro limitato della base dei sostegni, l'impatto è esclusivamente di tipo visuale.

È opportuno tenere in considerazione che è ormai consueta la presenza di elettrodotti sul paesaggio comunemente percepito, in particolare di quelli più antropizzati e, in condizioni normali di attraversamento di territori dalle peculiarità non molto accentuate, la presenza di elettrodotti non costituisce un elemento di disturbo particolarmente rilevante. Al contrario, nel caso in cui l'elettrodotto passa in prossimità di beni culturali o elementi strutturali di particolare significato paesistico, è necessario considerare le opere interessate per l'individuazione dell'impatto.

L'impatto visuale prodotto da un nuovo inserimento nel paesaggio varia molto con l'aumentare della distanza dell'osservatore da essi. La percezione diminuisce con la distanza linearmente solo in una situazione ideale in cui il territorio circostante risulta completamente piatto e privo di altri elementi; nella realtà le variabili da considerare sono molteplici e assai diverse tra loro.

Il caso in esame, costituito da un progetto che abbraccia territori ampi e più o meno variegati, rende necessario analizzare l'inserimento degli interventi sul paesaggio interessato prendendo in considerazione sia gli elementi morfologici, naturali e artificiali dei luoghi, sia le caratteristiche fisiche dell'elettrodotto quali gli andamenti, le altezze dei sostegni e relativi conduttori.

#### **4.7.9.4.2 Impatto visuale e intervisibilità dell'elettrodotto**

L'impatto visuale prodotto da un nuovo inserimento nel paesaggio varia molto con l'aumentare della distanza dell'osservatore da essi. Infatti, la percezione diminuisce con la distanza secondo una legge che può considerarsi lineare solo in una situazione ideale in cui il territorio circostante risulta completamente piatto e privo di altri elementi; nella realtà le variabili da considerare sono molteplici e assai diverse tra loro.

Nel caso in esame il territorio è prevalentemente piatto, e solo in poche zone sono presenti elementi che si frappongono tra il tracciato dell'opera ed il potenziale osservatore in grado di influenzare la percezione che solo, in casi isolati è resa impossibile.

Nel territorio analizzato gli elementi del soprassuolo che possono costituire delle barriere visuali sono rappresentate essenzialmente: dagli abitati, dalle macchie arboree (sia naturali che artificiali), dai filari di vegetazione d'alto fusto e dalle infrastrutture stradali e ferroviarie quando esse corrono su rilevato.

Gli elementi sopra elencati non costituiscono mai delle barriere vere e proprie poiché sono sempre dotate di una certa trasparenza che:

- per le parti costruite è determinata dalla costruzione isolata dell'edificio e dall'altezza degli edifici;
- nel caso della vegetazione è determinata dalla densità delle piante, dallo spessore della quinta arborea, dalla presenza o meno di fogliame (nel periodo invernale la loro azione schermante si riduce moltissimo).

Il metodo per derivare la stima dell'impatto visuale di un'opera sul paesaggio è sicuramente la carta dell'intervisibilità; tale mappa si basa innanzitutto sull'applicazione in ambiente GIS del metodo della Viewshed Analysis che calcola il potenziale bacino di visibilità sul territorio di un determinato punto posto ad una determinata altezza.

Per ciascuno dei sostegni degli elettrodotti considerati, infatti, è stato verificato se la morfologia del terreno ne impedisse o consentisse la visibilità in ogni punto del territorio circostante fino ad una distanza massima di 2 chilometri, distanza oltre la quale l'impatto visivo di un sostegno viene considerata pressoché impercettibile. Tale tipo di analisi implica alcune approssimazioni dovute alla mancata disponibilità di dati di base come:

- la risoluzione a terra e la accuratezza del modello digitale del terreno (90 metri nel nostro caso) che rappresenta la superficie topografica come barriera alla propagazione della visibilità;
- la disponibilità di uno strato informativo relativo agli edifici/infrastrutture esistenti con le relative quote di gronda;
- la disponibilità di una dettagliata carta della vegetazione naturale e delle colture permanenti con la stima della altezza media degli elementi arbustivi o arborei costituenti;
- in alternativa alle precedenti un modello digitale di superficie (DSM, Digital Surface Model) che includa in un unico modello, grazie a rilevamenti di tipo laser scanner, topografia, infrastrutture e vegetazione.

La carta visualizza la visibilità delle opere in progetto riducendo l'impatto in funzione della distanza che è stato poi divisa in sei classi (nullo, trascurabile, appena percettibile, percettibile, potenzialmente dominante, dominante) con impatti certamente variabili anche in funzione del contrasto con il paesaggio in cui ogni sostegno si va a collocare.

Secondo i criteri di realizzazione della carta precedentemente descritti, in generale l'intero intervento progettuale risulta avere un grado di intervisibilità dominante e parzialmente dominante solo in prossimità dei sostegni e, per effetto della distanza e la morfologia circostante diminuisce fino a raggiungere un grado trascurabile e in alcune aree anche nullo.

Osservando la “Carta dell’intervisibilità” (DEER11013BASA00105\_14), è possibile notare come il grado di intervisibilità più alto si riscontra principalmente nel territorio pugliese, dove la morfologia prevalentemente pianeggiante favorisce la visibilità dei sostegni, mentre nei territori molisani e abruzzesi, la visibilità dominante è circoscritta ai sostegni collocati in aree che favoriscono visuali più aperte.

In generale le fasce con il grado di visibilità dominante ricadono all’interno di paesaggi ad uso prevalentemente agricolo e relativamente distanti da nuclei urbani.

Generalmente la visibilità più alta dell’intervento progettuale risulta dalle vie di comunicazione, quali strade e la rete ferroviaria. In questo caso l’opera risulta ben visibile, in alcuni tratti, ma non tale da poter incidere significativamente sulla percezione del paesaggio, tenuto conto che le vie di comunicazione sono punti di frequentazione dinamica. Si sottolinea il grado alto di visibilità dell’intervento progettuale nei pressi della stazione elettrica di Larino, dovuto dalla inevitabile concentrazione di linee elettriche convergenti verso la stazione stessa. Anche in questo caso, l’area è visibile solo dalle strade circostanti che permettono solo una visibilità dinamica del paesaggio attraversato.

I punti con una visibilità più sensibile, a frequentazione statica, corrispondono con i quartieri posti ai margini del nucleo urbano di Ururi. Nella carta dell’intervisibilità tali aree, ricadendo all’interno di fasce di visibilità con grado percettibile e appena percettibile, non subiscono un impatto visuale da parte dell’opera tale da compromettere la percezione del paesaggio circostante.

#### **4.7.9.4.3 Simulazione dell’inserimento dell’elettrodotto**

La fase di simulazione dell’inserimento dell’opera all’interno del paesaggio è stata preceduta dall’identificazione di punti di percezione dai quali il progetto possa risultare effettivamente visibile.

Nella gamma dei punti di vista da cui l’opera è visibile, che sono stati descritti precedentemente al Par. 4.7.9.3.3, sono state scelte le principali riprese effettuate dai punti panoramici esistenti e dalla viabilità maggiormente frequentata.

Per la scelta delle vedute si è quindi tenuto conto dei seguenti criteri:

- qualità dei siti secondo valori naturalistici, paesaggistici ed estetici;
- livello di frequentazione e accessibilità del sito;
- qualità delle visuali.

Nell’allegato denominato “Book fotografico: Fotosimulazioni” (DEER11013BASA00110\_16) sono riportate le foto simulazioni ante e post operam relative all’intervento progettuale; a seguire saranno descritti gli impatti e i risultati ottenuti per ciascuna simulazione effettuata in rapporto ai criteri di sensibilità esplicitati sopra.

#### **Fotosimulazione n. 1**

La foto è stata effettuata nel Comune di Gissi (Abruzzo), lungo una strada presso la Contrada Pianospedale, da cui è parzialmente visibile l’ingresso dell’opera nella stazione elettrica. Da tale punto non si percepisce pienamente l’intensità di impatto visivo che l’opera in progetto può generare, in quanto si tratta un luogo a frequentazione prevalentemente dinamica. All’interno del contesto paesaggistico percepibile dal punto di vista non si rilevano elementi critici interessati dall’intervento progettuale.

La foto ritrae il contesto paesaggistico collinare in cui si inserisce la SE di Gissi. Dalla fotosimulazione emerge come l’inserimento dell’intervento progettuale in questa porzione di territorio non risulti fortemente evidente; inoltre, l’assenza di punti ad alta frequentazione, quali strade di comunicazione principali e secondarie o nuclei urbani e case sparse nell’intorno, limita notevolmente l’intensità dell’impatto che l’opera può provocare.

#### **Fotosimulazione n. 2**

Il punto di visuale è stato ripreso nel Comune di Fresagrandinaria (Abruzzo), nella Contrada La Quercia, da strada a frequentazione dinamica limitata, utilizzata prevalentemente dai mezzi agricoli e per il collegamento delle case sparse presenti in zona.

La foto raffigura l'inserimento dell'intervento progettuale in un paesaggio agricolo ondulato da colline e contornato da rilievi lievemente più elevati; la bassa e quasi assenza di punti ad alta frequentazione, quali strade di comunicazione principali e secondarie o nuclei urbani e case sparse nell'intorno, limita notevolmente l'intensità dell'impatto che l'opera può provocare.

La presenza della zona a vincolo archeologico (rappresentata in celeste nel Book fotografico) è esclusivamente interessata dall'attraversamento dei conduttori.

### **Fotosimulazione n. 3**

Il punto di visuale si colloca lungo la Strada Statale n. 650 nel Comune di Lentella (Abruzzo), a frequentazione dinamica, il che limita a priori l'intensità di impatto visivo che l'opera in progetto può generare.

La foto raffigura l'inserimento dell'opera progettuale all'interno della valle del fiume Trigno (SIC), caratterizzata da un uso prevalentemente agricolo. L'immagine mostra un contesto paesaggistico, già attraversata da una linea elettrica e al fine di progettare il tracciato più ottimale e meno impattante sul territorio, evitando interferenze aggiuntive, il nuovo intervento attraverserà la vallata in corrispondenza alla linea esistente.

### **Fotosimulazione n. 4**

Il punto di visuale è stato ripreso da un punto panoramico presso la Contrada Granciara nel Comune di Montenero di Bisaccia (Molise). All'interno del contesto paesaggistico percepibile dal punto di vista non si rilevano elementi critici interessati dall'intervento progettuale.

La foto mostra l'inserimento dell'intervento progettuale in un paesaggio collinare esclusivamente ad uso agricolo; l'assenza di punti ad alta frequentazione, quali strade di comunicazione principali e secondarie o nuclei urbani e case sparse nell'intorno, limita notevolmente l'intensità dell'impatto che l'opera può provocare.

### **Fotosimulazione n. 5 (vedi Dossier fotografico – Fotosimulazioni)**

Il punto di vista è collocato nel Comune di Larino (Molise), lungo la S.S. Sannitica n. 87, di frequentazione prevalentemente dinamica, il che limita a priori l'intensità di impatto visivo che l'opera in progetto può generare. All'interno del contesto paesaggistico percepibile dal punto di vista non si rilevano elementi critici interessati dall'intervento progettuale.

La foto ritrae il contesto paesaggistico agricolo fortemente infrastrutturizzato a causa della presenza dell'esistente Stazione Elettrica di Larino. L'inserimento dell'intervento progettuale in questa porzione di territorio appare abbastanza evidente, ma il tracciato del nuovo elettrodotto risulta vincolato dalla caratteristiche tecniche necessarie per l'ingresso e l'uscita della linea dalla Stazione stessa.

### **Fotosimulazione n. 6 (vedi Dossier fotografico – Fotosimulazioni)**

La foto è stata effettuata dalla porzione più esterna dell'abitato di Ururi (Molise) e ritrae un paesaggio agricolo collinare, che costituisce luogo a frequentazione statica. All'interno del contesto paesaggistico percepibile dal punto di vista non si rilevano elementi critici interessati dall'intervento progettuale.

Nel tratto fotografato è evidente come il nuovo elettrodotto si inserisce in un paesaggio già segnato da un evidente elemento di infrastrutturazione, quale il parco eolico esistente collocato in cima ai rilievi collinari; l'assenza di punti ad alta frequentazione, quali strade di comunicazione principali e secondarie o nuclei urbani e case sparse nell'intorno, limita notevolmente l'intensità dell'impatto che l'opera può provocare.

### **Fotosimulazione n. 7 (vedi Dossier fotografico – Fotosimulazioni)**

La foto è stata effettuata in un tratto del Comune di Rotello (Molise), lungo una strada utilizzata prevalentemente per i mezzi agricoli e per il collegamento delle case sparse presenti in zona; tale strada può

ritenersi un punto limitatamente frequentata, il che limita a priori l'intensità di impatto visivo che l'opera in progetto può generare.

La visuale ritrae il tipico paesaggio lievemente collinare di uso prettamente agricolo. Dal confronto tra la situazione ante operam e post operam si nota solo una variazione di percezione, dovuta dalla sostituzione del tratto di elettrodotto esistente da demolire con il tracciato in esame; la nuova linea, rispetto al tratto demolito, risulta leggermente più evidente per il numero di sostegni inquadri in questo tratto.

**Fotosimulazione n. 8** (vedi Dossier fotografico – Fotosimulazioni)

La visuale ritrae una porzione di territorio localizzato nel Comune di San Martino in Pensilis (Molise) lungo un tracciato sterrato che si dirama dalla S.P. 167; tale strada può considerarsi a frequentazione dinamica limitata, in quanto collega le case sparse presenti nella zona ed è utilizzata prevalentemente dai mezzi agricoli, il che limita a priori l'intensità di impatto visivo che l'opera in progetto può generare.

La foto ritrae un paesaggio agricolo lievemente ondulato da rilievi collinari privo di ostacoli visivi, in cui si inserisce l'ultimo tratto in singola terna, inquadrando i sostegni per le due linee. All'interno del contesto paesaggistico percepibile dal punto di vista non si rilevano elementi critici interessati dall'intervento progettuale.

**Fotosimulazione n. 9** (vedi Dossier fotografico – Fotosimulazioni)

L'elemento progettuale è stato ripreso da un punto di vista a frequentazione statica limitata, nei pressi di una masseria a Colle Arsano, collocata lungo la S.P. 146 dei Tre Titoli, nel Comune di Serracapriola (Puglia). All'interno del contesto paesaggistico percepibile dal punto di vista non si rilevano elementi critici interessati dall'intervento progettuale.

La vista è molto aperta, con un paesaggio agricolo collinare privo di ostacoli visivi che comportano un'accentuata visibilità dell'intervento progettuale.

**Fotosimulazione n. 10** (vedi Dossier fotografico – Fotosimulazioni)

La foto è stata effettuata nel Comune di Torremaggiore (Puglia) lungo la S.P. 46 Torremaggiore - Confine, in corrispondenza dell'incrocio con la S.P. del Ponte del Porco n. 9; la frequentazione dinamica del luogo limita quindi l'intensità di impatto visivo che l'opera in progetto può generare.

In questo tratto la visuale appare molto aperta, con un paesaggio pianeggiante, contornato da rilievi collinari che fanno da sfondo; tali caratteristiche del luogo comportano un'accentuata visibilità dell'intervento progettuale e inoltre in questo tratto l'opera si inserisce all'interno del SIC Valle del Fortore e Lago di Occhito, presente oltre il sostegno rappresentato in foto.

**Fotosimulazione n. 11** (vedi Dossier fotografico – Fotosimulazioni)

Si tratta di un punto di vista dinamico posto nel Comune di Torremaggiore (Puglia), lungo la S.P. del Ponte del Porco n. 9, prima di giungere all'incrocio con la S.P.10 Torremaggiore - Casalvecchio di Puglia. All'interno del contesto paesaggistico percepibile dal punto di vista non si rilevano elementi critici interessati dall'intervento progettuale.

La foto ritrae il tipico paesaggio del Tavoliere, caratterizzato da un'ampia pianura, di uso prettamente agricolo, movimentata di tanto in tanto da colline ondulate. Nel tratto fotografato è evidente come il nuovo elettrodotto si inserisce in un paesaggio già segnato da un evidente elemento di infrastrutturazione, quale il parco eolico esistente collocato in cima ai rilievi collinari.

**Fotosimulazione n. 12** (vedi Dossier fotografico – Fotosimulazioni)

Il punto di vista è collocato lungo la S.P.16 San Severo - Castelnuovo della Daunia, in corrispondenza dell'incrocio con la S.P.12 Torremaggiore - Lucera, che costituisce luogo di frequentazione prevalentemente dinamica, il che limita a priori l'intensità di impatto visivo che l'opera in progetto può generare. All'interno del

contesto paesaggistico percepibile dal punto di vista non si rilevano elementi critici interessati dall'intervento progettuale.

La foto mostra un contesto paesaggistico prevalentemente agricolo, già interessato dall'attraversamento di una linea elettrica esistente; al fine di progettare il tracciato più ottimale e meno impattante sul territorio, evitando interferenze aggiuntive, il nuovo intervento progettuale sarà affiancato pressappoco alla linea esistente, in corrispondenza dell'attraversamento della strada.

**Fotosimulazione n. 13** (vedi Dossier fotografico – Fotosimulazioni)

La foto è stata effettuata in prossimità della Stazione Elettrica di Foggia (Puglia), di frequentazione prevalentemente dinamica, il che limita a priori l'intensità di impatto visivo che l'opera in progetto può generare. All'interno del contesto paesaggistico percepibile dal punto di vista non si rilevano elementi critici interessati dall'intervento progettuale.

La foto ritrae il contesto paesaggistico agricolo fortemente infrastrutturizzata a causa della presenza dell'esistente Stazione Elettrica di Foggia. L'inserimento dell'intervento progettuale in questa porzione di territorio appare abbastanza evidente, ma il tracciato del nuovo elettrodotto risulta vincolato dalle caratteristiche tecniche necessarie per l'ingresso e l'uscita della linea dalla Stazione stessa.

**4.7.9.4.4 Stima degli impatti in fase di costruzio, esercizio e decommissioning**

In generale l'inserimento dell'opera sulla componente in esame determina impatti legati alla visibilità dell'opera, alla trasformazione del luogo e alle interferenze con i beni storici, artistici e archeologici presenti nelle immediate vicinanze.

Tabella 4-70 Valutazione degli impatti per la componente “Paesaggio e Patrimonio storico artistico”

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO - PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO E ARTISTICO				COSTRUZIONE			ESERCIZIO				DECOMMISSIONING		
				Punteggio criteri	Valore normalizzato	Intrusione visiva	Trasformazione del luogo	Interferenze con beni archeologici	Intrusione visiva	Trasformazione del luogo	Interferenze con beni storici e artistici	Interferenze con beni archeologici	Intrusione visiva
Durata nel tempo (D)	breve	1	0,20										
	medio-breve	2	0,40										
	media	3	0,60										
	medio-lunga	4	0,80										
	lunga	5	1,00										
Distribuzione temporale (Di)	concentrata	1	0,33										
	discontinua	2	0,67										
	continua	3	1,00										
Area di influenza (A)	circoscritta	1	0,33										
	estesa	2	0,67										
	globale	3	1,00										
Reversibilità (R)	a breve termine	1	0,33										
	a medio-lungo termine	2	0,67										
	irreversibile	3	1,00										
Rilevanza (Ri)	trascurabile	1	0,25										
	bassa	2	0,50										
	media	3	0,75										
	alta	4	1,00										
Probabilità accadimento (P)	bassa	1	0,25										
	media	2	0,50										
	alta	3	0,75										
	certa	4	1,00										
Mitigazione (M)	alta	1	0,25										
	media	2	0,50										
	bassa	3	0,75										
	nulla	4	1,00										
Sensibilità componente (S)	trascurabile	1	0,25										
	bassa	2	0,50										
	media	3	0,75										
	alta	4	1,00										
<b>Valore di impatto = (2,9*D+2,5*Di+2,7*A+3,6*R+3,3*Ri)*P*M*S</b>				4,2	2,1	0,6	7,3	6,8	3,1	3,1	4,2	2,1	0,6
<b>Somma valori di impatto</b>				6,9			20,3				6,9		
<b>GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO</b>				<b>Trascurabile</b>			<b>Medio - basso</b>				<b>Trascurabile</b>		

Per quanto riguarda la fase di costruzione e la fase di dismissione (fase di cantiere), gli impatti sul paesaggio sono dovuti essenzialmente alla presenza delle aree di cantiere e delle macchine operatrici, sia nelle fasi di costruzione delle opere, sia nella fase di dismissione, sia durante le operazioni per il ripristino ambientale. Per queste fasi è stato tenuto conto la durata del potenziale impatto con riferimento alla durata delle attività per la realizzazione delle opere, come da crono programma (paragrafo 3.8.3.1) e non limitando le valutazioni con riferimento alla durata del singolo microcantiere attorno al singolo sostegno.

La distribuzione temporale dell'impatto è stata valutata discontinua in quanto legato al transito non continuo dei mezzi d'opera e dei mezzi per il trasporto dei materiali, e alle operazioni di predisposizione delle aree di cantiere, realizzazione o ripristino delle piste per l'accesso ai micro cantieri e alle operazioni di scavo. In fase di esercizio la distribuzione dell'impatto sulla componente Paesaggio può ritenersi continua.

Durante le fasi di cantiere e decommissioning gli impatti potenziali hanno una limitata estensione areale, poiché le attività interessano le aree circoscritte ai micro cantieri e alle piste, e sono considerati, per natura ed entità, reversibili. In fase di esercizio gli impatti sono ridotti alla porzione di territorio occupato dal sostegno, per cui l'impatto risulta circoscritto.

Durante la fase di cantiere, per le attività di realizzazione dell'opera si prevede una probabilità di accadimento certa per l'intrusione visiva ed alta per la trasformazione dei luoghi, mentre durante la fase di esercizio si prevedono sicuramente l'intrusione visiva delle opere e la conseguente trasformazione del luogo, che saranno mitigati opportunamente anche mediante specifici accorgimenti.

Alla componente è stata attribuita una sensibilità media. L'opera si sviluppa in un territorio prevalentemente agricolo, a bassa densità abitativa, visibile solo lungo le vie di comunicazione presenti nell'area. Queste ultime sono generalmente considerate punti di percezione dinamici, per i quali si ritiene che l'inserimento dell'opera non apporti rilevanti modifiche percettive del paesaggio.

Dal bilancio dell'analisi paesaggistica condotta si ritiene che complessivamente l'impatto sul paesaggio in fase di esercizio possa ritenersi **medio-basso**.

Considerando la possibilità di utilizzare tutti gli accorgimenti adeguati in fase di costruzione e decommissioning e di studiare un adeguato piano di cantierizzazione, si può ragionevole affermare che l'impatto generato dalle attività di costruzione e smantellamento delle opere possa essere considerato **trascurabile**.

#### **4.7.9.5 Interventi di mitigazione**

Il contenimento dell'impatto ambientale di un'infrastruttura come un elettrodotto è un'operazione che trae il massimo beneficio da una corretta progettazione, attenta a considerare i molteplici aspetti della realtà ambientale e territoriale interessata. Pertanto è in tale fase progettuale che occorre già mettere in atto una serie di misure di ottimizzazione dell'intervento. Ulteriori misure sono applicabili in fase di realizzazione, di esercizio e di demolizione dell'elettrodotto. Per quest'ultima fase valgono criteri simili o simmetrici a quelli di realizzazione. I criteri che hanno guidato la fase di scelta del tracciato hanno permesso di individuare il percorso a minore interferenza con la struttura del paesaggio.

Nel caso specifico, l'analisi complessiva degli impatti non ne ha evidenziati di entità tale da richiedere specifici interventi di mitigazione. Durante la progettazione degli interventi Terna ha tenuto in considerazione tutti gli elementi a tutela dell'inserimento ambientale dell'opera secondo la linea della sostenibilità ambientale che da tempo persegue.

Il percorso con cui gli interventi sono stati definiti ai vari livelli di dettaglio progettuale ha seguito principi e criteri tali da permettere una minimizzazione degli impatti. In particolare, fermo restando i principi ERPA che hanno permesso l'identificazione dei corridoi a maggiore sostenibilità ambientale, si è operato adottando i seguenti criteri:

- si è evitato, laddove possibile, di inserire le opere in ambiti sensibili dal punto di vista ambientale e paesaggistico ed in aree protette o comunque lungo possibili corridoi ecologici, oltre che nelle immediate vicinanze dei centri abitati;
- i tracciati dell'elettrodotti si sono conformati il più possibile agli andamenti di altre linee fisiche di partizione del territorio seguendo le depressioni e gli andamenti naturali del terreno;

- l'asse dell'elettrodotto si appoggia per quanto possibile ad assi o limitari già esistenti (strade, canali, alberature, confini); laddove vi sia stata possibilità di scelta, è stato privilegiato il limitare rispetto all'asse: in tal modo si penalizza meno l'attività agricola (rappresentante forse l'attività principale dell'area) evitando l'insistenza di piloni nei coltivi e consentendo pratiche di irrigazione a pioggia;
- sono stati evitati, per quanto possibile, in presenza di strade panoramiche, strade di fruizione paesistica, centri abitati, zone verdi, impatti bruschi e incidenti fra assi e linee;
- i sostegni non sono stati collocati in vicinanza di elementi isolati di particolare spicco (alberi secolari, chiese, cappelle, dimore rurali ecc.);
- si è evitato, laddove possibile, di inserire sostegni sovrapposti ai punti focali al fine di limitare l'impatto visivo;
- verniciatura dei sostegni: l'incidenza visiva dei sostegni costituenti l'elettrodotto è funzione non solo delle dimensioni e quindi dell'ingombro del sostegno stesso ma anche del colore di cui verranno verniciati i tralicci. L'incidenza visiva dovuta al colore dei sostegni dovrà essere mitigata utilizzando colori che ben mimetizzino l'opera in relazione alle caratteristiche proprie del paesaggio circostante.

#### **4.7.9.6 Monitoraggio ambientale**

Dato il contesto di intervento, costituito da ambiti prevalentemente agricoli, si ritiene che il monitoraggio sulla componente possa essere limitato alla fase post operam verificando i principali punti di visuale oggetto di fotoinserimenti prodotti nell'ambito del SIA e analizzati nella relazione paesaggistica.

Si ritiene inoltre consigliabile provvedere alla verifica in merito all'esecuzione degli interventi di ripristino previsti.

### **4.8 Valutazione complessiva degli impatti**

Come illustrato in dettaglio nei paragrafi 4.3, 4.4 e 4.5, la metodologia utilizzata per la valutazione degli impatti legati alle fasi di costruzione, esercizio e decommissioning delle opere in progetto, segue il modello DPSIR (Determinanti-Pressioni-Stato-Impatto-Risposta) sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente.

A seguito della verifica preliminare delle potenziali interferenze tra le azioni di progetto e le componenti ambientali, eseguita attraverso la matrice di Leopold, sono stati individuati i potenziali impatti sulle diverse componenti ambientali.

La valutazione dell'impatto sulle singole componenti interferite nelle tre fasi progettuali è stata effettuata mediante la costruzione di specifiche matrici di impatto ambientale che incrociano lo stato della componente, espresso in termini di sensibilità all'impatto, con i fattori di impatto considerati, quantificati in base a una serie di parametri che ne definiscono le principali caratteristiche in termini di durata nel tempo, distribuzione temporale, area di influenza, reversibilità e di rilevanza. L'algoritmo impiegato per la valutazione dell'impatto considera inoltre la probabilità di accadimento e la possibilità di mitigazione dell'impatto stesso.

Sulla base delle risultanze delle analisi sulle singole componenti ambientali, sono stati attribuiti dei giudizi di impatto secondo la scala relativa (Livelli 1 – 6) riportata in Tabella 4-18, alla quale è stata associata una scala cromatica, come indicato nella tabella che segue.

<b>SCALA DEI GIUDIZI DI IMPATTO</b>					
<b>Livello 6</b>	<b>Livello 5</b>	<b>Livello 4</b>	<b>Livello 3</b>	<b>Livello 2</b>	<b>Livello 1</b>
<b>alto</b>	<b>medio-alto</b>	<b>medio</b>	<b>medio-basso</b>	<b>basso</b>	<b>trascurabile</b>

I risultati dello studio condotto per le diverse componenti ambientali si possono riassumere nella sottostante tabella, nella quale i numeri riportati nelle celle indicano i **livelli di impatto** corrispondenti ai giudizi complessivi di impatto ottenuti mediante l'impiego della matrice.

GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DECOMMISSIONING
ATMOSFERA	1	-	1
AMBIENTE IDRICO - ACQUE SUPERFICIALI	1	1	1
AMBIENTE IDRICO - ACQUE SOTTERRANEE	1	-	1
SUOLO E SOTTOSUOLO	3	3	3
VEGETAZIONE E FLORA	2	1	2
FAUNA E ECOSISTEMI	1	3	1
RUMORE E VIBRAZIONI	1	1	1
SALUTE PUBBLICA E CEM	-	1	-
PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-ARTISTICO	1	3	1

Nelle fasi di **costruzione** e **decommissioning**, le componenti maggiormente interessate da potenziali impatti sono “suolo e sottosuolo” e “vegetazione e flora”, per le quali si rileva rispettivamente un livello di impatto medio-basso e basso.

Relativamente alla componente “suolo e sottosuolo”, in fase di costruzione e decommissioning, sono stati considerati sia gli impatti temporanei che riguardano la frazione superficiale del suolo (sottrazione di suolo, modifiche allo strato pedologico, asportazione di suolo e impermeabilizzazione di suolo), sia quelli relativi alla matrice geologica e geomorfologica.

La criticità principale, considerata la natura dei terreni interessati dagli interventi, riguarda la realizzazione di sostegni in aree instabili, da cui potrebbero derivare variazioni dell’assetto geomorfologico locale con effetti reversibili nel medio-lungo periodo.

Gli impatti che potrebbero verificarsi a discapito della componente “vegetazione e flora” sono riconducibili all’asportazione e al danneggiamento della vegetazione in corrispondenza dei micro cantieri, dei cantieri base, delle aree in cui sarà realizzata la viabilità di cantiere e quelle interessate dalla tesatura dei cavi. Tali impatti saranno comunque temporanei e la loro entità è stata valutata bassa.

Per le altre componenti analizzate è stato valutato in fase di cantiere, (costruzione e decommissioning), un impatto complessivo trascurabile, considerando in particolare la durata limitata delle lavorazioni, la discontinuità degli impatti associati e la loro generale reversibilità nel breve termine. Si sottolinea inoltre come sulla componente “salute pubblica e campi elettromagnetici” non siano state rilevate interferenze associate alle lavorazioni per la costruzione e la dismissione delle opere.

Per la **fase di esercizio** gli impatti più rilevanti, connessi principalmente alla natura delle opere in progetto, sono quelli che potrebbero verificarsi sulle componenti sottosuolo, fauna ed ecosistemi e paesaggio.

Analogamente a quanto espresso nelle fasi di cantiere, sulla componente sottosuolo il giudizio complessivo di impatto, anche in fase di esercizio, è fortemente condizionato da una alta sensibilità del territorio per gli aspetti di stabilità geomorfologica. In fase di esercizio l’impatto complessivo sarà medio-basso.

La fauna e, nello specifico l’avifauna, subirà un impatto a causa della presenza fisica dei sostegni e delle linee aeree. In fase di esercizio l’elemento principale impattante sulla componente faunistica sarà dunque rappresentato dalla possibilità di collisioni degli uccelli in volo con i conduttori e le funi di guardia della linea e, di conseguenza, dal rischio di mortalità dell’avifauna. L’impatto complessivo sulla componente fauna ed ecosistemi in fase di esercizio risulta medio-basso.

Per quanto riguarda il paesaggio, la presenza fisica dell’elettrodotto determinerà un impatto a carico della percezione visiva e della conseguente trasformazione dei luoghi in cui si inserisce il nuovo elettrodotto aereo. Considerata la natura dei luoghi attraversati, principalmente destinati ad uso agricolo, e lo scarso grado di fruizione dell’area non interessata da zone urbanizzate, l’entità dell’impatto risulta medio-basso.

Per le altre componenti ambientali analizzate si prevedono impatti di entità trascurabile durante la fase di esercizio.

Non si prevedono interferenze degne di nota durante la fase di esercizio sulle componenti atmosfera e acque sotterranee.

Alla luce delle analisi svolte, si ritiene che il progetto sia complessivamente compatibile con l'ambiente ed il territorio in cui si inserisce e non si prevedono modifiche significative delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale delle aree interessate in relazione all'introduzione delle nuove opere.

A valle della definizione degli impatti potenziali è stata realizzata una Tavola di sintesi (DEER11013BASA00105\_16), all'interno della quale sono rappresentati gli elementi maggiormente vulnerabili rispetto alle componenti che risultano impattate in misura maggiore.

Sulla base delle analisi e delle valutazioni effettuate, le componenti maggiormente vulnerabili rispetto all'inserimento dell'opera sono:

- fauna ed ecosistemi;
- vegetazione e flora;
- suolo e sottosuolo;
- paesaggio.

Gli elementi selezionati per l'individuazione delle aree a maggiore criticità sono i seguenti:

- aree in frana da PAI a pericolosità elevata e molto elevata;
- SIC e ZPS;
- aree boscate;
- beni monumentali;
- aree di interesse archeologico.

I tematismi riferiti agli elementi selezionati sono stati rappresentati nella Carta di sintesi degli impatti, al fine di mostrare gli interessamenti di tali elementi con riferimento allo sviluppo del tracciato dell'elettrodotto in esame.

È stata scelta una scala di rappresentazione che potesse dare una visione di insieme degli interventi previsti.

In corrispondenza dei punti di interesse rispetto alla presenza degli elementi sopra elencati sono stati rappresentati nella tavola dei box contenenti il dettaglio degli elementi a maggiore sensibilità rispetto al tracciato. All'interno dei box sono riportate le componenti sensibili nel tratto di tracciato analizzato, gli elementi territoriali considerati per la valutazione della sensibilità specifica, l'indicazione del giudizio di impatto corrispondente.

I box contengono inoltre l'indicazione dei numeri dei sostegni che definiscono il tratto dell'opera ritenuto di maggiore interesse rispetto alle componenti ambientali.

Il giudizio di impatto riportato è quello valutato nel presente SIA sulle componenti ambientali considerate per le fasi di costruzione, esercizio e decommissioning delle opere ed è indicato nelle tabelle dei box attraverso l'attribuzione del cromatismo corrispondente alla scala rappresentata in Tabella 4-18. Sulla porzione di tracciato individuata come tratto di maggiore attenzione, è riportato un buffer del colore corrispondente al giudizio di impatto definito per la fase di esercizio, con riferimento alle componenti ambientali sensibili indicate nei box.

## **4.9 Sintesi degli interventi di mitigazione previsti e degli accorgimenti progettuali**

### **4.9.1 Mitigazioni**

A seguito della definizione degli impatti descritta nei paragrafi precedenti vengono brevemente indicati i principali interventi di mitigazione che saranno messi in atto.

Le indicazioni che seguono riguardo gli interventi di mitigazione applicabili al progetto proposto riguardano le componenti ambientali per cui si prevedono potenziali impatti (fauna, suolo, paesaggio).

Per quanto concerne la componente **fauna** particolare attenzione va posta negli interventi per l'avifauna. In riferimento alle aree di attenzione evidenziate, è opportuno prevedere l'adozione di specifici interventi di mitigazione. Per quanto concerne la fase di esercizio, al fine di ridurre i possibili rischi di collisione dell'avifauna contro i conduttori e le funi di guardia, si potranno installare sulla fune di guardia, a distanze variabili con il rischio di collisione, delle spirali disposte alternativamente, o dispositivi di segnalazione (Figura 4-28 e Figura 4-29).

Altre misure che è possibile mettere in atto riguardano l'uso dei tralicci come siti per la nidificazione attraverso la messa in opera di cassette nido. L'uso di nidi artificiali si è rivelato uno strumento efficace per limitare gli effetti negativi legati all'antropizzazione ed alla conseguente diminuzione di siti per la nidificazione.

L'occupazione delle cassette nido è facilitata dalle disponibilità trofiche e dalle caratteristiche ambientali, inoltre un punto panoramico elevato (10 m circa) è gradito ai rapaci. Con queste caratteristiche i nidi offrono una maggiore distanza di sicurezza da eventuali predatori terrestri ed un minor disturbo antropico, una miglior ventilazione e termoregolazione durante i mesi più caldi, e una vista più ampia sul territorio circostante.

Per quanto riguarda la componente **suolo e sottosuolo** ed, in particolare, in merito alla criticità geomorfologica evidenziata nei paragrafi precedenti, in fase di costruzione e in fase di esercizio saranno messi in opera gli accorgimenti progettuali idonei ad evitare la modifica dello stato attuale e l'innescio di condizioni di instabilità consistenti in particolare nella canalizzazione e drenaggio delle acque meteoriche.

Riguardo alla componente **paesaggio** saranno previste idonee verniciature dei sostegni: l'incidenza visiva dei sostegni costituenti l'elettrodotto, infatti, è funzione non solo delle dimensioni e quindi dell'ingombro del sostegno stesso ma anche del colore di cui questi verranno verniciati.

#### **4.9.2 Accorgimenti progettuali**

La minimizzazione degli impatti e il corretto inserimento dell'opera viene attuato in fase di progettazione attraverso accortezze e accorgimenti adottati da Terna nella progettazione e costruzione delle linee elettriche.

Si sottolinea come alcuni degli interventi previsti rappresentino essi stessi una compensazione in quanto operano un risanamento di vaste aree di territorio, inoltre, il percorso con cui gli interventi sono stati definiti ai vari livelli di dettaglio progettuale ha seguito principi e criteri tali da permettere una minimizzazione degli impatti.

In particolare, fermo restando i principi ERPA che hanno permesso l'identificazione dei corridoi a maggiore sostenibilità ambientale, si è operato adottando i seguenti criteri:

- si è evitato, laddove possibile, di inserire le opere in ambiti sensibili dal punto di vista ambientale e paesaggistico ed in aree protette o comunque lungo possibili corridoi ecologici, oltre che nelle immediate vicinanze dei centri abitati;
- i tracciati dell'elettrodotto si sono conformati il più possibile agli andamenti di altre linee fisiche di partizione del territorio seguendo le depressioni e gli andamenti naturali del terreno;
- l'asse dell'elettrodotto si appoggia per quanto possibile ad assi o limitari già esistenti (strade, canali, alberature, confini); laddove vi sia stata possibilità di scelta, è stato privilegiato il limitare rispetto all'asse: in tal modo si penalizza meno l'attività agricola (rappresentante forse l'attività principale dell'area) evitando l'insistenza di piloni nei coltivi e consentendo pratiche di irrigazione a pioggia;
- sono stati evitati, per quanto possibile, in presenza di strade panoramiche, strade di fruizione paesistica, centri abitati, zone verdi, impatti bruschi e incidenti fra assi e linee;
- i sostegni non sono stati collocati in vicinanza di elementi isolati di particolare spicco (alberi secolari, chiese, cappelle, ecc.);
- si è evitato, laddove possibile, di inserire sostegni sovrapposti ai punti focali al fine di limitare l'impatto visivo;

- il posizionamento delle aree cantiere è stato previsto in settori non sensibili: tali aree e le nuove piste e strade di accesso saranno posizionate, compatibilmente con le esigenze tecniche-progettuali, in zone a minor valore vegetazionale (aree agricole); sarà inoltre limitato il più possibile l'accesso e l'utilizzo di aree esterne ai cantieri/micro cantieri;
- si è cercato di minimizzare la realizzazione di piste di cantiere, utilizzando laddove possibile la viabilità esistente o l'accesso mediante aree agricole;
- sono stati previsti interventi di riqualificazione ambientale nelle aree cantiere: le aree sulle quali saranno realizzati i cantieri, dovranno essere interessate, al termine della realizzazione dell'opera, da interventi di riqualificazione ambientale e di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante-operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate;
- si prevede di adottare accorgimenti che favoriscano l'abbattimento delle polveri: il sollevamento della polvere in atmosfera all'interno delle aree cantiere, dovuta al transito dei mezzi pesanti, interessa in via generale le immediate vicinanze delle stesse; tuttavia, in giornate ventose, potrebbe interessare un ambito più vasto e interferire con il volo di uccelli. Per evitare tale disturbo si indica, in giornate particolarmente ventose, di abbattere le polveri mediante adeguata nebulizzazione di acqua dolce nelle aree di cantiere e nelle piste di transito delle macchine operatrici;
- sarà posta particolare attenzione alla movimentazione delle terre da scavo: durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi. Il riutilizzo in sito di detto materiale, durante la fase esecutiva, sarà subordinato all'accertamento dell'idoneità di detto materiale. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente. In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

#### **4.10 Sintesi delle azioni di monitoraggio ambientale**

Per monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali potenzialmente impattate dalla realizzazione e dall'esercizio delle opere.

Il programma di monitoraggio ha il fine di garantire la messa in essere di strumenti operativi di controllo continuo o periodico che possano segnalare l'evoluzione di criticità a carico delle singole componenti ambientali in funzione delle fasi di progetto.

Nel caso specifico sulla base delle informazioni e delle caratteristiche ambientali delineate nello SIA e seguendo i criteri generali per lo sviluppo del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) si distinguono i seguenti step principali:

- individuazione delle componenti per cui sono necessarie operazioni di monitoraggio;
- articolazione temporale delle attività nelle tre fasi (ante-operam, in corso d'opera, post-operam);
- individuazione aree sensibili e ubicazione dei punti di misura.

La scelta delle aree e delle componenti e fattori ambientali, da monitorare in ciascuna di esse, deve essere basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto evidenziate nello SIA ed eventualmente integrati qualora fossero individuati successivamente nuovi elementi significativi.

Le componenti che necessitano di monitoraggio sono quelle per cui nella fase di valutazione degli impatti potenziali sono emerse potenziali criticità.

Per quanto riguarda la determinazione delle aree sensibili per l'ubicazione dei punti di misura, i criteri che dovranno essere considerati nella loro determinazione sono:

- presenza della sorgente di interferenza;
- presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

I punti in corrispondenza dei quali dovrà essere effettuato il monitoraggio saranno ubicati all'interno di aree sensibili secondo quanto emerso dalle analisi del presente SIA.

La scelta dei punti di monitoraggio deve partire dalla presenza di elementi di interferenza che nel caso della fase di cantiere sono riconducibili alle aree di macro e micro cantiere.

I punti in cui sono necessarie operazioni di monitoraggio sono generalmente le aree di cantiere operativo, nel quale si possono localizzare azioni che prevedono l'utilizzo di mezzi e sostanze inquinanti potenzialmente pericolosi per alcune componenti (ad es. suolo e acque).

Nel caso specifico le aree di cantiere base saranno ubicate in aree a caratteristiche ambientali e naturalistiche non critiche, vale a dire aree caratterizzate da assenza di vincoli ambientali, aree protette, aree Natura 2000 aree PAI) mentre per quanto riguarda le operazioni di costruzione saranno limitate arealmente a microcantiere ubicati in corrispondenza dei sostegni e avranno durata molto breve (circa 1 mese).

Si ritiene quindi ipotizzabile nel caso specifico l'esecuzione di monitoraggio nelle fasi ante e post operam con la possibilità di eseguire misure in due fasi la prima alla chiusura dei cantieri e la seconda a distanza di alcuni mesi.

Le componenti per cui si ritiene necessario sviluppare un piano di monitoraggio sono:

- fauna ecosistemi
- vegetazione e flora
- suolo e sottosuolo
- paesaggio

Si suggeriscono punti di misura ubicati nelle aree a maggiore vulnerabilità individuate nella Carta di sintesi degli impatti (DEER11013BASA00105\_16).

## **5 BIBLIOGRAFIA**

- Libro verde sull'energia pubblicato dalla Commissione europea nel 2006;
- Ten-Year Network Development Plan – TYNDP;
- Piano di Sviluppo della RTN del 2010 e del 2011;
- Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica 2011;
- Piano Energetico Regionale dell'Abruzzo;
- Piano Energetico Ambientale Regionale del Molise;
- Piano Energetico Ambientale Regionale della Puglia;
- Documento Preliminare del Piano Energetico Provinciale;

### **Pianificazione Socio-economica:**

- Quadro Comunitario di Sostegno;
- Quadro Strategico Nazionale;
- Programma Interregionale “Energie rinnovabili e risparmio energetico”;
- Programma Operativo Regionale dell'Abruzzo;
- Programma Operativo Regionale del Molise;
- Programma Operativo Regionale della Puglia;

### **Pianificazione territoriale ed urbanistica:**

- Piano Territoriale Paesistico-ambientale del Molise;
- Piano Urbanistico Territoriale Tematico “Paesaggio” della Puglia;
- Piano Comunale dei Tratturi di Foggia, San Paolo di Civitate, San Severo, Torremaggiore;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Campobasso;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Chieti;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Foggia;
- Piano forestale regionale dell'Abruzzo;
- Piano forestale regionale del Molise;
- Piano forestale regionale della Puglia;
- Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro, Piano stralcio di difesa dalle alluvioni;
- Autorità di Bacino Trigno, Biferno e minori, Saccione, Fortore, Piano di Assetto Idrogeologico;
- Autorità di Bacino della Puglia, Piano di Assetto Idrogeologico;
- Piano Regolatore Generale Comunale di Fresagrandinaria, Furci, Gissi, San Buono, San Martino in Pensilis, Montenero di Bisaccia, Foggia, Lucera, San Severo, Serracapriola, Torremaggiore;
- Programma di Fabbricazione dei Comuni di Larino, Montorio nei Frentani, Rotello, Ururi, Guglionesi, Mafalda, Tavenna, Portocannone.
- Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del Fiume Sangro (2004) – Relazione generale e NTA
- AdB Trigno, Biferno e minori, Saccione, Fortore (2005) - Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico; assetto di versante e assetto idraulico
- AdB Puglia (2005) - Piano di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)

- PUG Torremaggiore, Relazione tecnica illustrativa 2009
- PTCP provincia di Chieti – indagine fisico-geologica
- C.Bergomi, M. Valletta – 1971 Carta geologica d'Italia, foglio 148 "Vasto" e note illustrative
- Balboni – 1968 - Carta geologica d'Italia, foglio 154 "Larino" e note illustrative
- Boni, R. Casnedi, e. Centamore, P. Colantoni, R. Selli – 1969 Carta geologica d'Italia, foglio 155 "San Severo" e note illustrative
- Jacobacci, A. Malatesta, G. Martelli, G. Stampanoni – 1967 - Carta geologica d'Italia, foglio 163 "Lucera" G. Merla, A. Ercoli, D. Torre – 1969 foglio 164 "Foggia" e note illustrative
- Progetto Carg - Carta geologica d'Italia, foglio 408 "Foggia" - scala 1:50.000 e note illustrative
- G. Milano, R. Di Giovambattista, G. Ventura (2008) - Sismicità nell'area di transizione tra l'Appennino centrale e meridionale – GNGTS (gruppo nazionale di geofisica della terra solida)
- D. Calcaterra (2008) – "Stabilità dei pendii naturali in formazioni argillose: aspetti geologici"
- ISPRA "Special report 2008" - Landslides in Italy
- ISPRA 2007 - "Rapporto sulle frane in Italia - Il Progetto IFFI: Metodologia, risultati e rapporti regionali"
- Francesco Silvestri, Vincenzo Aiello, Angelo Barile, Antonio Costanzo, Rodolfo Puglia (2006) - "Analisi e zonazione della stabilità dei pendii in condizioni sismiche: applicazioni di metodi tradizionali ed avanzati ad un'area di studio"
- Aiello, V., Barile, A., Silvestri, F. (2004) - Zonazione sismica di instabilità di versanti naturali: applicazioni ad un'area campione mediante GIS. I Workshop Modeci, Modelli Matematici per la simulazione di Catastrofi Idrogeologiche. Università della Calabria, Rende
- G. Federico G. Tancredi (1980) – "Osservazioni sulle proprietà meccaniche delle argille varicolori molisane"
- Boitani L., A. Falcucci, L. Maiorani & A. Montemaggiori. 2002b – Rete Ecologica Nazionale: il ruolo delle aree protette nella conservazione dei vertebrati. Dip. B.A.U. – Università di Roma "La Sapienza". Dir. Conservazione della Natura – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto di Ecologia Applicata. Roma.
- Convenzione stipulata tra la Regione Molise e la Società Botanica Italiana per la realizzazione del "Progetto di ricerca per la Cartografia CORINE Land Cover e la distribuzione nei siti Natura 2000 del Molise degli habitat e delle specie vegetali ed animali di interesse comunitario" (AA.VV.).
- Formulare Standard dei SIC e delle ZPS.
- Penteriani, 1998. L'impatto delle linee elettriche sull'Avifauna. WWF Toscana.
- Piano di Gestione dei SIC/ZPS del Fiume Fortore. ProGetto liFe05nat/it/000026 Azioni urgenti di conservazione per i pSIC del Fiume Fortore (Urgent conservation actions for Fortore River pSCI).
- Pirovani A., Cocchi R., 2008. Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. INFS.
- Rubolini D., Gustin M., Bogliani G., Garavaglia R., 2005. *Birds and powerlines in Italy: an assessment*. Bird Conservation International 15: 131-145.
- Ministero per i Beni e le Attività Culturali (2005), *La relazione paesaggistica. Finalità e contenuti*, Gangemi Editore, Roma;
- Convenzione europea del Paesaggio, Firenze 20 Ottobre 2000;
- Clementi, A. (2007), "Nuovi architetti per il paesaggio", Urbanistica Informazioni, n.215, pp. 13-15;

- Farina, A. (2006), "Il paesaggio cognitivo. Una nuova entità ecologica", Franco Angeli, Milano;
- Fimiani, P., De Cesare, M. (1999), "Ambiente, paesaggio ed urbanistica", Documenti, Dottrina;
- Palermo, P.C. (2009), "I limiti del possibile. Governo del territorio e qualità dello sviluppo", Donzelli Editore, Roma.