



COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI SAURI E

ASCOLI SATRIANO

PROVINCIA DI FOGGIA



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO

RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE UNICA

D.Lgs. 387/2003

PROCEDIMENTO UNICO AMBIENTALE (PUA)

Valutazione di Impatto

Ambientale (V.I.A.)

D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. (Art.27)

"Norme in materia ambientale"

PROGETTO

PEGASO

DITTA

ATS Engineering s.r.l.

A 01

Pagg. 131

Titolo dell'allegato:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

REV	DESCRIZIONE	DATA
1	EMISSIONE	26/01/2021

CARATTERISTICHE GENERALI D'IMPIANTO

GENERATORE - Altezza mozzo: fino a 140 m.
Diametro rotore: fino a 180 m.
Potenza unitaria: fino a 6 MW.

IMPIANTO - Numero generatori: 10
Potenza complessiva: fino a 60 MW.

Il proponente:

ATS Engineering srl
P.zza Giovanni Paolo II, 8
71017 Torremaggiore (FG)
0882/393197
atseng@pec.it

Il progettista:

ATS Engineering srl
P.zza Giovanni Paolo II, 8
71017 Torremaggiore (FG)
0882/393197
atseng@pec.it

Il tecnico:

Ing. Eugenio Di Gianvito
atsing@atsing.eu

Sommario

Premessa	3
1. Ideazione del progetto	6
1.1. <i>Anemometria</i>	6
1.3. <i>Compresenza di altri impianti eolici</i>	8
1.1. <i>Utilità dell'impianto</i>	11
1.2. <i>Criteri di scelta per l'aerogeneratore da impiegarsi</i>	12
1.3. <i>Criteri di scelta per definire il tracciato dei cavidotti</i>	13
1.4. <i>Criteri di scelta per definire la viabilità dell'impianto</i>	13
2. Contesto storico-territoriale	15
1.1. <i>Cenni Storici del Comune di Ascoli Satriano</i>	16
1.1. <i>Cenni Storici del Comune di Castelluccio dei Sauri</i>	17
2.1. <i>Geologia dell'area d'intervento</i>	18
2.2. <i>Geomorfologia dell'area d'intervento</i>	21
2.3. <i>Idrogeologia e idrologia dell'area d'intervento</i>	22
2.4. <i>Sismicità</i>	24
2.5. <i>Uso del suolo</i>	25
2.6. <i>Realtà socio-economica</i>	29
3 Vincoli e tutele presenti	31
3.1 <i>Fumi, torrenti e corsi d'acqua - art.142co.1lett. c) del D.LGS.42/2004</i>	35
3.2 <i>Vincolo idrogeologico</i>	39
3.3 <i>Reticolo della RER</i>	41
3.4 <i>Aree di rispetto boschi</i>	42
3.5 <i>Parchi e siti naturalistici - art.142 co. 1 lett. f) del D. LGS. 42/2004</i>	46
3.6 <i>Area di rispetto componenti culturali e stratificazione insediativa</i>	48
3.7 <i>Strade a valenza paesaggistica</i>	52
3.8 <i>Strade panoramiche</i>	53
3.9 <i>IBA, SIC E ZPS</i>	54
4 Descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto	56
4.1. <i>Aerogeneratori</i>	56
4.2 <i>Cavidotti MT</i>	60
4.2.1 <i>Tipologia dei cavi MT</i>	65
4.2.2. <i>Posa in opera del cavo MT</i>	66
4.3. <i>Cavidotto AT</i>	68
4.3.1. <i>Tipologia di cavo AT</i>	70
4.3.2. <i>Posa in opera del cavo AT</i>	72
4.4. <i>Stazione di utenza</i>	77
4.5. <i>Opere civili</i>	85
4.6. <i>Impatto acustico</i>	92
4.7. <i>Impatto elettromagnetico</i>	94
4.7.1. <i>Cavidotto MT</i>	94
4.7.2. <i>Cavidotto AT</i>	103
5 Principali caratteristiche del progetto in fase di funzionamento	104
5.1 <i>Il processo produttivo</i>	104
5.2 <i>Fabbisogno e consumo energetico</i>	105
5.3 <i>Quantità di materiali e di risorse utilizzate</i>	105
6 Descrizione della tecnica prescelta	105
6.1 <i>Confronto tra le tecniche prescelte e le migliori tecniche disponibili</i>	105
6.2 <i>Tecniche previste per ridurre le emissioni</i>	106
7 Descrizione delle principali alternative di progetto	107
7.1 <i>Relative alla concezione del progetto</i>	107
7.2 <i>Relative alla tecnologia</i>	107
7.3 <i>Relative alla ubicazione</i>	108
7.4 <i>Alternativa zero</i>	108
8 Descrizione dei fattori di cui all'art.5 co.1 lett. c) del D. Lgs. 152/2006 potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto	109

8.1	Salute umana	109
8.2	Biodiversità	110
8.3	Territorio	110
8.4	Suolo	111
8.5	Acqua	111
8.6	Aria	112
8.7	Patrimonio culturale	112
8.8	Patrimonio agroalimentare	112
9	Valutazione delle pressioni, dei rischi e degli effetti delle trasformazioni nell'area di intervento e nel contesto paesaggistico	112
9.1	Fase di costruzione - Descrizione degli impatti	112
9.1.1	Utilizzo dei suoli	113
9.1.2	Utilizzo delle risorse idriche	114
9.1.3	Impatto sulle biodiversità	114
9.1.4	Emissione di sostanze inquinanti/gas serra	114
9.1.5	Inquinamento acustico	114
9.1.6	Emissione di vibrazioni	115
9.1.7	Smaltimento dei rifiuti	115
9.1.8	Rischio per il paesaggio/ambiente	115
9.2	Fase di esercizio descrizione degli impatti	115
9.2.1	Utilizzo dei suoli	116
9.2.2	Utilizzo delle risorse idriche	116
9.2.3	Impatto sulle biodiversità	116
9.2.4	Emissione di sostanze inquinanti/gas serra	116
9.2.5	Inquinamento acustico	116
9.2.6	Emissione di vibrazioni	117
9.2.7	Emissione di radiazioni	117
9.2.8	Smaltimento dei rifiuti	117
9.2.9	Rischio per la salute umana	117
9.2.10	Rischio per il Paesaggio/Ambiente	118
10	Misure per evitare, prevenire o ridurre gli impatti	118
10.1	Mitigazione in fase di realizzazione dell'impianto	118
10.1.1	Utilizzo del suolo	118
10.1.2	Utilizzo di risorse idriche	118
10.1.3	Impatto sulle biodiversità	118
10.1.4	Emissioni di inquinanti/gas serra	119
10.1.5	Inquinamento acustico	119
10.1.6	Emissione di vibrazioni	120
10.1.7	Smaltimento rifiuti	120
10.1.8	Rischio per il paesaggio/ambiente	120
10.2	Mitigazione in fase di esercizio dell'impianto	121
10.2.1	Utilizzo del suolo	121
10.2.2	Impatto sulle biodiversità	121
10.2.3	Inquinamento acustico	122
10.2.4	Emissione di vibrazioni	122
10.2.5	Emissione di radiazioni	122
10.2.6	Smaltimento rifiuti	122
10.2.7	Rischio per la salute umana	123
10.2.8	Rischio per il paesaggio/ambiente	123
10.2.9	Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati	124
11	Progetto di monitoraggio ambientale	124
11.1	<i>Emissioni acustiche</i>	125
11.2	<i>Durata di monitoraggi e strumentazione</i>	126
11.3	<i>Emissioni elettromagnetiche</i>	127
11.4	<i>Suolo e sottosuolo</i>	127
11.5	<i>Paesaggio e stato dei luoghi</i>	128
11.6	<i>Fauna</i>	129
11.7	<i>Shadow Flickering</i>	129
12	Sommario delle difficoltà	130

Premessa

La salute dell'individuo è oggetto di specifica tutela da parte dell'ordinamento italiano, pertanto, i *vantaggi ambientali e sanitari*, che aumentano all'aumentare delle energie rinnovabili e al miglioramento dell'efficienza energetica, richiedono, nella fase autorizzatoria degli impianti eolici, **un impegno politico e, di conseguenza, un "allentamento del potere decisionale" che metta al primo posto la salute** stessa quale «fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività» (art. 32, c.1, Cost.), essendo presupposto indispensabile per il godimento di tutti gli altri diritti costituzionali; avallato dagli ultimi eventi di emergenza sanitaria.

Se da una parte è necessario - attraverso la strumentazione urbanistica - predisporre piani, con relative direttive e indirizzi di tutela ambientale che garantiscano al contempo l'integrazione dell'individuo nel suo ambiente naturale (e sociale) e la salvaguardia dello stesso; dall'altra occorre necessariamente privarsi di alcune aree – soprattutto se già fortemente compromesse dall'azione antropica - per l'ubicazione degli impianti eolici, anche a discapito di una modesta **alterazione percettiva del paesaggio che risulterebbe poco rilevante al confronto dello stato di benessere fisico, mentale e sociale, e quindi della salute pubblica in genere.**

In altri termini, non si possono ottenere *vantaggi ambientali*, e di conseguenza *sanitari*, senza la realizzazione di interventi, quali infrastrutture ed impianti, che, dal punto di vista percettivo, alterino inevitabilmente l'ambiente nel suo insieme. Tuttavia, **la componente percettiva del paesaggio non può e non dovrebbe essere posta al di sopra di un bene maggiore: la salute dell'individuo.**

*L'obiettivo di decarbonizzazione della produzione di energia elettrica, con i relativi vantaggi ambientali, e quindi sanitari, rientra tra quelli fissati dalla Strategia Energetica Nazionale (SEN), con un orizzonte temporale al 2030, in coerenza con lo scenario a lungo termine del 2050 - stabilito dalla Energy Road Map della Commissione Europea¹⁵ che prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990-, **contribuendo in particolare all'obiettivo della decarbonizzazione dell'economia e della lotta ai cambiamenti climatici.***

In particolare, gli obiettivi della *SEN* mirano di rendere il sistema energetico nazionale:

- ***più competitivo:***

- allineando i prezzi energetici a quelli europei sia per le imprese che per i consumatori;
- aprendo nuovi mercati per le imprese innovative;
- creando nuove possibilità occupazionali;
- incentivando la ricerca e lo sviluppo.

- ***più sostenibile:***

- contribuendo alla decarbonizzazione in linea con gli obiettivi di lungo termine dell'Accordo di Parigi;
- migliorando l'efficienza e incentivando il risparmio energetico per mitigare gli effetti ambientali e climatici;
- promuovendo uno stile di vita responsabile, dalla mobilità sostenibile alle scelte di consumo energetico consapevoli;
- confermando il ruolo di leadership dell'Italia in campo ambientale.

- ***più sicuro:***

- migliorando la sicurezza dell'approvvigionamento e della fornitura;
- garantendo flessibilità dell'offerta;
- rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia.

La società *Ats Engineering S.r.l.*, con sede a Torremaggiore (FG) in Piazza Giovanni Paolo II, n.8, propone la realizzazione di un parco eolico denominato *Pegaso* e costituito da n. 10 aerogeneratori di potenza nominale attiva fino a **6 MW**, per una potenza complessiva **P = 60 MW** (10 x 6), da ubicarsi all'interno dei limiti amministrativi dei comuni di *Castelluccio dei Sauri e Ascoli Satriano (FG)*, con le relative opere ed infrastrutture accessorie necessarie al collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) e alla consegna dell'energia elettrica prodotta. A tal fine la suddetta società avanza il presente *Studio di Impatto Ambientale* della proposta progettuale finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio dell'impianto eolico.

La realizzazione di un parco eolico che tenga conto del contesto paesaggistico si configura come *progettazione architettonica del paesaggio*. Pertanto, si richiedono conoscenze e atteggiamenti di carattere compositivo, tecnico, tecnologico, storico, sociologico, ambientale e relative a materiali naturali o antropici. **Non sono quindi sufficienti regole ed indici quantitativi generali o la sola rispondenza a regole di tipo prestazionale, come ad esempio la potenza nominale attiva di un generatore.** Occorre conoscere i caratteri paesaggistici dei luoghi per un corretto inserimento del parco eolico che rispetti i caratteri medesimi. A tal fine vengono elaborati una serie di documenti di indirizzo, di norme programmatiche, di strumenti di pianificazione che dicono della difficoltà e della necessità di trovare risposte adeguate ai problemi del paesaggio posti dalla realizzazione degli impianti di energia rinnovabile, soprattutto se sono di grandezza notevole.

Il parco eolico *Pegaso* presta particolare cura ai caratteri del paesaggio locale e, parimenti, tiene conto della presenza di altri impianti, soprattutto eolici, presenti nell'area di progetto.

Esso, infatti, è ubicato in un territorio caratterizzato dalla presenza di grandi impianti eolici in fase di esercizio (di potenza nominale attiva pari o superiore a 1 MW per aerogeneratore) ed è punteggiato dalla presenza di impianti di piccola taglia (di potenza nominale attiva inferiore a 1 MW).

Pertanto, l'impianto eolico *Pegaso* si inserisce in un paesaggio predisposto alla produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, **con una distanza tra le torri e tra queste e quelle esistenti non è inferiore a 1000 m (1 Km). La distanza, invece, dalla Rete dei Tratturi è pari a 1500 m (1,5 km).**

La scelta dell'ubicazione del parco eolico ricade su un'area che, a seguito dell'azione antropica, ha perso nel tempo la propria valenza paesaggistica e ambientale. Dal punto di vista percettivo, quindi, alla luce di un contesto paesaggistico già *fortemente variegato*, **nessuna turbina di progetto modifica lo skyline del territorio e/o costituisce un "nuovo elemento verticale" in contrasto con i Paesaggi Rurali dell'ambito paesaggistico denominato Tavoliere caratterizzati altrove da ampi orizzonti ed estese coltivazioni.**

Inoltre la scelta di utilizzare un aerogeneratore tipo di grossa taglia, dal un lato riduce notevolmente "l'effetto selva" che, invece, verrebbe a crearsi con l'utilizzo di più aerogeneratori di piccola taglia, dall'altra minimizza l'uso del suolo. Infine, ma non meno importante dei due benefici suddetti, in merito all'efficienza economica, l'utilizzo di un aerogeneratore di taglia più grande riduce notevolmente il costo dei KWh prodotti.

Nello specifico si prevede che l'impianto in progetto sia connesso con la rete di trasmissione elettrica mediante collegamento in antenna (a 150 kV) sulla già autorizzata Stazione Elettrica di smistamento RTN 150 kV e ubicata nel comune di *Deliceto* nella località denominata *Masseriola*.

Sono parte integrante del progetto le opere connesse alla realizzazione e all'esercizio dello stesso. Per l'esercizio sono:

- *il cavidotto interrato MT 30 kV* di interconnessione tra gli aerogeneratori del parco eolico;
- *la costruzione di una nuova stazione elettrica* (o sottostazione elettrica utente - SSU) di consegna 30/150 kV da realizzarsi in un terreno, ricadente nel comune di *Castelluccio dei Sauri* nei pressi della *Masseria Sansone*. Nella SSU andranno a convergere tutti cavi di potenza provenienti dal parco eolico e sarà operata la trasformazione di tensione (di esercizio) da 30 kV a 150 kV (tensione di consegna alla RTN dell'energia prodotta dal parco eolico);
- *un tratto di cavidotto interrato AT 150 kV* di connessione tra lo stallo di uscita della SSU e lo stallo della SSE.

1. Ideazione del progetto

I criteri adottati per la definizione del layout finale del progetto sono:

- *studio anemometrico dell'area interessata*, nonché valutazione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio e localizzazione geografica della stessa in relazione alle aree circostanti;
- *valutazione delle caratteristiche naturalistiche, ambientali e culturali delle aree territoriali*;
- *compresenza di altri impianti eolici*, prestando particolare attenzione alla potenza degli stessi, nonché al colore e alla struttura di sostegno (se a tralicci o a tubolari);
- *utilità dell'impianto sia in termini economici che occupazionali*;
- *vicinanza dell'impianto a reti infrastrutturali* (e annessa valutazione ed analisi delle logistiche di trasporto delle opere accessorie di impianto: viabilità esistente, mobilità, traffico, ect.);
- *assenza di aree non eleggibili in base ai piani territoriali vigenti* e quindi nel rispetto della destinazione d'uso del suolo e della sua vocazione alla trasformazione.

1.1. Anemometria

Gli studi anemologici e anemometrici, condotti per la corretta individuazione del sito, hanno visto la consultazione degli atlanti delle mappature dei venti e dei dati storici raccolti dai centri di Ricerca dedicati alla caratterizzazione ed all'analisi statistica dell'evoluzione della meteorologia, al monitoraggio delle variazioni delle condizioni climatiche, alla caratterizzazione del moto dei flussi d'aria. Dalla consultazione di detti studi si è successivamente quantificata la potenza eolica delle aree della Regione Puglia, identificando quelle a più alto potenziale, e quindi è stata verificata la presenza di una risorsa eolica nell'area oggetto d'intervento in grado di soddisfare i requisiti tecnici minimi richiesti per la realizzazione e messa in esercizio di un impianto eolico.

Individuata l'area, dal punto di vista anemologico e anemometrico su base storica, è stata quindi condotta una campagna di rilevamento *in situ* che ha portato all'acquisizione dei dati forniti.

Nello specifico, i dati anemometrici a disposizione sono stati raccolti da stazioni anemometriche caratterizzate da una altezza della torre tubolare di 101.2 m, analizzati con il software *Wind PRO* al fine di stimare la velocità del vento a lungo termine e le distribuzioni di frequenza riportati di seguito.

Gli stessi dati sono stati elaborati al fine di ottenere un *wind shear* fino ad una altezza prossima a quella del mozzo delle turbine considerate di 140 m.

Nelle mappe dell'Atlante eolico interattivo si evince nel dettaglio come alla quota di 100 m s.l.t., cioè ad un'altezza prossima a quella delle turbine - altezza rotore pari a 140 m - la velocità media del vento è compresa tra i 6 e 7 m/s per gli aerogeneratori: T05, T07, T27 e tra i 7 e 8 m/s per gli aerogeneratori: T01, T33, T46, T50, T52, T54, T56 mentre la producibilità varia nell'intervallo compreso tra le 2500 e 3000 Mwh per gli aerogeneratori: T01, T05, T07, T27, T33, T50, T56 e tra i 3000 e 3500 Mwh per gli aerogeneratori: T46, T52, T54.

Per approfondimenti si rimanda allo Studio della producibilità energetica.

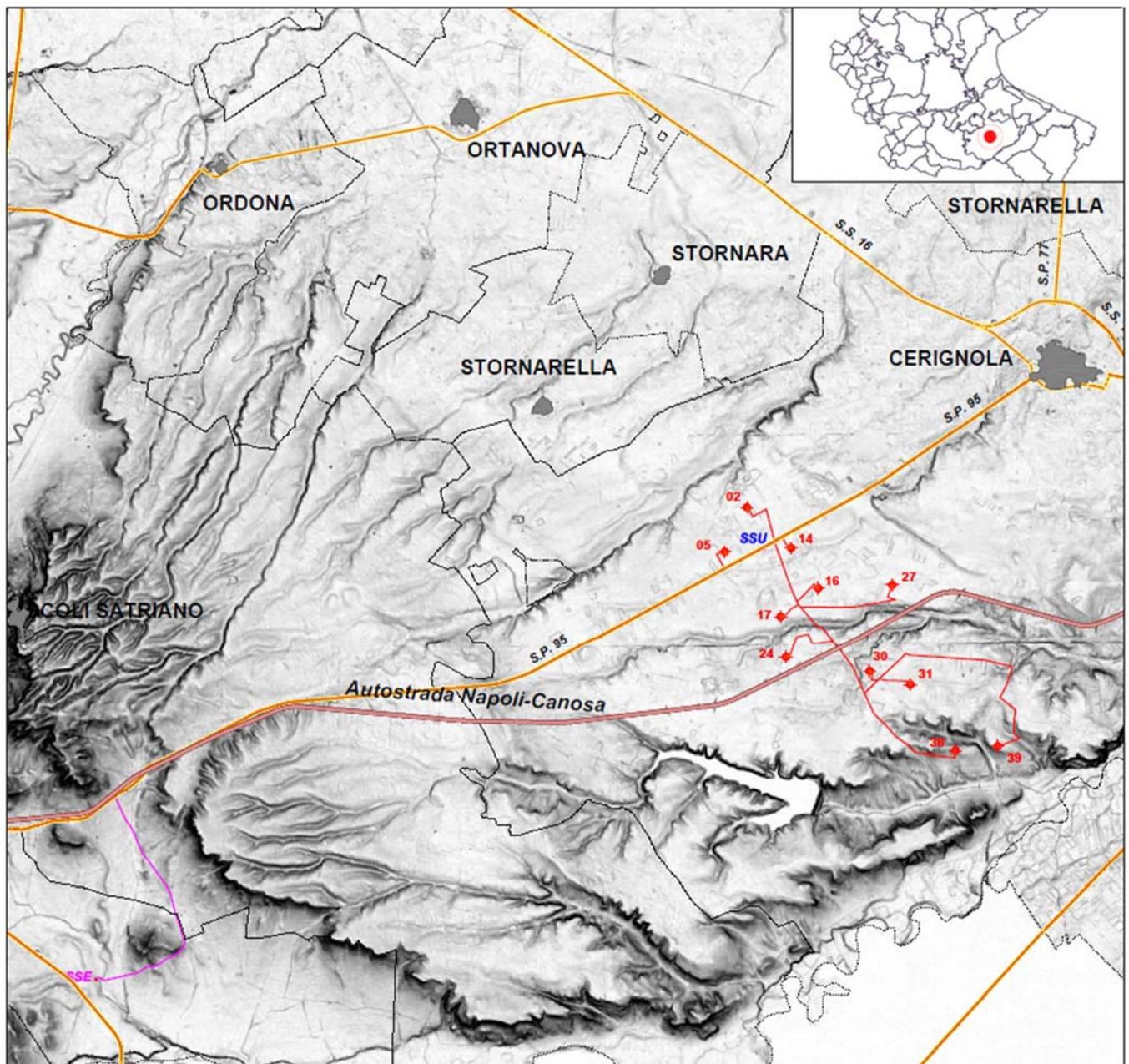
La scelta del sito, nonché la posizione delle turbine, oltre alle caratteristiche anemologiche, è frutto di una valutazione del contesto paesaggistico-ambientale, e quindi del rispetto dei vincoli e della tutela del territorio.

Il sito, inquadrato tramite l'uso della cartografia di inquadramento delle aree regionali, provinciali e comunali – vedi elaborati grafici di progetto -, non è interessato da tutela paesaggistico-ambientale e storica. Pertanto, si presenta idoneo alla realizzazione dell'intervento proposto.

Le analisi condotte dimostrano che l'area d'intervento non ricade in zone in cui sono presenti habitat tutelati da vincoli di protezione, in base a quando si evince dalla cartografia presente. I rilevamenti cartografici su ortofoto e i rilievi in situ dicono che le attività agricole presenti hanno caratteristiche antropiche che non favoriscono a livello paesaggistico processi di rinaturalizzazione.

I lotti di terreno interessati dai cavidotti interrati sono stati individuati in maniera tale da ridurre il percorso dei cavidotti medesimi, necessari al collegamento dell'impianto alla Rete di Trasmissione, e interessare territori privi di peculiarità naturalistico-ambientali.

Dal punto di vista orografico, in base alla *Carta della pendenza* (Fonte- Sistema informativo Territoriale - S.I.T.), la porzione di territorio interessata ha una pendenza trascurabile. Inoltre, essa non rientra in aree franose in base al quadro dettagliato su fenomeni franosi sul territorio nazionale elaborato dal Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - ISPRA). Si può, dunque, asserire che **non sussistono rischi di fenomeni di erosione e alterazione del profilo naturale del terreno.**

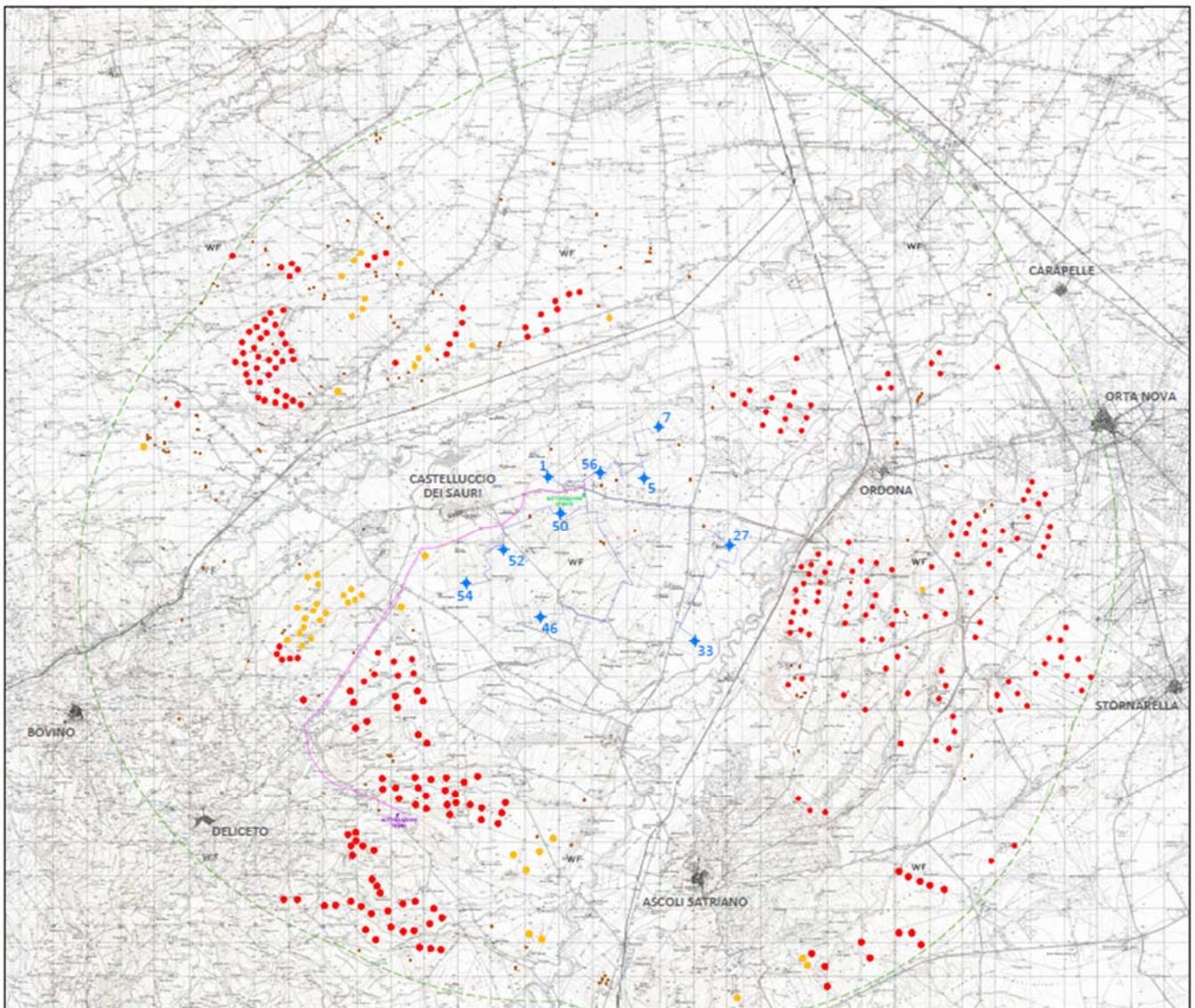


Carta della pendenza, in scala 1:50000

A riprova di quanto sin qui affermato **si rimanda agli stralci cartografici allegati dai quali si evince lo stato attuale dei luoghi e l'inesistenza di potenziali interferenze tra le opere d'impianto e ambiti di valore paesaggistico.**

1.3 Compresenza di altri impianti eolici

L'area risulta essere già fortemente antropizzata, quindi, i 10 aerogeneratori di progetto non modificano lo skyline del territorio, le torri sono state collocate rispettando le opportune distanze sia da impianti esistenti che in fase di approvazione.



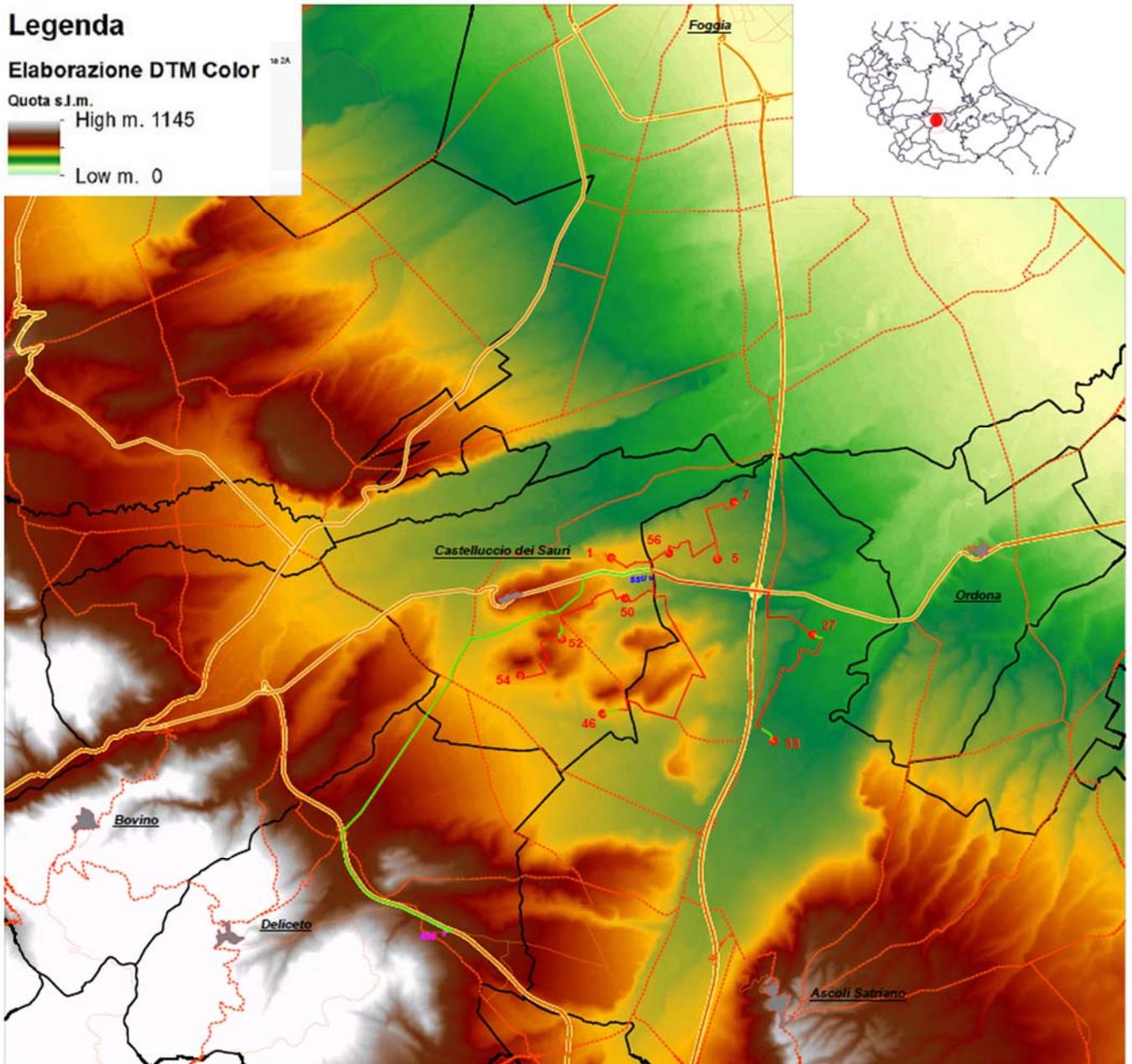
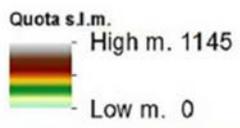
LEGENDA

- | | | | |
|---|--|---|---|
|  | Aerogeneratori del progetto "Pegaso" |  | Aerogeneratori in esercizio di potenza ≥ 1 MW, di altri impianti eolici |
|  | Cavidotto interno del progetto "Pegaso" |  | Aerogeneratori di altri impianti eolici, non ancora realizzati, con iter autorizzativo concluso positivamente |
|  | Cavidotto esterno del progetto "Pegaso" |  | Aerogeneratori in esercizio di potenza < 1 MW, di altri impianti eolici |
|  | Perimetro dell'area vasta d'indagine -
buffer di 50 volte l'altezza massima
degli aerogeneratori del progetto "Pegaso" | | |

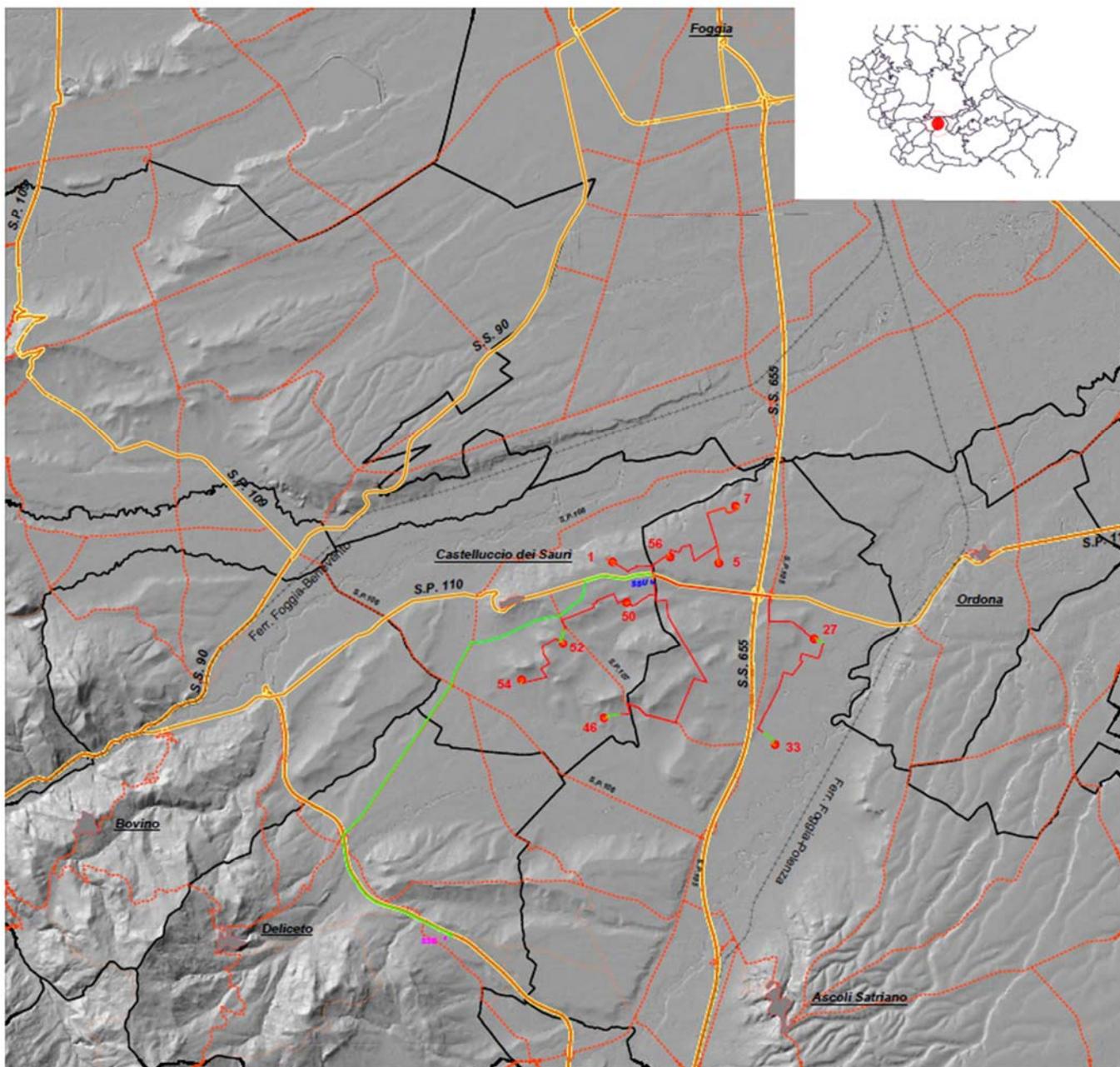
Impatti cumulativi

Legenda

Elaborazione DTM Color



Impianto sul modello digitale del terreno (D.T.M.), in scala 1:50000



Carta delle ombreggiature, in scala 1:50000

1.1. Utilità dell'impianto

Il parco eolico *Pegaso* rientra tra gli obiettivi di incrementare la produzione di energia elettrica da fonte eolica e utilizza aree prive di interesse naturalistico e/o caratterizzate da un processo di urbanizzazione poco diffuso, al fine di minimizzare il più possibile le problematiche inerenti alla sua interazione con l'ambiente circostante.

L'area **NON** presenta una vocazione turistica ed è quindi totalmente priva di strutture ricettive finalizzate al turismo. L'installazione dell'impianto, perciò, si presenta come una modalità d'impiego utile e proficuo

dell'area stessa, configurandosi come esempio concreto di applicazione di tecnologie che sfruttano le fonti rinnovabili.

Così facendo si avvierebbe un processo di crescita socio-economica che si affianca alle attività agricole presenti nell'area. Infatti, l'installazione di turbine, che determina un'occupazione minima di suolo, lascia inalterata la destinazione d'uso del suolo allo stato attuale, consentendo il proseguimento in un impiego tradizionale del territorio.

1.2. Criteri di scelta per l'aerogeneratore da impiegarsi

L'impiego di aerogeneratori aventi determinate caratteristiche geometriche e tecnologiche è frutto delle condizioni anemometriche del sito e del soddisfacimento di determinati requisiti tecnici minimi

Di seguito un elenco delle principali considerazioni di cui tener conto nella scelta del tipo di aerogeneratore:

- *in riferimento a quanto disposto dalla normativa IEC 61400*, per la sicurezza e progettazione degli aerogeneratori, nonché la loro applicazione in specifiche condizioni orografiche, è da valutarsi la classe di appartenenza dell'aerogeneratore nonché della torre di sostegno dello stesso;
- *in riferimento alle caratteristiche anemometriche e potenzialità eoliche di sito ed alle caratteristiche orografiche e morfologiche dello stesso*, è da valutarsi la producibilità dell'impianto, scegliendo l'aerogeneratore che, a parità di condizioni al contorno, permetta di giustificare l'investimento e garantisca la massimizzazione del rendimento in termini di energia annua prodotta, nonché di vita utile dell'impianto;
- *in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto*, è da valutarsi la generazione degli impatti prodotta dall'impianto, scegliendo un aerogeneratore caratterizzato da valori di emissione acustica idonei al contesto e tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalle norme di settore;
- *in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto*, è da valutarsi la velocità di rotazione del rotore al fine di garantire la sicurezza relativamente alla rottura degli elementi rotanti ed in termini di ingombro fluidodinamico;
- *in riferimento a qualità, prezzo, tempi di consegna, manutenzione, gestione*, è da valutarsi l'aerogeneratore che consenta il raggiungimento del miglior compromesso tra questi elementi di valutazione.

In base alle considerazioni di cui sopra e alla volontà di impiegare la migliore tecnologia disponibile sul mercato (Best Available Technology), ad oggi l'aerogeneratore tipo ha un'altezza mozzo fino a 140 m, un diametro rotore fino a 180 m e una potenza unitaria fino a 6 MW.

In occasione della stesura del progetto esecutivo, fase della successiva Autorizzazione Unica per la realizzazione dell'impianto in oggetto, la proponente si riserva la facoltà di definire la tipologia di turbina da adattare dopo aver effettuato un'indagine di mercato per verificare:

- migliore tecnologia disponibile in quel momento;
- disponibilità effettiva degli aerogeneratori necessari per la realizzazione dell'impianto;
- costo degli stessi in funzione del tempo di ammortamento dell'investimento calcolato inizialmente.

In altri termini, la proponente selezionerà il tipo di aerogeneratore più performante al momento dell'ottenimento di tutte le autorizzazioni a costruire, nel rispetto dei requisiti tecnici minimi previsti dai regolamenti vigenti in materia e in conformità alle autorizzazioni ottenute.

1.3. Criteri di scelta per definire il tracciato dei cavidotti

Il percorso dei cavidotti è stato definito in considerazione delle esigenze di limitare e/o eliminare gli aggravii ambientali legati alla realizzazione dell'opera e dei seguenti aspetti:

- evitare interferenze con ambiti tutelati ai sensi dei vigenti piani urbanistico-territoriali-paesaggistici-ambientali;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di:
 - ottimizzare il layout elettrico d'impianto;
 - garantirne la massima efficienza;
 - limitare e contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti;
 - limitare i costi sia in termini ambientali che monetari legati alla realizzazione dell'opera;
- utilizzare, ove possibile, la viabilità esistente, al fine di limitare l'occupazione territoriale;
- garantire la sicurezza dei cavidotti, in relazione ai rischi di spostamento e deterioramento dei cavi;
- garantire la fattibilità della messa in opera limitando i disagi legati alla fase di cantiere.

Si rimanda all'elaborato cartografico di progetto per la visualizzazione del percorso seguito dai cavidotti a servizio dell'impianto eolico proposto e la localizzazione della stazione elettrica utente.

1.4. Criteri di scelta per definire la viabilità dell'impianto

La realizzazione dell'impianto implica il rispetto delle procedure di trasporto degli aerogeneratori per il quale è richiesto l'uso di mezzi speciali su una viabilità con requisiti molto particolari il cui livello di tolleranza è decisamente basso. Requisiti che rendono la scelta del sito e la definizione del layout finale

alquanto cruciali, sia per quanto concerne la valutazione di fattibilità tecnico- economica sia per quanto riguarda la progettazione dell'impianto.

La definizione della viabilità dell'impianto è subordinata al massimo sfruttamento della viabilità esistente e alla minima occupazione territoriale e alla minima interferenza con ambiti territoriali-paesaggistici-idro-geo-morfologici. Detto ciò, si prevede che:

- gli aerogeneratori raggiungano il sito mediante trasporto eccezionale seguendo le strade asfaltate esistenti;
- il coinvolgimento degli enti interessati per il trasporto eccezionale ed al rilascio delle dovute autorizzazioni;
- la realizzazione della pista in macadam (sistema di pavimentazione stradale costituito da pietrisco che, misto a sabbia e acqua, è spianato da un rullo compressore), con carreggiata massima di 5 m, per il collegamento tra la viabilità di sito esistente e le piazzole per il putting up degli aerogeneratori.

In particolare, il sistema viario nel territorio di Progetto si articola tramite la presenza delle seguenti strade principali:

- Autostrada Adriatica A14;
- Autostrada Napoli-Canosa;
- Tratta ferroviaria Foggia-Benevento;
- Tratta ferroviari Foggia-Potenza;
- Strada Statale S.S. 16;
- Strada Statale S.P. 110;
- Strada Statale S.S. 625;
- Strada Statale S.S. 90;
- Strada Provinciale S.P. 105;
- Strada Provinciale S.P. 106;
- Strada Provinciale S.P. 108;
- Strade comunali e interpoderali per raggiungere le zone destinate ad accogliere il parco eolico.

La sensazione che deriva dal percorrere la rete è quella di uno stato di manutenzione generalmente carente sia nella segnaletica che nell'arredo funzionale, eccezione fatta per la Autostrada A14 Adriatica.

La presenza di questa rete infrastrutturale di trasporto, unita alla rete inter-ponderale, permette di valutare come minimi gli effetti allo stato attuale delle opere infrastrutturali di collegamento necessarie alla realizzazione di un parco eolico, che, al contempo, porterebbe ad *una riqualificazione* della rete stessa.

2. Contesto storico-territoriale

Preziose testimonianze archeologiche consentono oggi di ricostruire la lunga e articolata storia del territorio sipontino, interessato sin dal Neolitico dalla presenza umana.

In antico il tratto costiero a sud di Manfredonia era occupato da un'ampia laguna che si estendeva fino all'Ofanto; in essa confluivano le acque dei corsi fluviali navigabili che bagnavano l'estesa pianura del Tavoliere.

Durante il Neolitico il territorio prossimo alla foce del fiume Candelaro fu occupato da individui che scelsero di vivere in gruppo all'interno dei villaggi (Coppa Nevigata, Masseria Candelaro, Monte acquilone, Fontanarosa, Santa Tecchia) caratterizzati dalla presenza di profondi fossati di recinzione. Essi traevano i mezzi per il proprio sostentamento dal lavoro dei campi, dall'allevamento del bestiame, dalla caccia e dalla pesca, attività praticate grazie alla presenza di ampie zone coltivabili, di pascoli, di fitti boschi e dalla laguna da cui era possibile raggiungere il mare aperto.

L'universo delle comunità preistoriche era ricco anche di rituali religiosi legati alle divinità naturali.

A *Grotta Scaloria* presso Manfredonia abbiamo infatti testimonianza di un cerimoniale che si svolgeva nella parte più profonda della cavità e che prevedeva la raccolta delle acque dallo stillicidio della volta all'interno di pregiati contenitori dipinti.

Dei villaggi neolitici quello di *Coppa Nevigata* fu frequentato anche nella successiva Età del bronzo: in questa nuova fase culturale diventò necessario proteggere l'abitato dall'esterno e, a tal scopo, venne costruito un grosso muro di fortificazione verso la terraferma in grado di garantire la totale difesa dell'insediamento. Nell'età del ferro, ultimo tratto di quel lungo arco cronologico definito come Età dei metalli e che coincide con il primo millennio a.C., l'habitat lagunare assolveva ancora al ruolo di protagonista nella storia di questo territorio.

I villaggi sorgevano su piccoli promontori emergenti dalle acque della laguna segnata da una fitta rete di canali che mettevano in contatto i diversi agglomerati organizzati con spazi destinati alle capanne, alle attività quotidiane e alle aree con funzioni culturali e funerarie.

In questo contesto nacque e si sviluppa la civiltà daunia: una civiltà composita e ricca che ebbe la sua massima espressione artistica nella produzione delle stele funerarie.

Agli inizi del II secolo a.C., dopo la guerra annibalica i romani - in espansione nel Sud d'Italia - fondarono nel territorio costiero di *Arpi* una colonia marittima, *Sipontum*, impiantata su un naturale rialzo del terreno: quest'area portuale sarà una delle più importanti della Puglia romana e medioevale.

La Puglia e la Capitanata è una terra che non smette mai di sorprendere per la ricchezza dei suoi giacimenti archeologici: per ora stimati a più di 1.200.

Nel territorio abbiamo la presenza di *nove scrigni della memoria* contrassegnati da una testa di stele femminile del VII-VI secolo a.C.:

Monte Saraceno, presso Mattinata, con i resti delle tombe dell'Età del ferro.

Siponto, il porto della Daunia; sono visitabili i resti della basilica paleocristiana e i moderni scavi della città medioevale.

Coppa Navigata, insediamento dell'Età del bronzo.

Cupola, patria delle stele: le pietre tombali dei Danni con incisioni che sembrano fumetti si possono ammirare nel museo del castello svevo di Manfredonia.

Arpi, una delle capitali della Daunia: i suoi reperti sono custoditi nel museo di Foggia.

Salapia, presso l'attuale Trinitapoli, la Venezia dei Danni che si affacciava sulla laguna del lago Salpi, trasformato ora in salina, distrutta dai tombaroli.

Herdoma, vicino a Ortona: è visitabile la città romana.

Canosa, nota per le bellissime ceramiche conservate nel suo museo civico e in quello archeologico di Bari.

Ripalta, villaggio dell'Età del bronzo.

1.1. Cenni Storici del Comune di Ascoli Satriano

La storia più antica di Ascoli è emersa a più riprese ed un'intera collina, oggi Parco Archeologico, può considerarsi uno straordinario Museo a cielo aperto.

Nel corso di scavi è stata rinvenuta una necropoli datata fra il VI e il IV secolo a.C. con splendidi selciati a spina di pesce e le fondamenta e i muri di un grande santuario. Tutto il periodo romano è invece segnato da numerose edificazioni che, purtroppo, non sempre sono pervenute ai giorni nostri in buono stato.

Recenti scavi dell'Università di Foggia in località *Faragola* hanno messo in luce i resti di una lussuosa villa romana e tardoantica con marmi e mosaici policromi in pasta vitrea, avorio e legna.

Ancora percorribile per fortuna è il *Ponte Romano* a tre arcate sul fiume Carapelle, mentre di altri due ponti sull'Ofanto e ancora sul Carapelle emergono solo dei resti così come del grande arco in contrada *Valle dell'Arco* è visibile un muro diroccato.

Un acquedotto romano sotterraneo è stato individuato nelle campagne sottostanti il paese, mentre è interessante la ingegnosa opera muraria che i Romani realizzarono per la captazione delle acque sorgive. Va ricordato, a tale proposito, che gli ascolani fino agli inizi del 1900 attingevano l'acqua – prima che entrasse in funzione l'Acquedotto Pugliese – ancora dalle cosiddette "Fontane Romane", rimaste in funzione praticamente per millenni.

Ascoli Satriano è certamente uno dei paesi più interessanti della provincia foggiana non solo per la posizione geografica ma proprio per la ricca dotazione architettonica.

1.1.Cenni Storici del Comune di Castelluccio dei Sauri

L'antico popolamento del territorio di Castelluccio dei Sauri è attestato dalla presenza di diverse steli daune, molte delle quali recanti decorazioni antropomorfe stilizzate.

Incerta è invece l'identificazione con l'*oppidulum* di epoca romana, ricordato nella quinta satira di Orazio, come anche con alcuni insediamenti bizantini.

Il primo documento certo è la donazione con la quale nel 1118 il normanno Roberto II di Loretello donava al capitolo della chiesa di *Bovino* il feudo di Castelluccio. Nel 1273 questo fu possesso del conte di Lecce, Ugo di Brienne. Nel 1324 Roberto d'Angiò riconfermò i privilegi del capitolo di Bovino. Tra la fine del XIV secolo e la prima metà del XV, l'abitato andò incontro ad un periodo di spopolamento: solo nel 1446 venne ripopolato da una sessantina di famiglie provenienti dall'Albania che introdussero il culto greco-ortodosso. Distrutto dal viceré Pietro di Toledo nel 1549, Castelluccio divenne feudo della famiglia Guevara nel 1564 e tale rimase sino alle leggi eversive della feudalità del primo Ottocento. Castelluccio fu gravemente danneggiato dal terremoto del 23 novembre 1980.

Per i luoghi di interesse prettamente archeologico si rimanda alla *relazione archeologica*.

Dal punto di vista climatico, il territorio interessato dalla realizzazione del parco eolico rientra nella zona cosiddetta "adriatica meridionale".

Il clima è di tipo continentale, caratterizzato escursioni termiche, che possono anche raggiungere i 50 gradi annuali; estati torride si contrappongono ad inverni più o meno rigidi, tuttavia la temperatura media annua si aggira sui 16°C. Le piogge, piuttosto scarse, si attestano intorno ai 600 mm e interessano soprattutto il periodo che va da settembre a febbraio; nel periodo estivo invece non sono rari fenomeni di siccità. Il mese più freddo è quello di gennaio con temperature comprese tra i 4 e gli 11 gradi, il più caldo invece è quello di agosto con temperature che oscillano tra i 19 ed i 31 gradi; raramente la temperatura scende sotto zero.

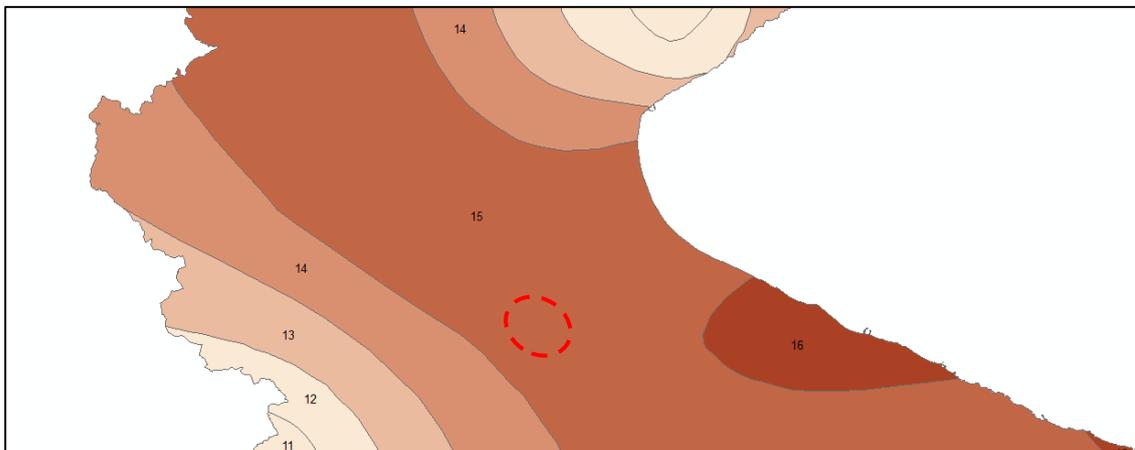
La posizione geografica rende l'area particolarmente esposta al maestrale, incanalato dal *Gargano* e dal *Subappennino Dauno*, che trasforma la pianura in una sorta di corridoio. Hanno rilevanza solo locale il favonio (vento caldo e sciroccale) e la fredda bora.

Nello specifico, i venti dominanti provengono dai quadranti settentrionali nel periodo autunno-inverno, e spirano da ovest e sud-ovest nel periodo estivo.

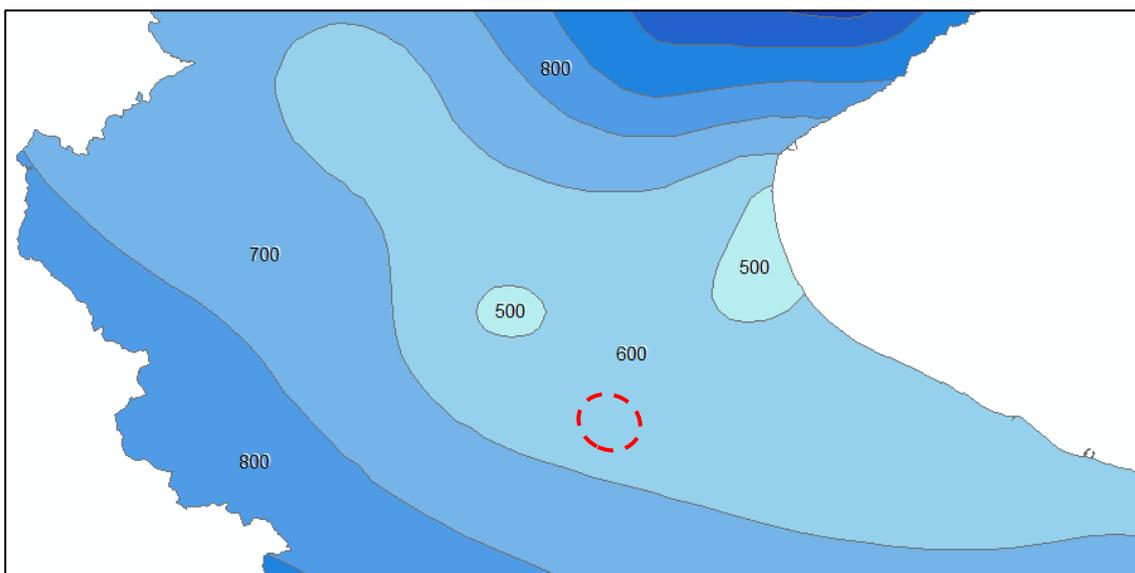
Di relativo minore effetto sono i venti Nord – Orientali invernali che si limitano ad apportare un abbassamento della temperatura senza peraltro essere causa sensibile di importanti precipitazioni nevose che si verificano al massimo una o due volte l'anno e con livelli di precipitazione che non superano i 70 cm. I venti estivi giungono sul territorio dopo aver percorso le assolate pianure del Sud della Puglia ed

aver scaricato la loro umidità nel Salento e sulle Murge determinando un forte innalzamento della temperatura e contemporaneamente un'azione di disidratazione dovuta alla forte insolazione.

Il fenomeno di siccità è da imputarsi alla concomitanza delle due azioni e alla notevole riduzione della piovosità, sintomo locale delle variazioni climatiche intervenute a scala planetaria.



Mapa delle temperature medie della Puglia – Meteo Terra d'Otranto & Sud Italia Meteo



Mapa delle isoiete della Puglia (media 61 – 90) – banca dati tossicologica

2.1. Geologia dell'area d'intervento

Dei quattro domini geologici dell'Italia meridionale (avampaese Apulo, avanfossa Adriatica, Monti della Daunia, arco Calabro-Peloritano), la Puglia, intesa come regione, ricade nei primi tre. Geograficamente essi sono rappresentati da:

- Avampaese Apulo: rappresentato da tre settori (Gargano, Murge e Salento);

- Avanfossa Adriatica: piana del Tavoliere e depositi del Pliocene Sup-Pleistocene inf.;
- Catena Appenninica: Monti della Daunia.

In Puglia le falde della catena appenninica sono rappresentate in modo abbastanza limitato dai Monti della Daunia. La catena, nel suo movimento verso NE, creò una flessura della crosta antistante e facente parte della Placca Africana. Più precisamente, la crosta direttamente a contatto con la catena in avanzamento subì un forte ribassamento (subsidenza) creando la cosiddetta area di "avanfossa": nel caso della regione Puglia questa è rappresentata dall'avanfossa Adriatica, che prende il nome di Fossa Bradanica nel tratto apulolucano. La zona di avanfossa inizialmente era occupata da un bacino di mare profondo, che via via si riempì di sedimenti provenienti dalla catena in avanzamento. Attualmente la Fossa Bradanica è una valle in cui scorrono i fiumi appenninici i quali continuano a scaricare nello Ionio i sedimenti provenienti dall'Appennino. Il mar Ionio è quindi la parte sommersa della Fossa Bradanica.

Dopo la zona di subsidenza, la crosta di fronte alla catena si inarcò in modo blando a formare un'ampia piega: tale struttura si presuppone che determinò la formazione di strutture distensive, ovvero faglie dirette. Questa è l'area di avampaese di un sistema orogenico, che nel nostro caso è rappresentato dall'avampaese

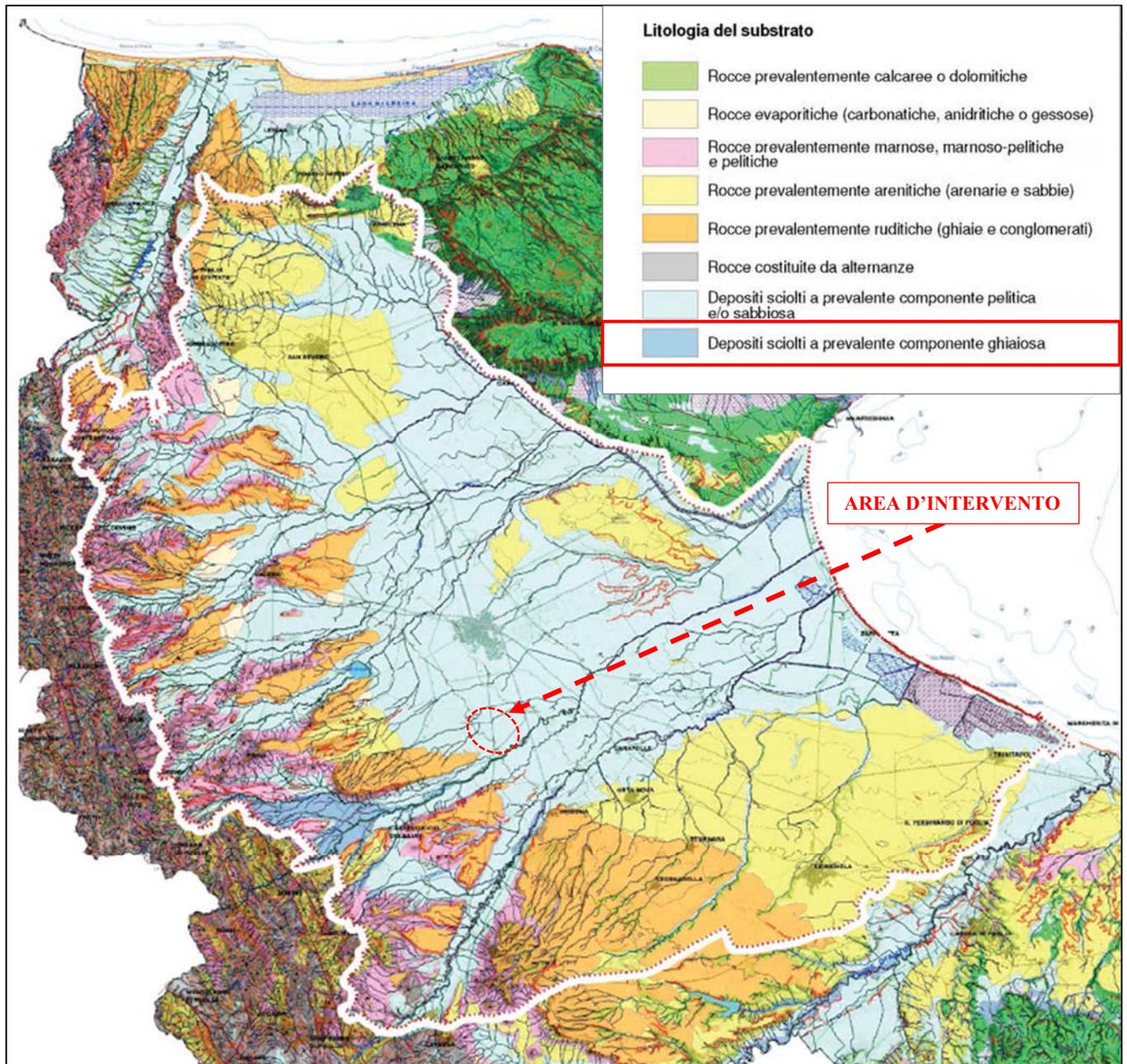
Apulo. Questa zona inarcata, in passato (dal Giurassico in poi), costituì una piattaforma a sedimentazione carbonatica di mare poco profondo bordata da scogliere coralline.

Il Tavoliere di Puglia coincide attualmente col tratto dell'avanfossa Adriatica delimitato dalla catena Appenninica e dall'avampaese Apulo. Esso costituisce una vasta pianura plio-pleistocenica, dolcemente degradante verso il Mare Adriatico, delimitata a sud-est dal Fiume Ofanto, ad ovest dalla zona collinare che va da Ascoli Satriano ad Apricena, a Nord-Est dal Torrente Candelaro che separa la pianura dal Promontorio del Gargano. Il Tavoliere può ritenersi la naturale continuazione verso settentrione della Fossa Bradanica. Mentre la parte della catena appenninica è rappresentata dal Subappennino Dauno, costituito prevalentemente da successioni terziarie di sedimenti argilloso - marnoso - arenacei con carattere di flysh, il Tavoliere delle Puglie costituisce la parte dell'avanfossa. Quest'elemento strutturale si delineò a partire dal Pliocene quando una costante subsidenza, seguita alla fase tettonica tardo - messiniana, portò alla formazione di un bacino sedimentario allungato parallelamente alla piattaforma carbonatica apula il cui margine esterno fu dislocato in blocchi ed assunse una conformazione "a gradinata".

La fossa subì ulteriori deformazioni a seguito dell'attività medio - pliocenica che, facendo migrare il fronte appenninico, indusse l'accavallamento di sedimenti di facies di flysch sui depositi infra - pliocenici della fossa stessa. La subsidenza presumibilmente continuò durante tutto il Pleistocene inferiore-medio e solo successivamente si presuppone ci sia stata un'inversione di tendenza. Le successioni dell'avanfossa sono riferibili a due distinti cicli sedimentari separati da una lacuna stratigrafica. L'intera area del Tavoliere è ricoperta da depositi quaternari, in prevalenza di facies alluvionale. Tra questi depositi prevale, al centro,

un banco di argilla marnosa, di probabile origine lagunare, ricoperta a luoghi da lenti di conglomerati e da straterelli di calcare evaporitico (crosta). Sotto l'argilla si rinviene in generale un deposito clastico sabbioso-ghiaioso cui fa da basamento impermeabile il complesso delle argille azzurre pliocenico-calabriere che costituiscono il ciclo sedimentario più recente delle argille subappenniniche. Queste, trasgressive sulle argille azzurre infra medio-plioceniche (ciclo più antico) o sui terreni in facies di flysh a cui si addossano nella parte alta occidentale, costituiscono i principali affioramenti argillosi della regione. I depositi argillosi di entrambi i cicli sono indicativi di una facies neritica e mostrano d'essersi originati in un bacino lentamente subsidente. Sono costituiti da argille marnose più o meno siltoso-sabbiose e da marne argillose di color grigio-azzurro o giallastro, con giacitura generalmente suborizzontale. La potenza di questi depositi varia sensibilmente da punto a punto con spessori massimi dell'ordine di centinaia di metri.

Il ciclo argilloso plio-pleistocenico a luoghi poggia, in continuità di sedimentazione, su depositi calcarenitici trasgressivi sul basamento mesozoico. Le argille sub-appennine grigio-azzurre formano lembi discontinui, anche se talora vasti, venuti a giorno laddove l'erosione ha asportato la copertura post-calabriere. Spesso al di sotto di quest'ultima, le argille giacciono a pochi metri di profondità. I sedimenti post-calabrieri sono essenzialmente di origine continentale e poggiano generalmente in discordanza sui sottostanti depositi marini. Si tratta per lo più di depositi ghiaioso-sabbiosi alternati a strati di materiale fino, di facies deltizia e/o fluvio-lacustre. Nella parte settentrionale dell'area, infine, affiorano i calcari mesozoici che caratterizzano una zona di retroscogliera. Nel complesso si può concludere che la "Serie dei depositi plio-pleistocenici" che affiora diffusamente sul Foglio 164 "Foggia" rappresenta genericamente un intero ed unico ciclo sedimentario, anche se i termini più alti possono comprendere episodi secondari di oscillazioni e di alluvionamento. Si tratta nel complesso di una serie sabbioso-argillosa con episodici depositi di conglomerati alla base e alla sommità del ciclo sedimentario.



Idrogeomorfologia- Fonte P.P.T.R.

2.2. Geomorfologia dell'area d'intervento

Il *Tavoliere di Puglia* corrisponde ad un'estesa pianura costituita da sedimenti alluvionali e depositi marini terrazzati, digradanti verso il Golfo di Manfredonia, e delimitata a nord dal *Promontorio del Gargano* - esteso blocco montuoso carbonatico isolato, con elevazione massima di poco superiore ai mille metri d'altezza (M. Calvo 1055 m.s.l.m.; M. Nero 1024 m.s.l.m.) ed a est dalla *Catena Appenninica*.

Per il *Tavoliere*, e quindi per la parte a Sud del progetto, non è ancora possibile ricostruire a livello geologico, un quadro completo delle varie fasi di terrazzamento, diverse le cause:

la scarsità degli affioramenti;

i modesti dislivelli fra le scarpate;

le litologie poco differenziate dei depositi terrazzati;

la forte antropizzazione;

le nuove tecniche colturali che hanno annullato le forme del paesaggio. Da qui le diverse interpretazioni da parte degli studiosi di settore e la non concordanza d'idee tra i rilevatori della Carta Geologica d'Italia (in merito all'edizione degli anni '70) i quali optano per la decisione in base alla quale nel Tavoliere esistono solo due ordini di terrazzi marini, costituiti da depositi ciottolosi nella parte alta del "primo terrazzo", sabbiosi nella parte più bassa del "secondo terrazzo".

L'area di installazione delle WTG di progetto ricade interamente in un'area di depositi sciolti a componente ghiaiosa.

2.3. Idrogeologia e idrologia dell'area d'intervento

Dal punto di vista idrogeologico l'area rientra nella struttura idrogeologica del Tavoliere i cui terreni affioranti sono caratterizzati da una permeabilità primaria per porosità più o meno accentuata a seconda del contenuto in materiale limoso/argilloso. Dal punto di vista tettonico non sono rilevabili disturbi superficiali.

L'area si colloca nel Tavoliere meridionale, in un'area sfruttata prevalentemente per la coltivazione di seminativi non irrigui e ulivi, che le conferiscono una valenza geologica bassa-nulla (come riportato sul PPTR).

L'impianto "Pegaso", si colloca ad un'altezza media sul livello del mare variabile tra i 170 e i 250 m slm. L'area si estenderà in direzione SE rispetto al comune di Castelluccio dei Sauri e occuperà una superficie complessiva di circa 50.000 mq. Più in particolare, l'area oggetto di studio è ubicata nella zona compresa tra (elencate partendo da Nord e ordinate in senso orario) "Località Alesio", torrente Carapelle, "Località Sterparo" e l'abitato di Castelluccio.

Il territorio compreso nel Foglio Cerignola ricade prevalentemente nella parte medio-alta dei bacini del Torrente Cervaro e del Torrente Carapelle ed è caratterizzato da una morfologia pianeggiante o debolmente ondulata nel settore nord-orientale, che assume connotati decisamente collinari all'estremità sud-occidentale, dove vengono sfiorati i rilievi del Subappennino Dauno.

Tutta l'idrografia superficiale, dominata essenzialmente dai due suddetti corsi d'acqua e da una serie di canali, marane, fiumare e fossi che in essi si immettono, si sviluppa in direzione SO-NE con una densità di drenaggio che tende a decrescere verso NE. Il regime idraulico di tali corsi d'acqua, se pur stagionale e strettamente legato all'andamento delle precipitazioni, è storicamente contraddistinto da rovinose

piene ed esondazioni che, oltre ad ingenti danni alle infrastrutture e all'economia, qui essenzialmente basata sull'agricoltura, causano talvolta la perdita di vite umane.

L'analisi dei principali elementi morfologici dell'area dei Tavoliere indica con chiarezza che questi sono da porre in relazione con i caratteri litostratigrafici e strutturali dell'area. Il paesaggio appare essenzialmente caratterizzato da una serie di basse colline a dolci forme del terreno; la loro sommità - in particolare nelle zone settentrionale ed orientale del Foglio - è pianeggiante, con debole inclinazione verso i quadranti orientali; i versanti occidentali di questi stessi rilievi sono più acclivi.

L'intera area è dissecata da larghe valli, a fondo prevalentemente piatto, che si sviluppano in direzione circa SO-NE e sono percorse dai torrenti Carapelle e Cervaro, e dai loro principali affluenti. Nella porzione orientale del Foglio si estende una vasta piana alluvionale, nella quale si riconoscono numerose incisioni, sia attive che abbandonate: i corsi d'acqua principali hanno, infatti, reinciso le coperture alluvionali e scorrono, in parte incassati, nei depositi argilloso-siltosi della Fossa bradanica.

Dall'analisi della carta idrogeomorfologica dell'area, non si rilevano peculiarità geomorfologiche, fatta eccezione per degli orli di scarpata delimitati che delimitano superfici spianate, rilevabili lungo i fianchi delle colline. Le valli principali dell'area di riferimento presentano vasti depositi terrazzati delle ultime fasi del Pleistocene; nell'area di studio si raggiunge anche il III ordine dei terrazzi, costituiti da alluvioni di poco superiori all'alveo attuale, con terre nere e, a volte, con crostoni calcarei evaporitici. Infatti, la piana dauna è stata sottoposta all'azione deposizionale prima ed erosiva, diffusa poi, da parte dei corsi d'acqua che si sono delineati all'interno di essa, con deposizione di materiali alluvionali terrazzati in diverso ordine e dall'azione di incisione con approfondimento degli stessi corsi d'acqua.

Il bacino idrografico del torrente Carapelle ha un perimetro di 171.10 Km e un'area 714.90 Km². La portata media (2.10 m³/s) del torrente è assai esigua. Il regime è fortemente irregolare e caratterizzato da magre estive e da piene autunnali - invernali.

L'area di studio non è attraversata da alcun corso d'acqua e nessun aerogeneratore ricade all'interno di aree alluvionabili definite dall'Autorità di Bacino della Puglia

Dalla consultazione dell'atlante IFFI risulta che l'area di progetto non è interessata da fenomeni franosi di alcuna tipologia.

L'impianto sarà posizionato ad una distanza dai canali tale da escludere qualsiasi rischio legato a fenomeni di esondazione per l'area.

In questa zona la falda risulta posizionata ad una profondità di circa 150-200 metri dal p.c.; in questo modo non verranno prodotte interferenze tra le fondazioni e il flusso delle acque sotterranee.

Se il territorio di riferimento risulta povero di corsi d'acqua superficiali, lo stesso non si può dire della idrografia sotterranea. Ci troviamo nell'unità idrogeologica del Tavoliere, delimitata inferiormente

dall'Ofanto, lateralmente dal mar Adriatico e dall'Arco collinare dell'Appennino Dauno, superiormente dal basso corso del fiume Saccione e dal corso del torrente Candelaro, limite naturale con l'unità idrogeologica del Gargano.

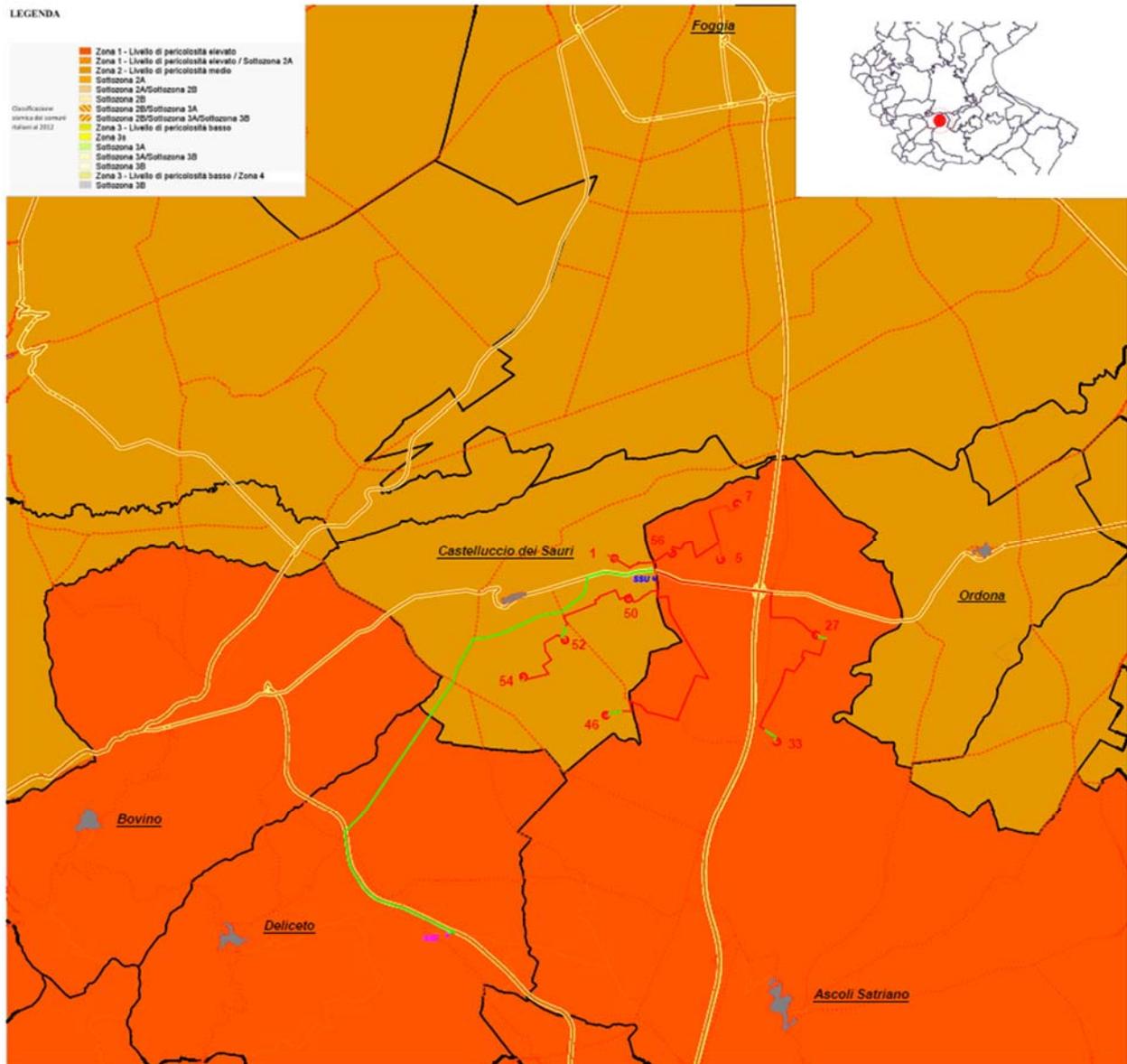
L'acquifero superficiale è sito nei depositi sabbioso-ghiaiosi quaternari che troviamo prevalentemente in questa porzione di territorio della Capitanata. Le potenzialità di questa falda sono molto variabili.

Le argille impermeabili alla base costituiscono l'acquicludo della falda che ha potenzialità estremamente variabili da zona a zona, anche in base alle modalità del ravvenamento che avviene prevalentemente dove sono presenti in affioramento materiali sabbioso-ghiaiosi.

Dalla consultazione dell'Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI) risulta che l'area non presenta fenomeni gravitativi di alcuna natura né in atto o quiescenti, né inattivi.

2.4. Sismicità

Il comune di Ascoli Satriano rientra nella zona sismica 1, invece il comune di Castelluccio dei Sauri ricade nella zona sismica 2 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) del 20 marzo 2003 n. 3274 - *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.*



Classificazione sismica dei comuni italiani al 2012

2.5. Uso del suolo

L'area si caratterizza per la presenza di un paesaggio fondamentalmente pianeggiante - collinare, in cui una serie di terrazzamenti degradano in maniera dolce verso la costa.

Il primo elemento determinante del paesaggio rurale è la tipologia culturale. Il secondo elemento risulta essere la trama agraria che si presenta in varie geometrie e tessiture, talvolta derivante da opere di regimazione idraulica, ma in generale si presenta sempre come una trama poco marcata e poco caratterizzata, la cui percezione è subordinata persino alle stagioni.

Tale tessitura lascia spazio ai grandi interventi antropici, caratterizzati dalla costruzione delle grandi arterie di scorrimento come l'autostrada A14, la Statale 16 e la linea ferroviaria adriatica.

La costa ha uno sviluppo rettilineo, senza ondulazioni, bassa e sabbiosa. Essa è separata dalla viabilità da una fascia di alcune centinaia di metri, ricoperta da boschi di conifere e macchia mediterranea.

Dal punto di vista strettamente agricolo il clima, caratterizzato da inverni piovosi ed estati molto secche, permette la coltivazione su ampie aree del solo grano duro. La semplificazione dell'ambiente e del paesaggio è dovuta essenzialmente alla coltivazione del grano duro.

Lo sfruttamento del suolo per uso agricolo crea anche problematiche inerenti l'inquinamento chimico delle falde dovuto a fitofarmaci e quello atmosferico della pratica di bruciare le stoppie.

L'uso del suolo è riconducibile a diverse tipologie che sono state individuate utilizzando i dati dello studio "Corine Land Cover 1999" e che possiamo riassumere in:

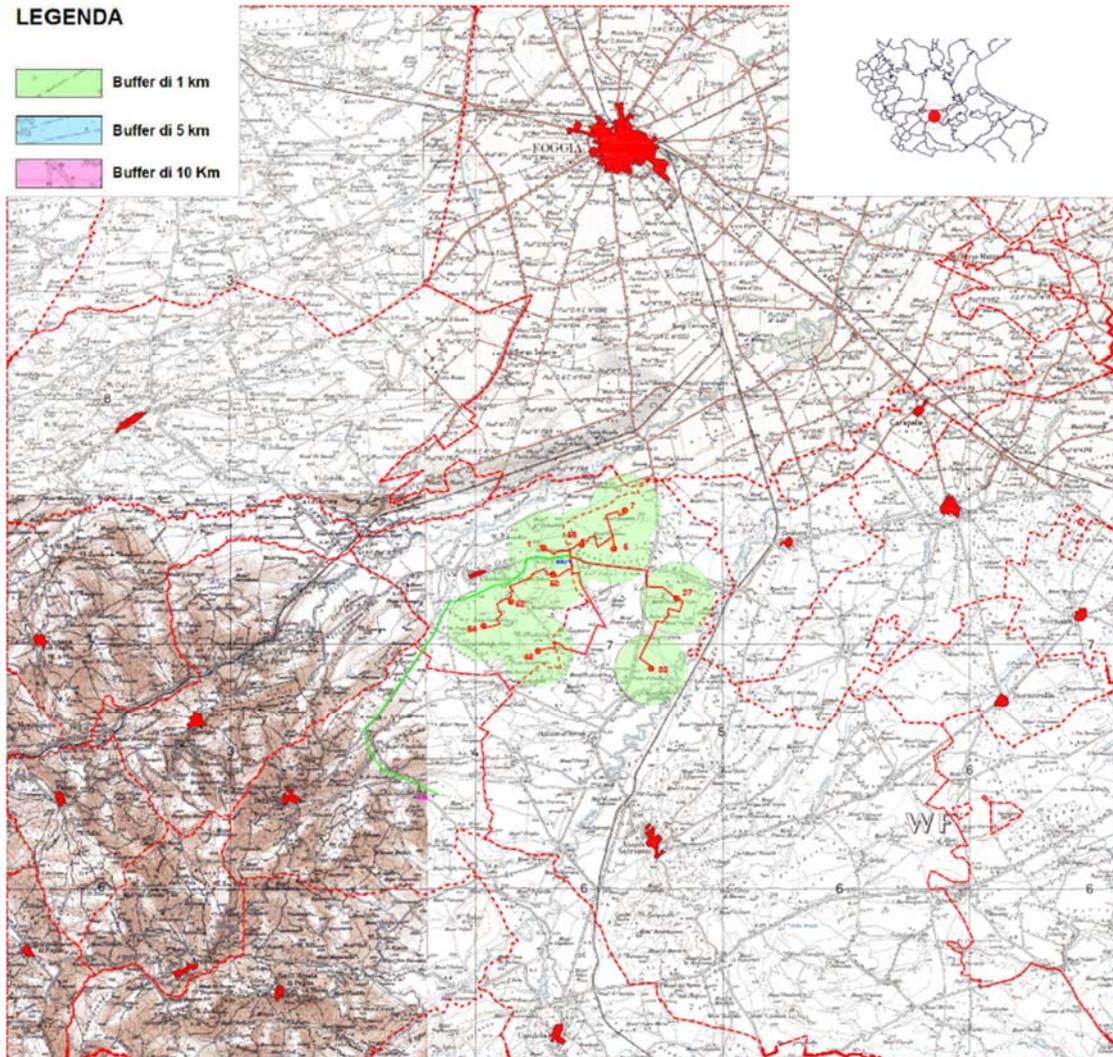
- Seminativi in aree non irrigue;
- Colture erbacee;
- Colture erbacee da pieno campo a ciclo primaverile – estivo o estivo autunnale;
- Colture orticole da pieno campo a ciclo primaverile – estivo;
- Sistemi colturali e particellari complessi;
- Oliveti;
- Vigneti;

Attualmente l'uso prevalente del suolo è a seminativi semplici in aree non irrigue; altre aree sono a colture orticole da pieno campo a ciclo estivo autunnale ed estivo primaverile. La presenza di frutteti, uliveti, vigneti e colture annuali associate a colture permanenti è relegata a piccole porzioni di suolo, così come quella dei boschi di latifoglie.

La presenza dell'uomo in alcuni tratti nei pressi della zona d'intervento è alquanto modesta, infatti vi sono pochi ed isolati fabbricati rurali, spesso abbandonati.

LEGENDA

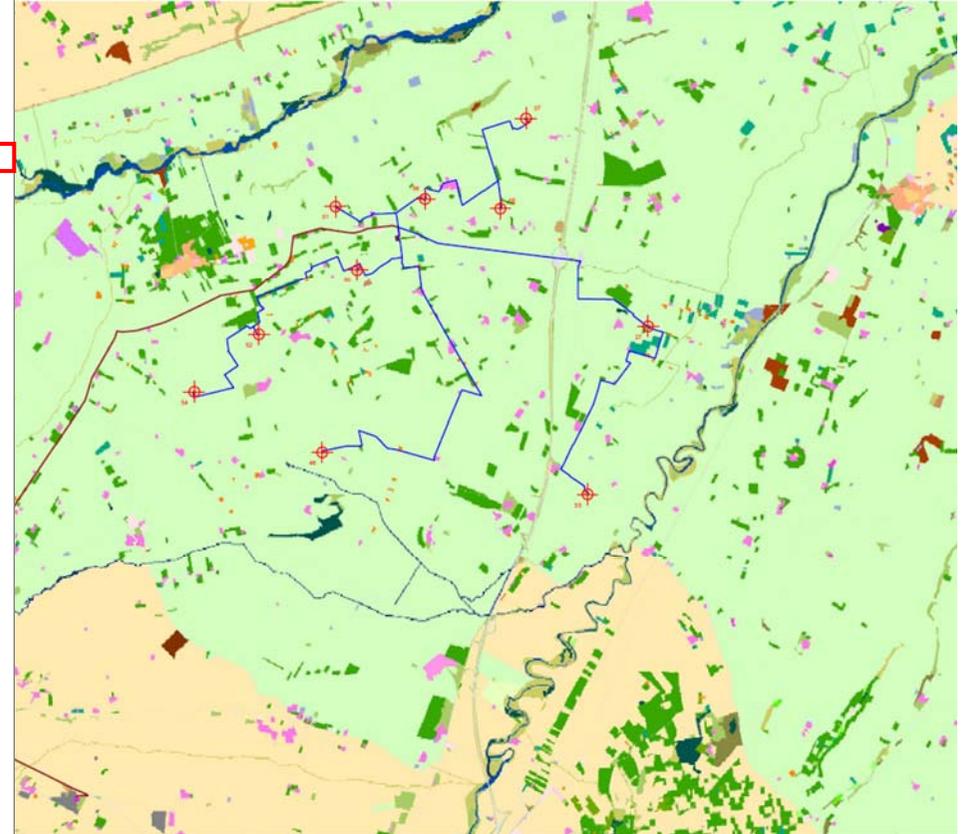
-  Buffer di 1 km
-  Buffer di 5 km
-  Buffer di 10 Km



Inquadramento su I.G.M. a colori, con distanza dai centri urbani

LEGENDA USO DEL SUOLO E DELLA VEGETAZIONE

- | | |
|---|---|
| ■ tessuto residenziale continuo antico e denso | ■ colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue |
| ■ tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso | ■ vigneti |
| ■ tessuto residenziale continuo, denso recente, alto | ■ frutteti e frutti minori |
| ■ tessuto residenziale discontinuo | ■ uliveti |
| ■ tessuto residenziale rado e nucleiforme | ■ altre colture permanenti |
| ■ tessuto residenziale sparso | ■ superfici a copertura erbacea densa |
| ■ insediamento industriale o artigianale con spazi annessi | ■ colture temporanee associate a colture permanenti |
| ■ insediamento commerciale | ■ sistemi colturali e particellari complessi |
| ■ insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati | ■ aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali |
| ■ insediamenti ospedalieri | ■ aree agroforestali |
| ■ insediamenti degli impianti tecnologici | ■ boschi di latifoglie |
| ■ insediamenti produttivi agricoli | ■ boschi di conifere |
| ■ insediamento in disuso | ■ boschi misti di conifere e latifoglie |
| ■ reti stradali e spazi accessori | ■ prati alberati, pascoli alberati |
| ■ reti ferroviarie comprese le superfici annesse | ■ aree a pascolo naturale, praterie, incolti |
| ■ grandi impianti di concentrazione e smistamento merci | ■ cespuglieti e arbusteti |
| ■ aree per gli impianti delle telecomunicazioni | ■ aree a vegetazione sclerofilla |
| ■ la produzione e il trasporto dell'energia | ■ aree a ricolonizzazione naturale |
| ■ aree portuali | ■ aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelleto) |
| ■ aree aeroportuali ed eliporti | ■ spiagge, dune e sabbie |
| ■ aree estrattive | ■ rocce nude, falesie e affioramenti |
| ■ discariche e depositi di cave, miniere, industrie | ■ aree con vegetazione rada |
| ■ depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli | ■ aree interessate da incendi o altri eventi dannosi |
| ■ cantieri e spazi in costruzione e scavi | ■ paludi interne |
| ■ suoli rimaneggiati e artefatti | ■ paludi salmastre |
| ■ aree verdi urbane | ■ saline |
| ■ campeggi, strutture turistiche ricettive a bungalows o simili | ■ fiumi, torrenti e fossi |
| ■ aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc) | ■ canali e idrovie |
| ■ parchi di divertimento (acquapark, zoosafari e simili) | ■ bacini senza manifeste utilizzazioni produttive |
| ■ aree archeologiche | ■ bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui |
| ■ cimiteri | ■ acquacolture |
| ■ seminativi semplici in aree non irrigue | ■ lagune, laghi e stagni costieri |
| ■ colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue | ■ 5 estuari |
| ■ seminativi semplici in aree irrigue | |



Carta d'uso del suolo e della vegetazionale

2.6. Realtà socio-economica

La principale risorsa economica dei centri urbani interessanti dalla realizzazione dell'impianto è l'attività agricola. Complessivamente, il tasso di disoccupazione è superiore alla media regionale, soprattutto per la presenza di manodopera stagionale legata al settore agricolo.

È risaputo, infatti, che La Provincia di Foggia ha un basso tasso di ricchezza pro-capite, tre le motivazioni principali:

il basso livello di occupazione, dovuto alla perdita di numerosi posti di lavoro, in particolare al basso contributo dato dal turismo, dal commercio, dai servizi e dall'industria edile;

la scarsa aperta internazionale;

i disequilibri a livello locale-territoriale;

fattori che, insieme alla *possibilità di sviluppo locale*, all'*accessibilità*, alla *qualità ambientale* rappresentano solo alcune delle sfide alle quali si cerca di dare risposte sempre più concrete in quanto fortemente condizionanti per lo sviluppo del territorio. Si è reso necessario, pertanto, mettere in atto una strategia di rilancio tesa ad individuare i settori produttivi sui quali concentrare gli sforzi al fine di aumentare la capacità economica del territorio e quindi di mettere in moto risorse locali e attrarre investimenti dall'estero. Dalla analisi socio-economica del territorio risulta che i tratti distintivi dell'economia foggiana sono: *il ruolo primario dell'agricoltura*, sebbene anche in questo settore si è registrato un andamento discendente in termini di redditività negli ultimi 15 anni;

la scarsa ricchezza pro capite;

il processo lento di convergenza verso la media nazionale. Inoltre, nel campo degli investimenti pubblici agevolati si è registrata una maggiore accumulazione del capitale nel settore energetico, circa 222 milioni di euro, seguito dal settore alimentare (il *pomodoro d'industria* rappresenta una delle attività di punta della Capitanata e di cui è territorio leader a livello nazionale).

Il tasso di disoccupazione risulta essere alquanto elevato sia rispetto alla media regionale sia rispetto alla media nazionale: negli ultimi anni si sono persi numerosi posti di lavoro nei settori tradizionali del territorio – agricoltura e industria manifatturiera -, di contro si è registrata una crescita, seppur modesta, in altri comparti tra i quali figura il settore energetico a scapito dell'industria edile, del commercio e dei servizi. Vi sono diverse imprese attive nel campo delle energie alternative sia per quanto riguarda la produzione energetica che la componente manifatturiera, considerando le diverse filiere: solare, biomasse, eolico, efficienza energetica e edilizia sostenibile.

Il settore delle energie rinnovabili figura tra i settori produttivi su cui puntare per un'efficace strategia di rilancio. Oltre al settore agroalimentare, al settore del turismo, è nel settore delle energie rinnovabili che *la provincia di Foggia può svolgere un ruolo di primo piano in base alla strategia regionale che si pone l'obiettivo di far diventare la Puglia una regione di eccellenza nel campo delle energie alternative e dell'efficienza energetica in un contesto di sostenibilità ambientale*.

Di fatto nel campo della produzione e trasporto di energia la Regione Puglia già svolge un ruolo importante, sia nel quadro nazionale che nell'interazione con i paesi della sponda sud-orientale del Mediterraneo. Il rafforzamento della capacità regionali di ricerca e di innovazione nel campo delle energie alternative e dell'efficienza energetica, inoltre, porta ad un conseguente rafforzamento della struttura delle imprese che, pertanto, sono in grado di offrire sui mercati internazionali nuove soluzioni tecnologiche, prodotti e processi inerenti la produzione energetica.

Tra le soluzioni tecnologiche che possono rappresentare un'opportunità di crescita economica della provincia di Foggia figurano quello delle biomasse. È lecito pensare pertanto che diverse aree rurali si possano convertire alla produzione di colture energetiche che diventeranno fonti di crescita economica soprattutto per le aree più periferiche. *Anche il campo dell'eolico può ancora diventare fattore di crescita economica del territorio come lo testimoniano le numerose iniziative progettuali proposte e localizzate soprattutto sul crinale del Sub Appennino Dauno e in Capitanata e proposte da bandi regionali.*

In questo contesto socio-economico **il parco eolico Pegaso può apportare «un significativo contributo per il raggiungimento degli obiettivi e degli impegni nazionali, comunitari e internazionali in materia di energia ed ambiente. Inoltre, l'installazione dell'impianto favorisce l'utilizzo di risorse del territorio [condizioni di ventosità tali da rendere efficiente la produzione di energia], promuovendo la crescita economica e contribuendo alla creazione di posti di lavoro, dando impulso allo sviluppo, anche a livello locale, del potenziale di innovazione mediante la promozione di progetti di ricerca e di sviluppo».** (All. IV- *Elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio* – art. 1 – *Premessa* – del D. M. del 10 settembre 2010 – *Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili* – in G.U. del 18/09/2010, n. 219).

Nel contesto specifico, a rendere la situazione ancora più difficile è il saldo migratorio negativo che ha visto ridursi costantemente la popolazione provinciale nonostante un saldo naturale positivo.

Il comune, in cui insisterà l'impianto, si inserisce perfettamente nella descrizione della situazione socio-economica della provincia di Foggia succitata.

L'economia oltre che al turismo legato specialmente alla stagione estiva e a quella venatoria, si basa anche sull'agricoltura i cui prodotti più pregiati sono il vino e l'olio. Ampie colture sono anche destinate a girasole e a seminativi, importanti sono anche le coltivazioni di frutta, patata, carote e cipolle.

Il fenomeno dell'immigrazione sopra menzionato, fino a qualche lustro fa quasi inesistente, è in netto aumento, caratterizzato quasi esclusivamente dalla permanenza di operai agricoli, che nel corso degli anni si sono insediati stabilmente nell'area.

Risulteranno beneficiati dall'intervento gli agricoltori proprietari dei terreni, le Amministrazioni Comunali attraverso le royalties e le eventuali compensazioni ambientali, le imprese di costruzione, le imprese di gestione, le imprese di manutenzione. Le imprese di costruzione nel settore civile (strade, fondamenta, opere varie) ed elettrico (cavidotti, cabine, linee), oltre che la stessa ENEL Distribuzione per

le opere di allacciamento, saranno impegnate in interventi che prevedono indubbi ritorni di tipo occupazionale in un territorio gravato da endemica crisi. Anche la società di gestione del Parco, potrà aumentare significativamente la propria dotazione di personale per le attività di manutenzione, di amministrazione, di management e di gestione tecnica. Nello specifico si potranno creare le seguenti opportunità:

- occupazione diretta in ruoli tecnico-amministrativi presso le aziende di settore;
- occupazione diretta in ruoli di tecnici nel settore della manutenzione;
- possibilità di creazione di imprese di manutenzione locali;
- occupazione indiretta per affidamenti dei lavori di realizzazione;
- occupazione indiretta per attività di educazione/formazione/aggiornamento in ambito dello sviluppo sostenibile;
- occupazione indiretta nell'ambito dei servizi e del turismo.

Si tratta dunque di una tipologia di investimento capace di attrarre capitali sia sul piano nazionale che internazionale, con indubbi ritorni economici per il territorio.

Da una prima stima la costruzione del parco richiederà all'incirca una forza lavoro totale pari a 500 unità lavorative che si alterneranno durante l'intera fase di cantiere (5 per ogni megawatt) a cui si aggiungeranno in fase di esercizio altre unità per la gestione e la manutenzione ordinaria.

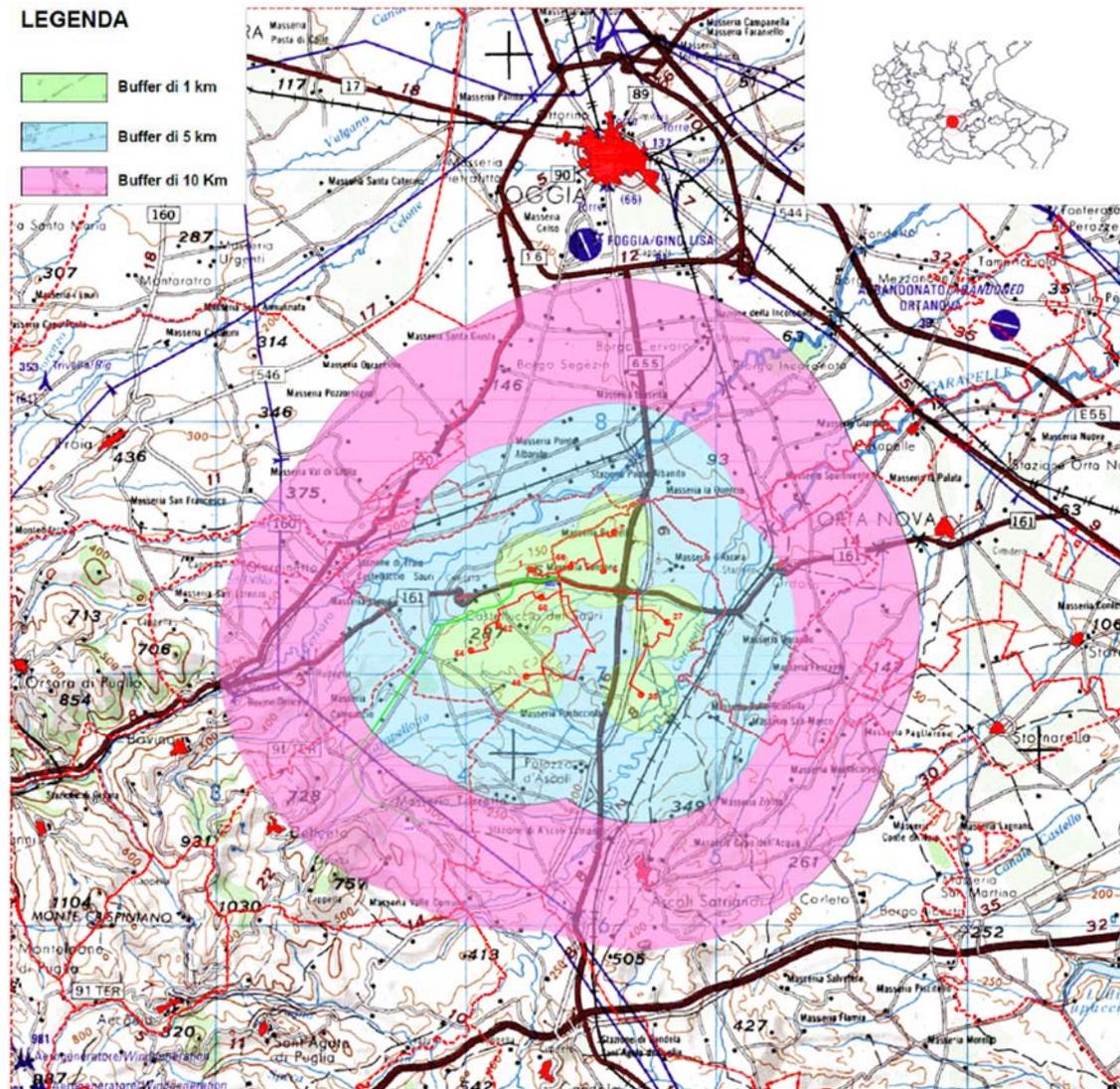
La produzione di energia mediante l'utilizzo di impianti eolici non prevede l'immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera poiché l'unica risorsa sfruttata è quella naturale e rinnovabile del vento.

Altro elemento di notevole importanza è che il rendimento delle turbine, previa una ordinaria manutenzione, sarà lo stesso per l'intero arco di vita dell'impianto.

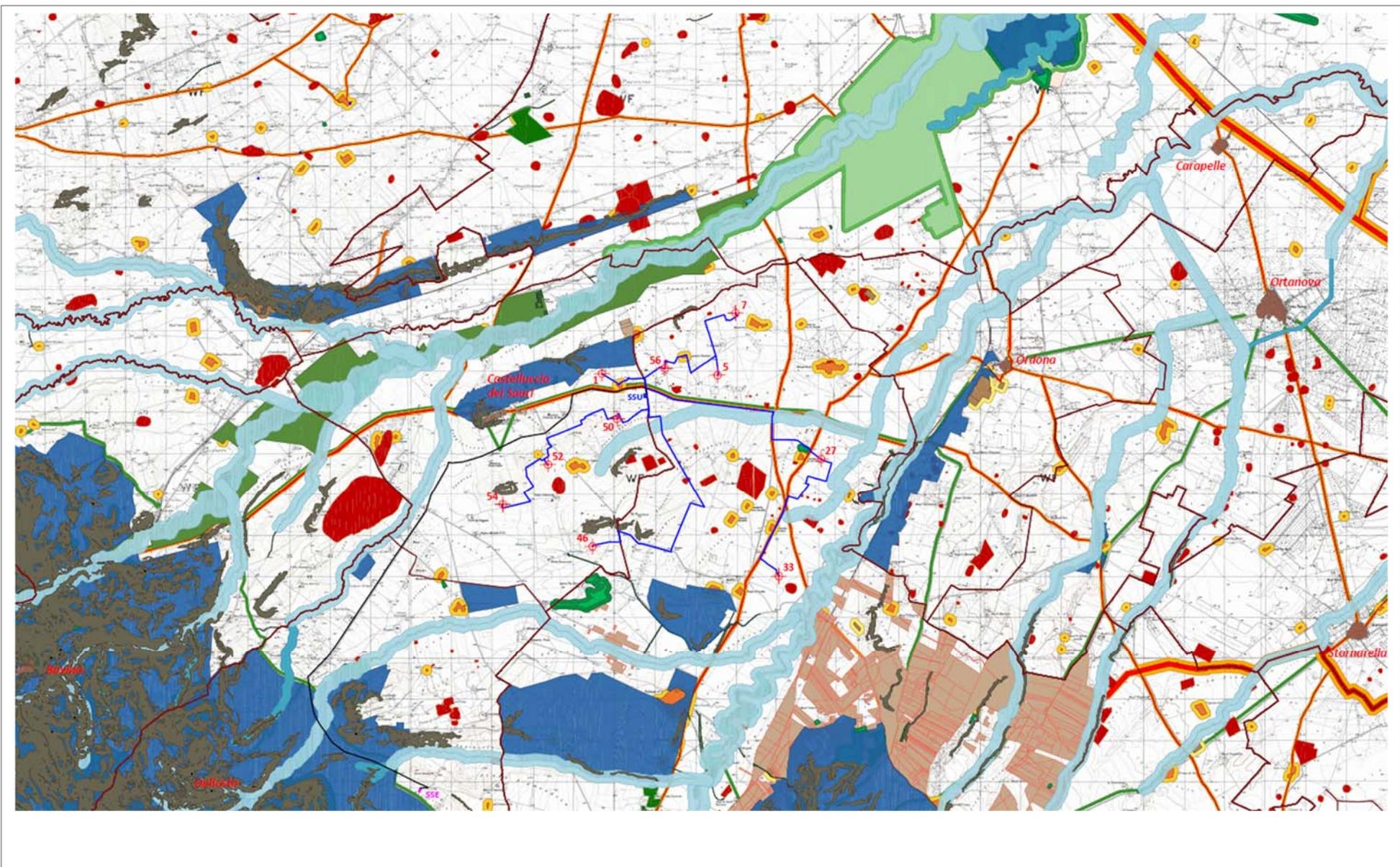
3 Vincoli e tutele presenti

Oltre che ai criteri puramente tecnici, la progettazione dell'intervento ha tenuto conto delle distanze minime di salvaguardia del benessere della popolazione del luogo e degli elementi paesaggisticamente, ambientalmente e storicamente rilevanti. I piani territoriali di tutela, i piani paesaggistici, i piani

urbanistici, nonché le normative finalizzate alla salvaguardia del benessere umano ed al corretto inserimento di tali tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze che ovviamente rientrano nella corretta progettazione. **Di seguito l'inquadramento territoriale su ortofoto con buffers di 1.380 Km, 5 Km e 10 Km, da cui si evince la distanza dell'impianto dai centri urbani limitrofi e dalle principali arterie stradali (strade statali e autostrada).**



*Inquadramento territoriale su I.G.M. con buffers.
Scala: 1:75000*



P.P.T.R., scala: 1:50000

- SISTEMA delle TUTELE - Quadro Sinottico
- 6.1 - STRUTTURA IDRO-GEO-MORFOLOGICA
 - 6.1.1 - Componenti geomorfologiche
 -  UCP - Versanti (pendenza 20%)
 -  UCP - Geositi_100 m
 -  UCP - Lame e gravine (NON RILEVATE)
 -  UCP - Doline (NON RILEVATE)
 -  UCP - Grotte_100 m (NON RILEVATE)
 -  UCP - Inghiottoi_50 m (NON RILEVATI)
 -  UCP - Cordoni Dunari (NON RILEVATI)
 - 6.1.2 - Componenti idrologiche
 -  BP - Acque pubbliche_142_C_150 m
 -  UCP - Connessione RER_100 m
 -  BP - Territori contermini ai laghi_142_B_300 m
 -  UCP - Vincolo idrogeologico
 -  UCP - Sorgenti_25 m
 -  BP - Territori costieri_142_A_300 m (NON RILEVATI)
- 6.2 - STRUTTURA ECOSISTEMICA - AMBIENTALE
 - 6.2.1 - Componenti botanico-vegetazionali
 -  UCP - Aree Umide
 -  BP - Boschi_142_G
 -  UCP - Aree di rispetto boschi
 -  UCP - Prati e pascoli naturali
 -  UCP - Formazioni arbustive
 -  BP - Zone umide Ramsar_142_J (NON RILEVATE)
 - 6.2.2 - Componenti delle Aree Protette e dei Siti Naturalistici
 -  BP - Parchi e Riserve_142_F
 -  UCP - Rispetto parchi_100m
 -  UCP - Siti di rilevanza naturalistica
- 6.3 - STRUTTURA ANTROPICA E STORICO - CULTURALE
 - 6.3.1 - Componenti culturali e insediative
 -  BP - Immobili e aree di notevole interesse pubblico_136
 -  BP - Zone gravate da usi civici_142_H
 -  BP - Zone gravate da usi civici_142_H_VALIDATE
 -  BP - Zone di interesse archeologico_142_M
 -  UCP - Città consolidata
 - UCP - Testimonianze della Stratificazione Insediativa
 -  UCP - Segnalazioni Architettoniche e Archeologiche
 -  UCP - Aree appartenenti alla rete Tratturi
 -  UCP - Aree a rischio archeologico
 - UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (30 - 100 m)
 -  UCP - Area di rispetto delle zone di interesse archeologico
 -  UCP - Area di rispetto dei Siti Storico Culturali
 -  UCP - Area di rispetto della rete Tratturi
 - 6.3.2 - Componenti dei valori percettivi
 -  UCP - Strade a valenza paesaggistica
 -  UCP - Strade panoramiche
 -  UCP - Luoghi panoramici (NON RILEVATI)
 -  UCP - Coni visuali (NON RILEVATI)

3.1 Fiumi, torrenti e corsi d'acqua - art.142 co.1 lett. c) del D. LGS. 42/2004

I fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, sono ricompresi nei beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art. 142 co.1 del D.Lgs. 42/2004 e smi. Essi consistono (art.41 p.to 3 delle NTA del PPTR) nei fiumi e torrenti, nonché negli altri corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche approvati ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 e nelle relative sponde o piedi degli argini, ove riconoscibili, per una fascia di 150 metri da ciascun lato, come delimitati nelle tavole della sezione 6.1.2. Ove le sponde o argini non siano riconoscibili si è definita la fascia di 150 metri a partire dalla linea di compluvio identificata nel reticolo idrografico della carta *Idrogeomorfologica regionale*, come delimitata nelle tavole della sezione 6.1.2. delle NTA del PPTR.

Ai sensi dell'art. 46 delle NTA del PPTR, nei territori interessati dalla presenza di fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, come definiti all'art. 41, punto 3:

- co.2: non sono ammissibili piani, progetti ed interventi che comportano:

- a1) realizzazione di qualsiasi nuova opera edilizia, ad eccezione di quelle strettamente legate alla tutela del corso d'acqua e alla sua funzionalità ecologica;
- a2) escavazioni ed estrazioni di materiali litoidi negli invasi e negli alvei di piena; a3) nuove attività estrattive e ampliamenti;
- a4) realizzazione di recinzioni che riducano l'accessibilità del corso d'acqua e la possibilità di spostamento della fauna, nonché trasformazioni del suolo che comportino l'aumento della superficie impermeabile;
- a5) rimozione della vegetazione arborea od arbustiva con esclusione degli interventi colturali atti ad assicurare la conservazione e l'integrazione dei complessi vegetazionali naturali esistenti e delle cure previste dalle prescrizioni di polizia forestale;
- a6) trasformazione profonda dei suoli, dissodamento o movimento di terre, e qualsiasi intervento che turbi gli equilibri idrogeologici o alteri il profilo del terreno;
- a7) sversamento dei reflui non trattati a norma di legge, realizzazione e ampliamento di impianti per la depurazione delle acque reflue, per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti, fatta eccezione per quanto previsto nel comma 3;
- a8) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile;

a9) realizzazione di nuovi tracciati viari o adeguamento di tracciati esistenti, con l'esclusione dei soli interventi di manutenzione della viabilità che non comportino opere di impermeabilizzazione;

a10) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile;

co.3: Fatta salva la procedura di autorizzazione paesaggistica, nel rispetto degli obiettivi di qualità e delle normative d'uso di cui all'art. 37, nonché degli atti di governo del territorio vigenti ove più restrittivi, sono ammissibili, piani, progetti e interventi diversi da quelli di cui al comma 2, nonché i seguenti:

- b1) ristrutturazione di manufatti edilizi ed attrezzature legittimamente esistenti e privi di valore identitario e paesaggistico, destinati ad attività connesse con la presenza del corso d'acqua (pesca, nautica, tempo libero, orticoltura, ecc) e comunque senza alcun aumento di volumetria;
- b2) trasformazione di manufatti legittimamente esistenti per una volumetria aggiuntiva non superiore al 20%, purché detti piani e/o progetti e interventi:
 - o siano finalizzati all'adeguamento strutturale o funzionale degli immobili, all'efficientamento energetico e alla sostenibilità ecologica;
 - o comportino la riqualificazione paesaggistica dei luoghi,
 - o non interrompano la continuità del corso d'acqua e assicurino nel contempo l'incremento della superficie permeabile e la rimozione degli elementi artificiali che compromettono visibilità, fruibilità e accessibilità del corso d'acqua;
 - o garantiscano il mantenimento, il recupero o il ripristino di tipologie, materiali, colori coerenti con i caratteri paesaggistici del luogo, evitando l'inserimento di elementi dissonanti e privilegiando l'uso di tecnologie eco-compatibili;
 - o promuovano attività che consentono la produzione di forme e valori paesaggistici di contesto (agricoltura, allevamento, ecc.) e fruizione pubblica (accessibilità ecc.) del bene paesaggio;
 - o incentivino la fruizione pubblica del bene attraverso la riqualificazione ed il ripristino di percorsi pedonali abbandonati e/o la realizzazione di nuovi percorsi pedonali, garantendo comunque la permeabilità degli stessi;
 - o non compromettano i convisivi da e verso il territorio circostante;

- b3) sistemazioni idrauliche e opere di difesa inserite in un organico progetto esteso all'intera unità idrografica che utilizzino materiali e tecnologie della ingegneria naturalistica, che siano volti alla riqualificazione degli assetti ecologici e paesaggistici dei luoghi;
- b4) realizzazione di opere infrastrutturali a rete interrata pubbliche e/o di interesse pubblico, a condizione che siano di dimostrata assoluta necessità e non siano localizzabili altrove;
- b5) realizzazione di sistemi di affinamento delle acque reflue attraverso tecniche di lagunaggio e fitodepurazione anche ai fini del loro riciclo o del recapito nei corsi d'acqua episodici;
- b6) realizzazione di strutture facilmente rimovibili di piccole dimensioni per attività connesse al tempo libero, realizzate in materiali ecocompatibili, che non compromettano i caratteri dei luoghi, non comportino la frammentazione dei corridoi di connessione ecologica e l'aumento di superficie impermeabile, prevedendo idonee opere di mitigazione degli impatti;
- b7) realizzazione di opere migliorative incluse le sostituzioni o riparazioni di componenti strutturali, impianti o parti di essi ricadenti in un insediamento già esistente.

- **In merito alle interferenze di attraversamento riscontrare nel layout di progetto tra il cavidotto MT e i Beni Paesaggistici**

Fatto salvo che le opere di impianto interferenti (*interferenze di attraversamento*) con le perimetrazioni oggetto di misure di tutela saranno approfondite con i dovuti distinguo dei Beni paesaggistici coinvolti e la lunghezza in metri del tratto di cavo MT interessato, a questa scala progettuale possiamo affermare che:

- **il cavidotto che interferisce con i Beni sarà messo in opera interrata lungo la viabilità asfaltata esistente** e, proprio per tale modalità di messa in opera del cavidotto, **sarà garantito il puntuale ripristino dello stato dei luoghi e non sarà apportata alcuna alterazione all'integrità ed attuale stato dei luoghi e sarà comunque garantita l'assenza di interferenze con il corso d'acqua e con la sua funzionalità ecologica.** Inoltre, sempre per le interferenze per attraversamento, **al fine di limitare qualsiasi tipo di interferenza ed alterazione dell'attuale stato dei luoghi di tali beni paesaggistici, è previsto che i cavidotti siano posti in opera mediante TOC, così da sottopassare gli stessi. Ove esistenti idonee sovrainfrastrutture (ad esempio ponte in sovrappasso), sarà valutata la possibilità di mettere in opera i cavidotti mediante ancoraggio del/dei cavi sul fianco di valle dell'opera esistente (ponte, passerella), garantendo l'assenza di interferenze con la sezione libera di deflusso dell'opera medesima.**

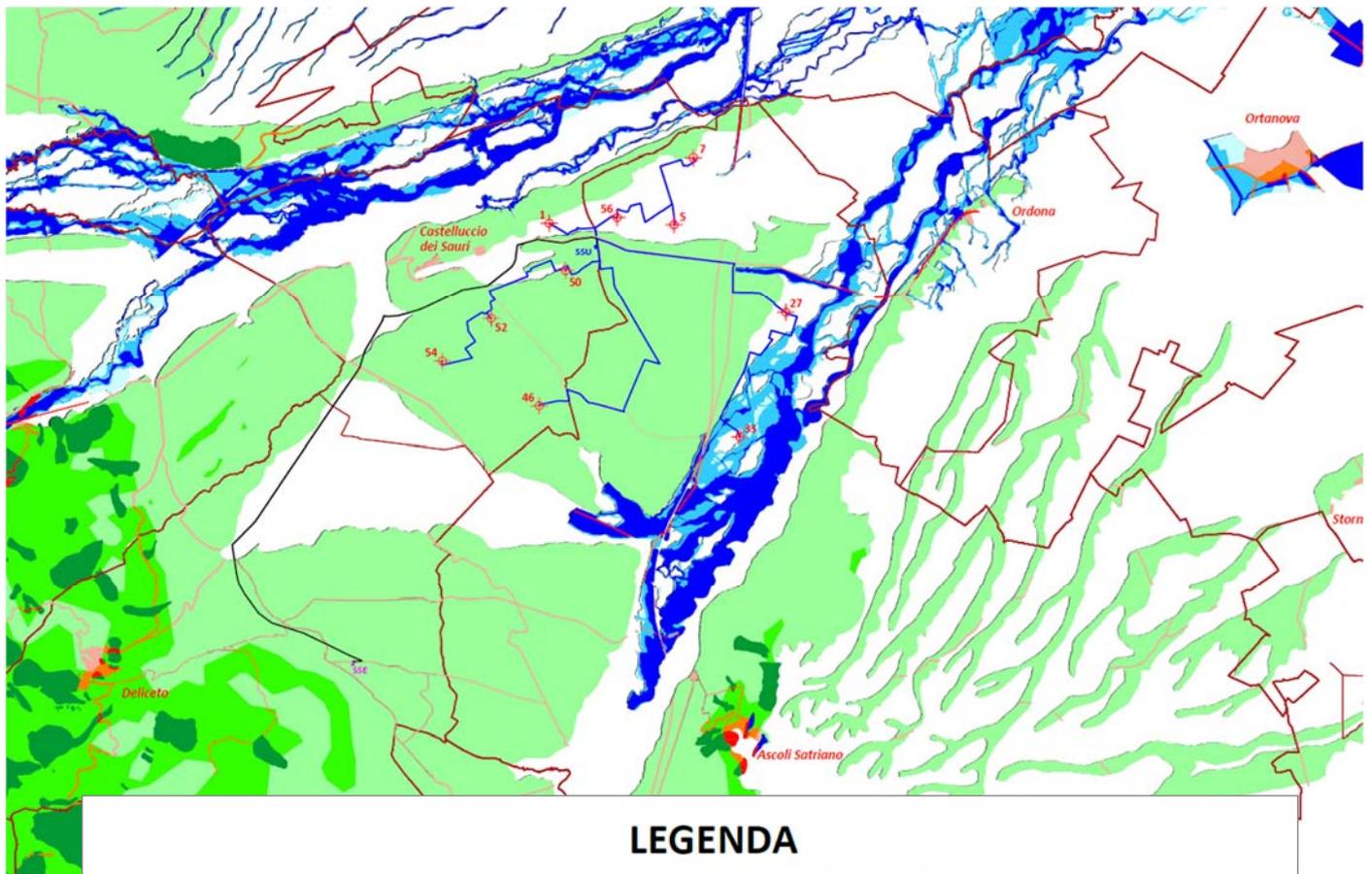
In particolare con riferimento all'art.46 delle NTA del PPTR si evidenzia che la messa in opera delle opere d'impianto interferenti con i Beni ex art. 142 co.1 lett.c) e seguenti del D. Lgs. 42/2004, così come perimetrati nella cartografia PPTR, non comporterà (art. 46 co.2 delle NTA del PPTR):

- a1) la realizzazione di opere edilizie;
- a2) escavazioni ed estrazioni di materiali litoidi negli invasi e negli alvei di piena;
- a3) attività estrattive ed ampliamenti;
- a4) realizzazione di recinzioni, nonché trasformazioni del suolo che comportino l'aumento della superficie impermeabile;
- a5) rimozione della vegetazione arborea od arbustiva;
- a6) trasformazione profonda dei suoli, dissodamento o movimento di terre, e qualsiasi intervento che turbi gli equilibri idrogeologici o alteri il profilo del terreno;
- a7) sversamento dei reflui;
- a9) realizzazione di nuovi tracciati viari o adeguamento di tracciati esistenti che comportino opere di impermeabilizzazione;
- a10) realizzazione di opere accessorie fuori terra non comporterà (art. 46 co.3 delle NTA del PPTR):
 - o alterazione paesaggistica dei luoghi,
 - o l'interruzione della continuità del corso d'acqua;
 - o la compromissione della visibilità, fruibilità e accessibilità del corso d'acqua;
 - o l'inserimento di elementi dissonanti con lo stato dei luoghi;
 - o la compromissione dei con visivi da e verso il territorio circostante;
 - o non comporterà alterazione degli assetti ecologici e paesaggistici dei luoghi.

▪ **Le aree perimetrare P.A.I**

Nella figura seguente si riporta l'inquadramento urbanistico relativo al Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia. In esso si evince che:

- gli aerogeneratori n. 46, 50,52,54 ricadono in zona di media e moderata pericolosità geomorfologica;
- gli aerogeneratori n. 01, 05, 07, 27, 33, 56 sono ubicati al di fuori delle zone perimetrati dallo Piano. **Pertanto, si afferma che l'impianto Pegaso non costituisce motivo ostativo alla realizzazione.**



LEGENDA

— Confini comunali (da PPTR)

Progetto

<p> Aerogeneratore</p> <p> Piazzola di montaggio</p>	<p> Cavidotto MT</p> <p> Cavidotto AT</p>	<p> Stazione di Utenza</p> <p> Stazione Terna (2 Hp)</p>
--	---	--

Piano di assetto idrogeologico (P.A.I.)

<p>PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA</p> <p> Media e moderata (PG1)</p> <p> Elevata (PG2)</p> <p> Elevata (PG3)</p>	<p>PERICOLOSITA' IDRAULICA</p> <p> Bassa (BP)</p> <p> Media (MP)</p> <p> Alta (AP)</p>	<p>RISCHIO</p> <p> R1</p> <p> R2</p> <p> R3</p> <p> R4</p>
---	---	---

Piano di assetto idrogeologico (PAI), scala 1:50000

3.2 Vincolo idrogeologico

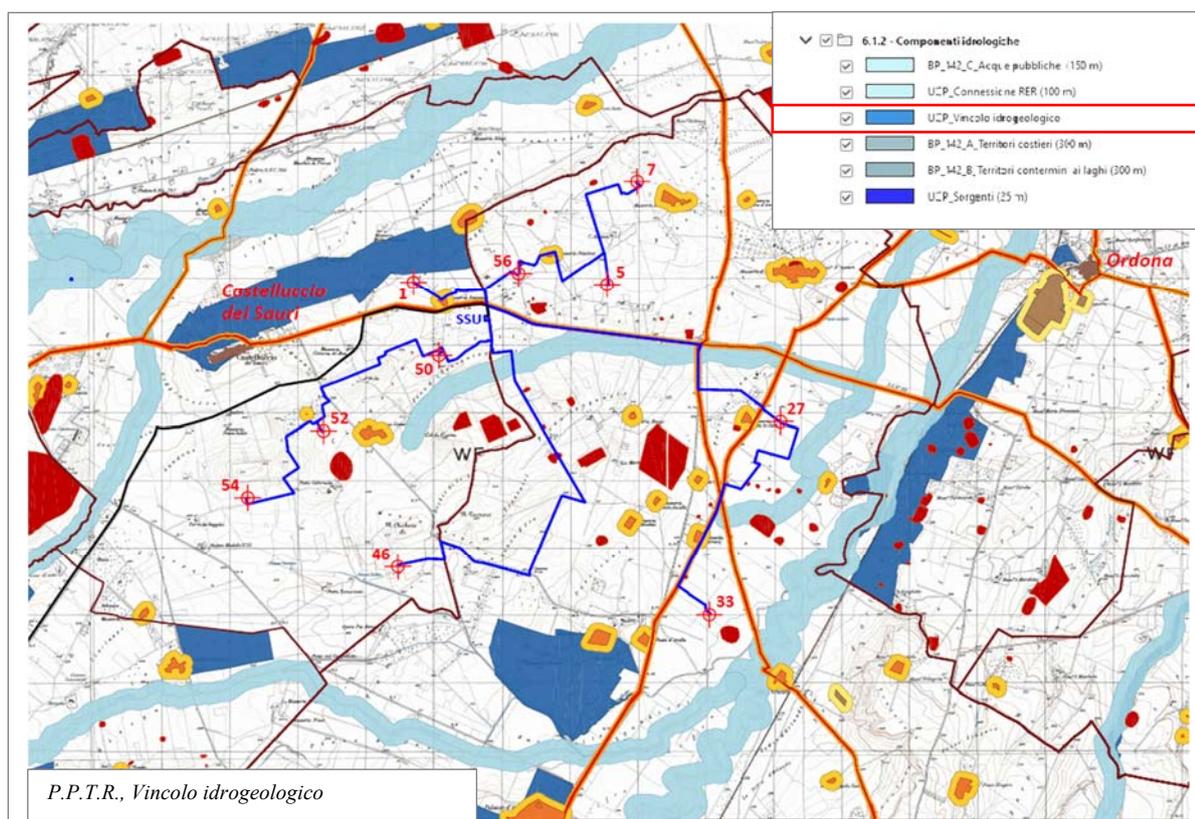
Le aree soggette a vincolo idrogeologico rientrano negli ulteriori contesti ex PPTR della Regione Puglia, come definiti dall'art. 7, comma 7, delle relative NTA e sono individuati e disciplinati dal PPTR ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. e), del Codice e sottoposti a specifiche

misure di salvaguardia e di utilizzazione necessarie per assicurarne la conservazione, la riqualificazione e la valorizzazione.

Tali aree consistono nelle aree tutelate ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267, "Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani", che sottopone a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque, come delimitate nelle tavole della sezione 6.1.2 del Piano.

Ai sensi dell'art.43 co.5 delle NTA del PPTR, nelle aree sottoposte a vincolo idrogeologico come definite all'art. 42, punto 4), fatte salve le specifiche disposizioni previste dalle norme di settore, tutti gli interventi di trasformazione, compresi quelli finalizzati ad incrementare la sicurezza idrogeologica e quelli non soggetti ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del Codice, devono essere realizzati nel rispetto dell'assetto paesaggistico, non compromettendo gli elementi storico-culturali e di naturalità esistenti, garantendo la permeabilità dei suoli.

È da evidenziare che il cavidotto MT interferisce con il BP - Acque pubbliche.



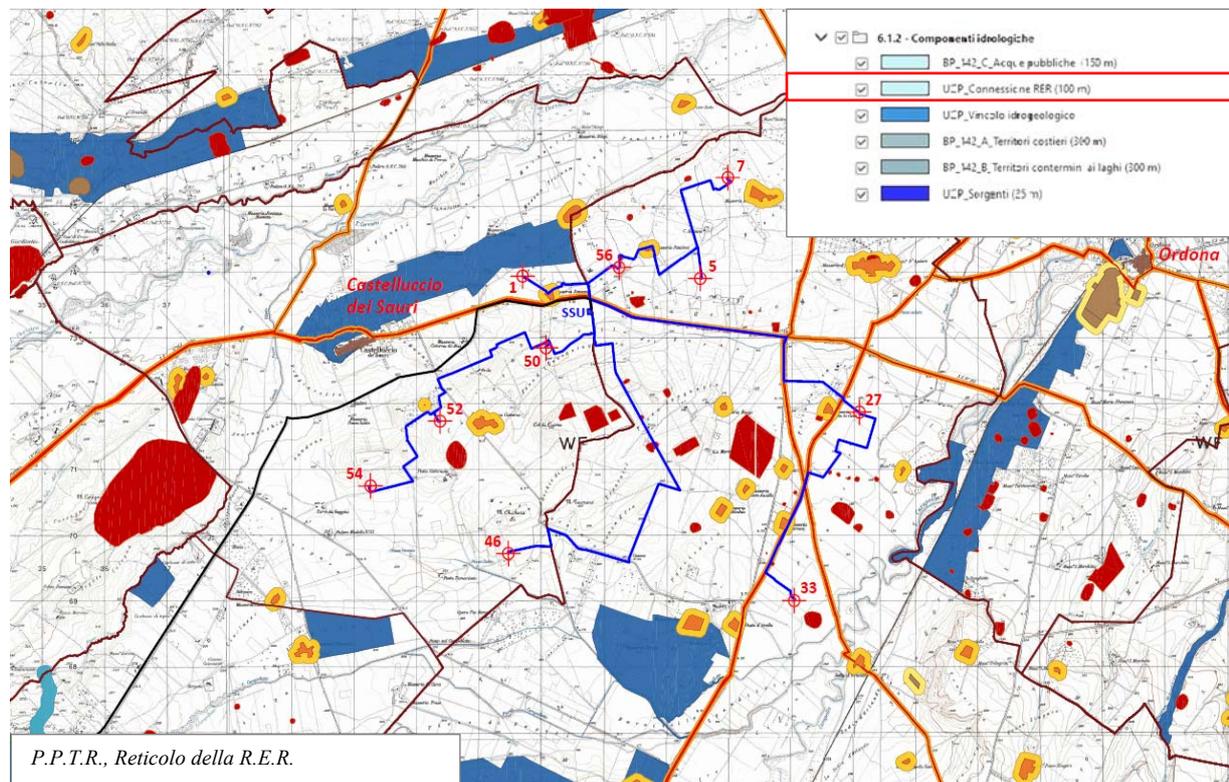
3.3 Reticolo della RER

Le aree del reticolo idrografico di connessione della RER rientrano negli ulteriori contesti ex PPTR della Regione Puglia, come definiti dall'art. 7, comma 7, delle relative NTA e sono individuati e disciplinati dal PPTR ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. e), del Codice (D. Lgs. 42/2004 e smi) e sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione necessarie per assicurarne la conservazione, la riqualificazione e la valorizzazione. Esse consistono in corpi idrici, anche effimeri o occasionali, come delimitati nelle tavole della sezione 6.1.2, che includono una fascia di salvaguardia di 100 m da ciascun lato o come diversamente cartografata. Ai sensi dell'art. 47 delle NTA, in sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti della RER, (comma2) si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37.

Fatta salva la procedura di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, nel rispetto degli obiettivi di qualità e delle normative d'uso di cui all'art. 37, nonché degli atti di governo del territorio vigenti ove più restrittivi, sono ammissibili, piani, progetti e interventi diversi da quelli di cui al comma 2, nonché i seguenti:

- b1) trasformazione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente a condizione che:
 - o garantiscano la salvaguardia o il ripristino dei caratteri naturali, morfologici e storico- culturali del contesto paesaggistico;
 - o non interrompano la continuità del corso d'acqua e assicurino nel contempo l'incremento della superficie permeabile e la rimozione degli elementi artificiali che compromettono visibilità, fruibilità e accessibilità del corso d'acqua;
 - o garantiscano la salvaguardia delle visuali e dell'accessibilità pubblica ai luoghi dai quali è possibile godere di tali visuali;
 - o assicurino la salvaguardia delle aree soggette a processi di rinaturalizzazione;
- b2) realizzazione e ampliamento di attrezzature di facile amovibilità di piccole dimensioni per attività connesse al tempo libero, realizzate in materiali naturali, che non compromettano i caratteri dei luoghi, non aumentino la frammentazione dei corridoi di connessione ecologica e non comportino l'aumento di superficie impermeabile, prevedendo idonee opere di mitigazione degli impatti;
- b3) realizzazione di impianti per la produzione di energia così come indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - *Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile.*

Si rappresenta che l'interferenza con tale Ulteriore Contesto Paesaggistico nel layout di progetto non sussiste.



3.4 Aree di rispetto boschi

Le aree di rispetto dei boschi rientrano negli ulteriori contesti ex PPTR della Regione Puglia, come definiti dall'art. 7, comma 7, delle relative NTA e sono individuati e disciplinati dal PPTR ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. e), del Codice (D. Lgs. 42/2004 e smi) e sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione necessarie per assicurarne la conservazione, la riqualificazione e la valorizzazione.

Appartengono alla componente botanico - vegetazionali individuate dal PPTR e consistono (art.59 co.4 delle NTA del PPTR) in una fascia di salvaguardia della profondità come di seguito determinata, o come diversamente cartografata:

- 20 metri dal perimetro esterno delle aree boscate che hanno un'estensione inferiore a 1 ettaro e delle aree oggetto di interventi di forestazione di qualsiasi dimensione, successivi alla data di approvazione del PPTR, promossi da politiche comunitarie per lo sviluppo rurale o da altre forme di finanziamento pubblico privato;
 - 50 metri dal perimetro esterno delle aree boscate che hanno un'estensione compresa tra 1 ettaro e 3 ettari;
 - 100 metri dal perimetro esterno delle aree boscate che hanno un'estensione superiore a 3 ettari.
- Ai sensi dell'art.63 delle NTA del PPTR, nei territori interessati dalla presenza di aree di rispetto dei boschi, come definite all'art. 59, punto 4) si applicano le seguenti misure di salvaguardia e di utilizzazione: co.2: In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica ex art.91 delle

NTA del PPTR, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare, fatta eccezione per quelli di cui al co. 3, quelli che comportano:

- a1) trasformazione e rimozione della vegetazione arborea od arbustiva. Sono fatti salvi gli interventi finalizzati alla gestione forestale, quelli volti al ripristino/recupero di situazioni degradate, le normali pratiche silvo-agropastorale che non compromettano le specie spontanee e siano coerenti con il mantenimento/ripristino della sosta e della presenza di specie faunistiche autoctone;
- a2) nuova edificazione;
- a3) apertura di nuove strade, ad eccezione di quelle finalizzate alla gestione e protezione dei complessi boscati, e l'impermeabilizzazione di strade rurali;
- a4) realizzazione e ampliamento di impianti per la depurazione delle acque reflue, per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti;
- a5) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - *Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile*;
- a6) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile;
- a7) nuove attività estrattive e ampliamenti;
- a8) eliminazione o trasformazione degli elementi antropici e seminaturali del paesaggio agrario con alta valenza ecologica e paesaggistica.
- a9) è consentita la messa in sicurezza dei fronti di cava se effettuata con tecniche di ingegneria naturalistica.

co.3: fatta salva la procedura di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91 delle NTA del PPTR, nel rispetto degli obiettivi di qualità e delle normative d'uso di cui all'art. 37, nonché degli atti di governo del territorio vigenti ove più restrittivi, sono ammissibili, piani, progetti e interventi diversi da quelli di cui al comma 2, nonché i seguenti:

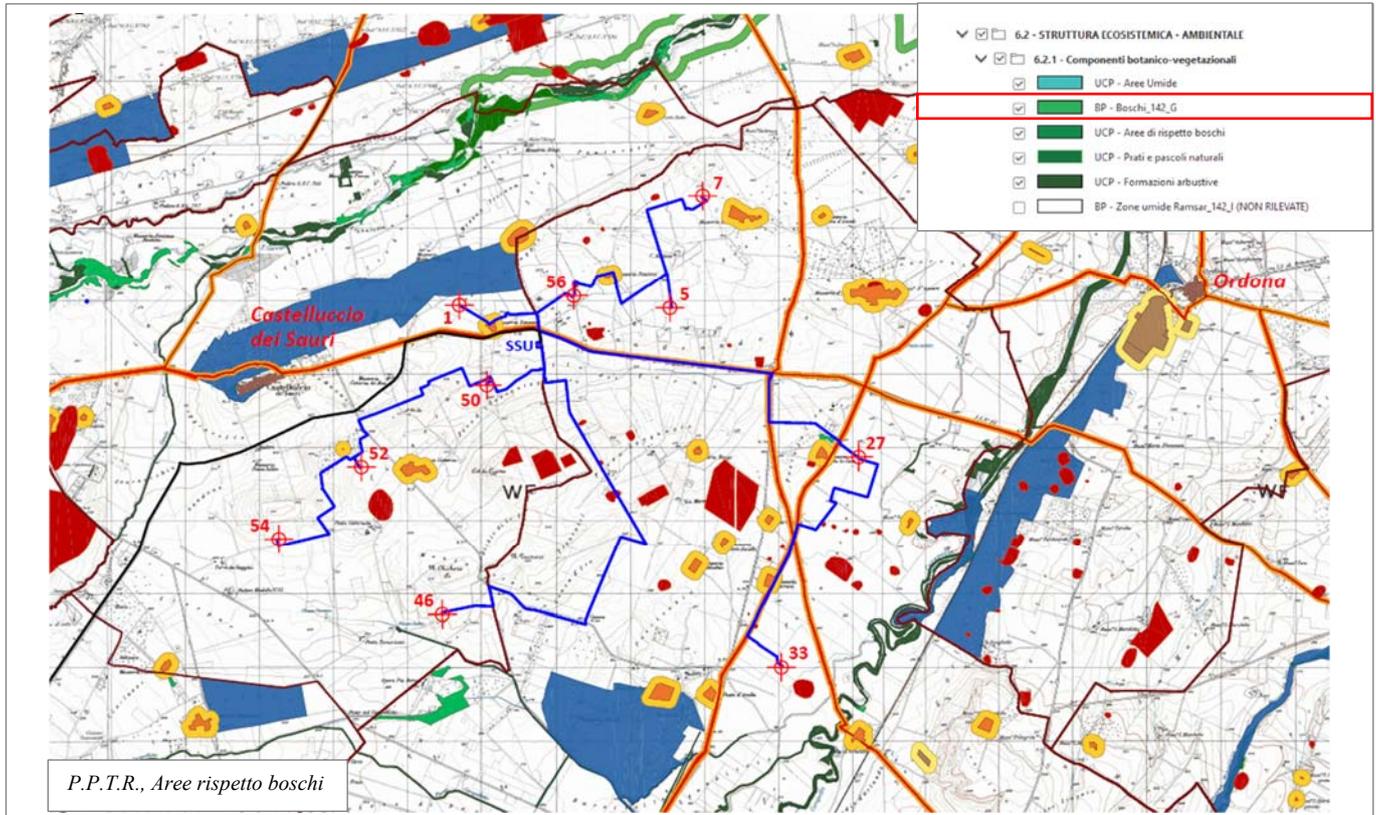
- b1) trasformazione di manufatti legittimamente esistenti per una volumetria aggiuntiva non superiore al 20%, purché detti piani e/o progetti e interventi:
 - o siano finalizzati all'adeguamento strutturale o funzionale degli immobili, all'efficientamento energetico e alla sostenibilità ecologica;
 - o comportino la riqualificazione paesaggistica dei luoghi;
 - o assicurino l'incremento della superficie permeabile e la rimozione degli elementi artificiali che compromettono la tutela dell'area boscata;
 - o garantiscano il mantenimento, il recupero o il ripristino di tipologie, materiali, colori coerenti con i caratteri paesaggistici del luogo, evitando l'inserimento di elementi dissonanti e privilegiando l'uso di tecnologie eco-compatibili;
 - o incentivino la fruizione pubblica del bene attraverso la riqualificazione ed il ripristino di percorsi pedonali abbandonati e/o la realizzazione di nuovi percorsi pedonali, garantendo comunque la permeabilità degli stessi;
- b2) realizzazione di impianti tecnici di modesta entità quali cabine elettriche, cabine di decompressione per gas e impianti di sollevamento, punti di riserva d'acqua per spegnimento incendi, e simili;
- b3) costruzione di impianti di captazione e di accumulo delle acque purché non alterino sostanzialmente la morfologia dei luoghi;
- b4) realizzazione di strutture facilmente rimovibili di piccole dimensioni per attività connesse al tempo libero, realizzate in materiali ecocompatibili, che non compromettano i caratteri dei luoghi, non aumentino la frammentazione dei corridoi di connessione ecologica e non comportino l'aumento di superficie impermeabile, prevedendo idonee opere di mitigazione degli impatti;
- b5) realizzazione di annessi rustici e di altre strutture strettamente funzionali alla conduzione del fondo. I manufatti consentiti dovranno essere realizzati preferibilmente in adiacenza alle strutture esistenti, e dovranno mantenere, recuperare o ripristinare tipologie, materiali, colori coerenti con i caratteri paesaggistici del luogo, evitando l'inserimento di elementi dissonanti e privilegiando l'uso di tecnologie eco-compatibili.

Si rappresenta che l'interferenza con tale Contesto Paesaggistico non sussiste nel layout di progetto.

A solo titolo esplicativo si riporta la normativa di riferimento, art. 63 delle NTA del PPTR, dove si evidenzia che la messa in opera delle opere d'impianto interferenti con l'UCP analizzato non dovrà comportare (art. 63 co.2 delle NTA del PPTR):

- a1) trasformazione e rimozione della vegetazione arborea od arbustiva; a2) nuova edificazione;
- a3) apertura di nuove strade e l'impermeabilizzazione di strade rurali;

- a6) realizzazione di opere fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); l'installazione sarà interrata sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale, ove necessario per la soluzione di interferenze con altri sottoservizi o per il sottopasso di elementi reticolo idrografico, utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile (TOC);
- a7) attività estrattive e ampliamenti;
- a8) eliminazione o trasformazione degli elementi antropici e seminaturali del paesaggio agrario con alta valenza ecologica e paesaggistica:
- o non dovrà comportare (art. 63 co.3 delle NTA del PPTR):
 - b1) trasformazione di manufatti legittimamente esistenti;
 - b2) realizzazione di cabine elettriche, cabine di decompressione per gas e impianti di sollevamento, punti di riserva d'acqua per spegnimento incendi, e simili;
 - b3) costruzione di impianti di captazione e di accumulo delle acque;
 - b4) compromissione dei caratteri dei luoghi, aumento della frammentazione dei corridoi di connessione ecologica ed aumento di superficie impermeabile;
 - b5) realizzazione di strutture/manufatti e/o l'inserimento di elementi dissonanti con il contesto.



3.5 Parchi e siti naturalistici - art.142 co. 1 lett. f) del D. LGS. 42/2004

I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi, sono ricompresi nei beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art. 142 co.1 del D.Lgs. 42/2004 e smi. I parchi e le Riserve di cui all'art. 142 co.1 lett. f del Codice consistono (art.68 co.1 delle NTA del PPTR) nelle aree protette per effetto dei procedimenti istitutivi nazionali e regionali, ivi comprese le relative fasce di protezione esterne, come delimitate nelle tavole della sezione 6.2.2 del PPTR e le aree individuate successivamente all'approvazione del PPTR ai sensi della normativa specifica vigente.

Esse ricomprendono:

- Parchi Nazionali: aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future, come definiti all'art 2 della L. 6 dicembre 1991, n. 394;
- Riserve Naturali Statali: aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi in esse rappresentati, come definiti all'art 2 della L. 6 dicembre 1991, n. 394;
- Parchi Naturali Regionali: aree terrestri, fluviali lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali, come definiti all'art 2 della L. 6 dicembre 1991, n. 394 e all'art. 2 della L.R.24 luglio 1997, n. 19;
- Riserve Naturali Regionali integrali o orientate: sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche, definiti all'art 2 della L. 6 dicembre 1991, n. 394 e all'art. 2 della L.R.24 luglio 1997, n. 19.

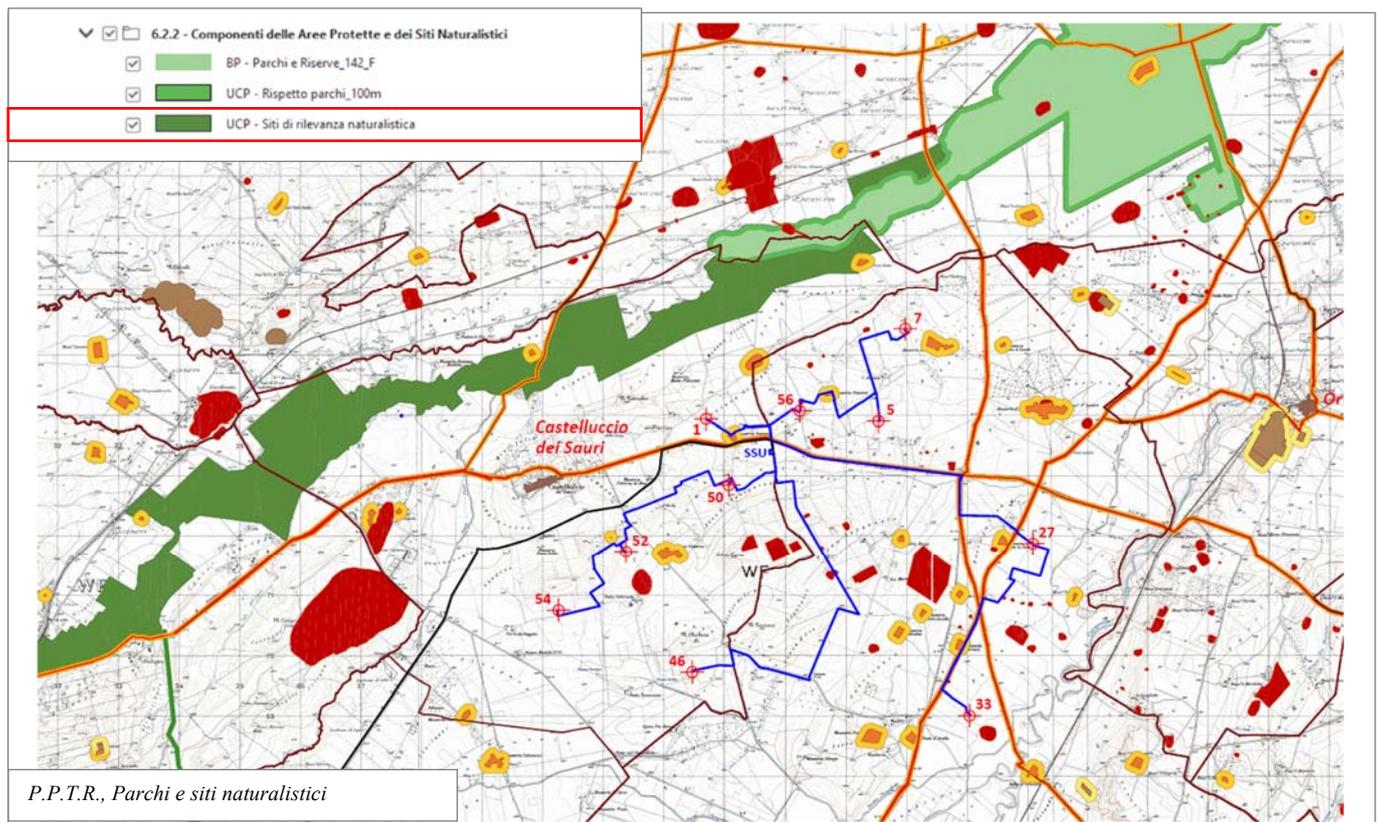
Ai sensi dell'art. 71 delle NTA del PPTR, nei parchi e nelle riserve come definiti all'art. 68, punto 1) non sono ammissibili piani, progetti e interventi che comportano:

- a1) realizzazione e ampliamento di impianti per la depurazione delle acque reflue, per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti. Fanno eccezione i sistemi per la raccolta delle acque

piovane, di reti idrica/fognaria duale, di sistemi di riciclo delle acque reflue attraverso tecniche di lagunaggio e fitodepurazione. L'installazione di tali sistemi tecnologici deve essere realizzata in modo da mitigare l'impatto visivo, non alterare la struttura edilizia originaria, non comportare aumenti di superficie coperta o di volumi, non compromettere la lettura dei valori paesaggistici;

- a2) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - *Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile*;
- a3) nuove attività estrattive e ampliamenti;
- a4) rimozione/trasformazione della vegetazione naturale con esclusione degli interventi finalizzati alla gestione forestale naturalistica;
- a5) eliminazione o trasformazione degli elementi antropici e seminaturali del paesaggio agrario con alta valenza ecologica e paesaggistica, in particolare dei muretti a secco, dei terrazzamenti.

È da evidenziare le opere d'impianto non interferisco con l'UCP.



3.6 Area di rispetto componenti culturali e stratificazione insediativa

Le aree di rispetto delle componenti culturali ed insediative rientrano negli ulteriori contesti ex PPTR della Regione Puglia, come definiti dall'art. 7, comma 7, delle relative NTA e sono individuati e disciplinati dal PPTR ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. e), del Codice e sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione necessarie per assicurarne la conservazione, la riqualificazione e la valorizzazione.

Ai sensi dell'art. 76 co.3 delle NTA del Piano, esse consistono in una fascia di salvaguardia (pari a 100 m) dal perimetro esterno dei siti caratterizzati dalla presenza di segnalazioni architettoniche e segnalazioni archeologiche e delle zone di interesse archeologico, e sono finalizzate a garantire la tutela e la valorizzazione del contesto paesaggistico in cui tali beni sono ubicati. Ai sensi dell'art.82 delle NTA del PPTR; nell'area di rispetto delle componenti culturali insediative di cui all'art. 76, punto 3, ricadenti in zone territoriali omogenee a destinazione rurale alla data di entrata in vigore del piano, si applicano le misure di salvaguardia e di utilizzazione di seguito riportate. In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare, fatta eccezione per quelli di cui al comma 3, quelli che comportano:

- a1) qualsiasi trasformazione che possa compromettere la conservazione dei siti interessati dalla presenza e/o stratificazione di beni storico-culturali;
- a2) realizzazione di nuove costruzioni, impianti e, in genere, opere di qualsiasi specie, anche se di carattere provvisorio;
- a3) realizzazione e ampliamento di impianti per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti e per la depurazione delle acque reflue;
- a4) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - *Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile*;
- a5) nuove attività estrattive e ampliamenti;
- a6) escavazioni ed estrazioni di materiali;
- a7) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di

energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile;

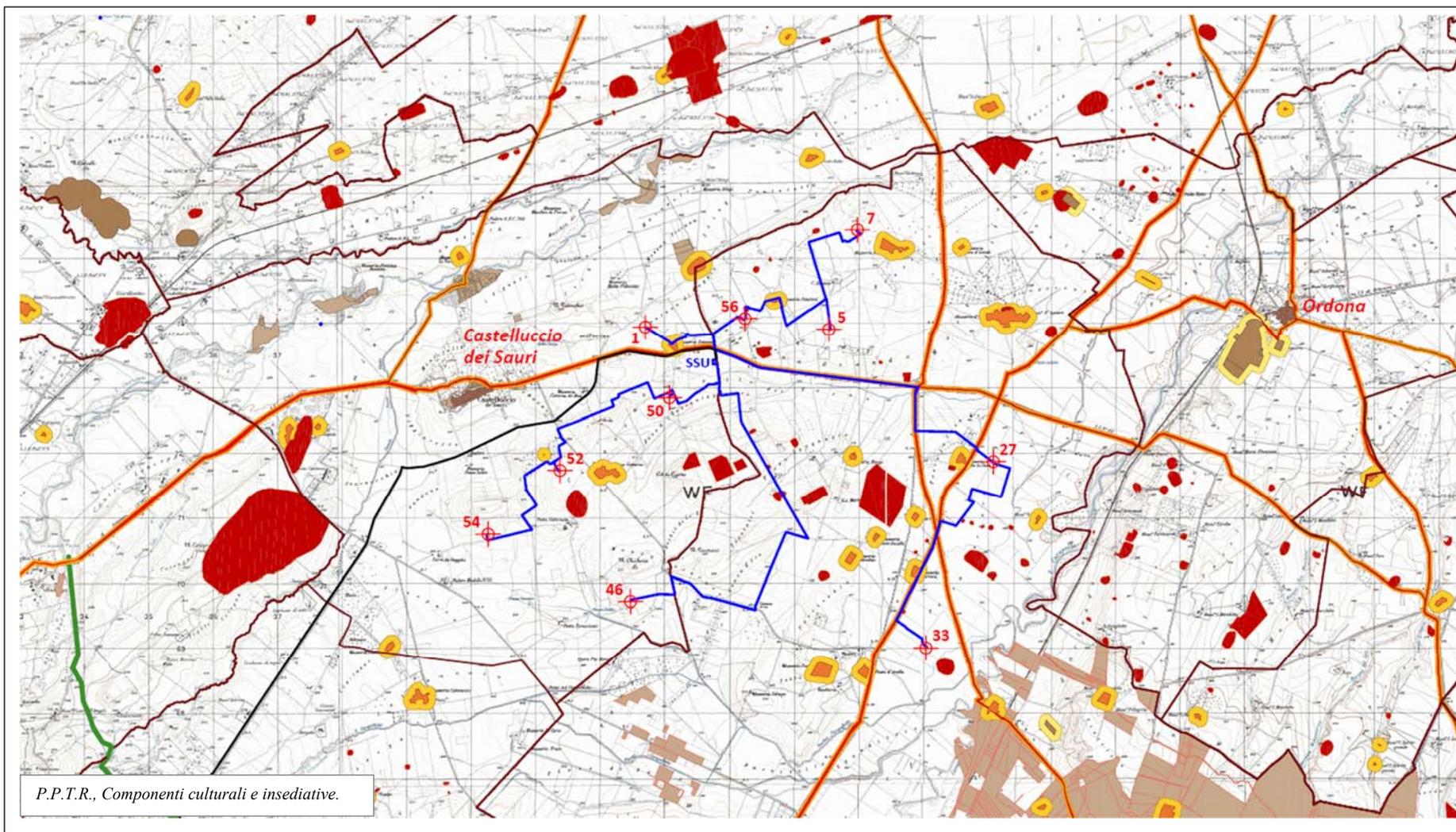
- a8) costruzione di strade che comportino rilevanti movimenti di terra o compromissione del paesaggio (ad esempio, in trincea, rilevato, viadotto).

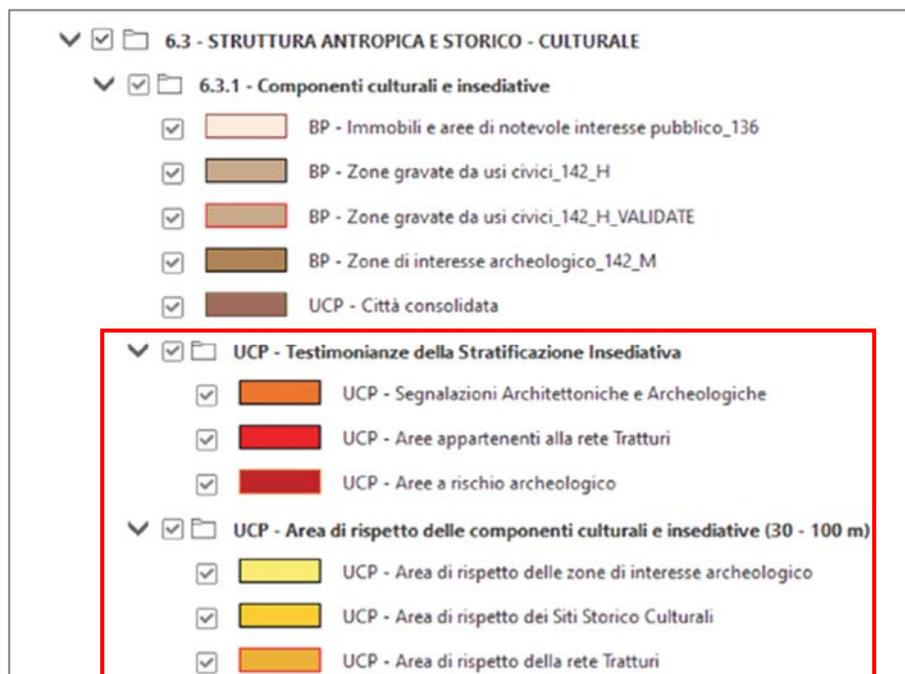
Fatta salva la procedura di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, nel rispetto degli obiettivi di qualità e delle normative d'uso di cui all'art. 37, nonché degli atti di governo del territorio vigenti ove più restrittivi, sono ammissibili piani, progetti e interventi diversi da quelli di cui al comma 2, nonché i seguenti:

- b1) ristrutturazione di manufatti edilizi ed attrezzature legittimamente esistenti, con esclusione della demolizione e ricostruzione per i soli manufatti di riconosciuto valore culturale e/o identitario, che mantengano, recuperino o ripristinino le caratteristiche costruttive, le tipologie, i materiali, i colori tradizionali del luogo evitando l'inserimento di elementi dissonanti;
- b2) trasformazione di manufatti legittimamente esistenti per una volumetria aggiuntiva non superiore al 20%, purché detti piani e/o progetti e interventi:
 - o siano finalizzati all'adeguamento strutturale o funzionale degli immobili, all'efficientamento energetico e alla sostenibilità ecologica;
 - o comportino la riqualificazione paesaggistica dei luoghi;
 - o non interrompano la continuità dei corridoi ecologici e assicurino nel contempo l'incremento della superficie permeabile e l'eliminazione degli elementi artificiali che compromettono la visibilità, fruibilità ed accessibilità degli stessi;
 - o garantiscano il mantenimento, il recupero o il ripristino delle caratteristiche costruttive, delle tipologie, dei materiali, dei colori tradizionali del luogo, evitando l'inserimento di elementi dissonanti;
 - o promuovano attività che consentono la produzione di forme e valori paesaggistici di contesto (agricoltura, allevamento, ecc.) e fruizione pubblica (accessibilità, attività e servizi culturali, infopoint, ecc.) del bene paesaggio;
 - o incentivino la fruizione pubblica del bene attraverso la riqualificazione ed il ripristino di percorsi pedonali abbandonati e/o la realizzazione di nuovi percorsi pedonali, garantendo comunque la permeabilità degli stessi;
 - o non compromettano i con visivi da e verso il territorio circostante.
- b3) realizzazione di strutture facilmente rimovibili, connesse con la tutela e valorizzazione delle testimonianze della stratificazione;
- b4) demolizione e ricostruzione di edifici esistenti e di infrastrutture stabili legittimamente esistenti privi di valore culturale e/o identitario, garantendo il rispetto dei caratteri storico-

tipologici ed evitando l'inserimento di elementi dissonanti, o prevedendo la delocalizzazione al di fuori della fascia tutelata, anche attraverso specifiche incentivazioni previste da norme comunitarie, nazionali o regionali o atti di governo del territorio;

- b5) realizzazione di infrastrutture a rete necessarie alla valorizzazione e tutela dei siti o al servizio degli insediamenti esistenti, purché la posizione e la disposizione planimetrica dei tracciati non compromettano i valori storico-culturali e paesaggistici;
- b6) adeguamento delle sezioni e dei tracciati viari esistenti nel rispetto della vegetazione ad alto e medio fusto e arbustiva presente e migliorandone l'inserimento paesaggistico;
- b7) realizzazione di annessi rustici e di altre strutture connesse alle attività agro-silvo-pastorali e ad altre attività di tipo abitativo e turistico-ricettivo. I manufatti consentiti dovranno essere realizzati preferibilmente in adiacenza alle strutture esistenti, essere dimensionalmente compatibili con le preesistenze e i caratteri del sito e dovranno garantire il mantenimento, il recupero o il ripristino di tipologie, materiali, colori coerenti con i caratteri paesaggistici, evitando l'inserimento di elementi dissonanti e privilegiando l'uso di tecnologie ecocompatibili. È da evidenziare che nei punti dove il cavidotto MT interferisce con l'UCP l'UCP – Testimonianze della Stratificazione Insediativa – e l'UCP - Aree di rispetto delle componenti culturali e insediative - , o della loro prossimità alla torre eolica, la cui distanza dagli UCP non è inferiore a 2,5 volte l'altezza massima della torre stessa (diametro rotore compreso) – Linee Guida del P.P.T.R.-, la realizzazione del cavidotto sarà interrata e l'adeguamento della viabilità, che conduce alla torre medesima, consentirà una maggior fruizione delle aree medesime.





3.7 Strade a valenza paesaggistica

Le Strade a valenza paesaggistica rientrano negli ulteriori contesti ex PPTR della Regione Puglia, come definiti dall'art. 7, comma 7, delle relative NTA e sono individuati e disciplinati dal PPTR ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. e), del Codice e sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione necessarie per assicurarne la conservazione, la riqualificazione e la valorizzazione.

Consistono, come definito dall'art.85 co.1 delle NTA del Piano, nei tracciati carrabili, rotabili, ciclo-pedonali e natabili dai quali è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica, che costeggiano o attraversano elementi morfologici caratteristici (serre, costoni, lame, canali, coste di falesie o dune ecc.) e dai quali è possibile percepire panorami e scorci ravvicinati di elevato valore paesaggistico, come individuati nelle tavole della sezione 6.3.2 del Piano.

Ai sensi dell'art. 86 e 87 delle NTA del PPTR della Regione Puglia, gli interventi che interessano le componenti dei valori percettivi

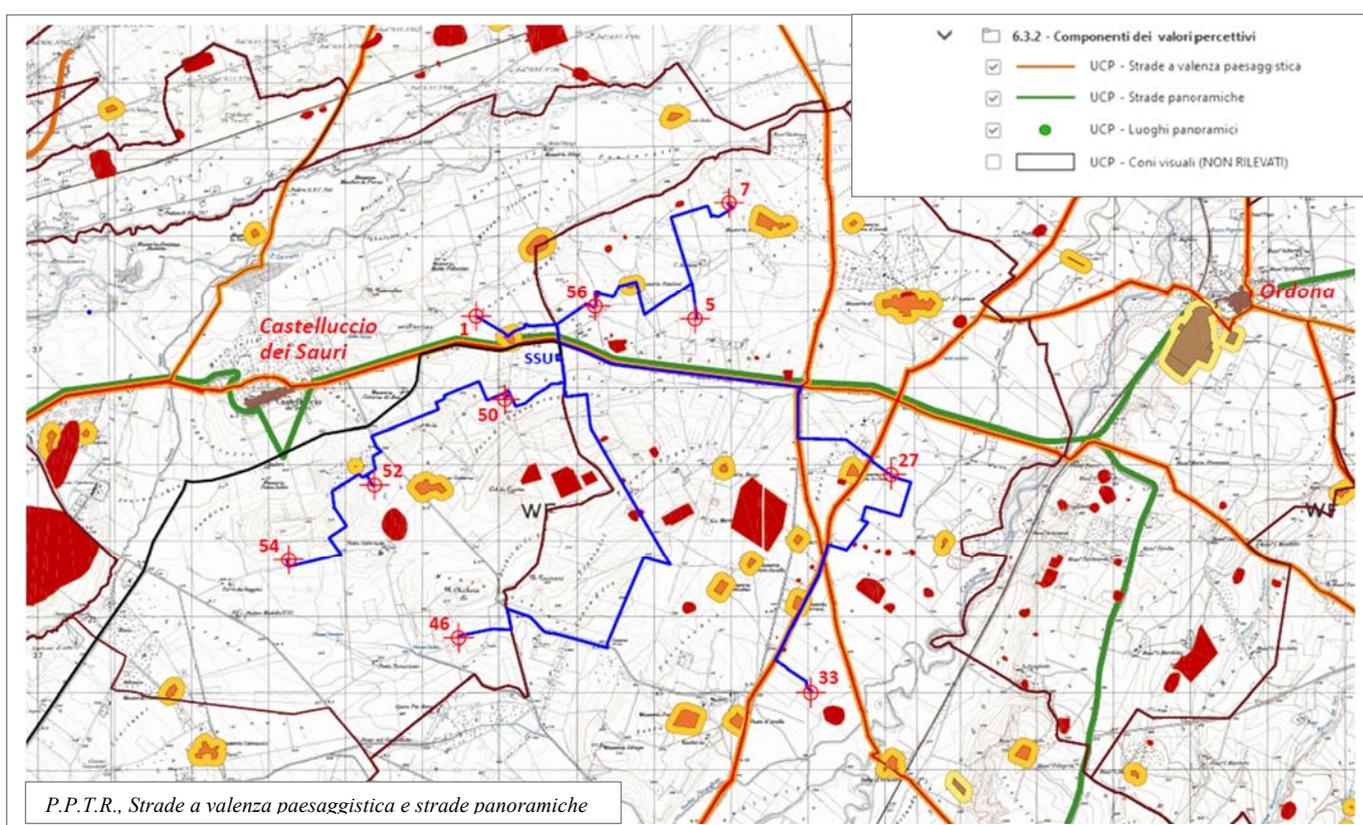
devono tendere a (art. 86):

- salvaguardare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia, attraverso il mantenimento degli orizzonti visuali percepibili da quegli elementi lineari, puntuali e areali, quali strade a valenza paesaggistica, strade panoramiche, luoghi panoramici

e coni visuali, impedendo l'occlusione di tutti quegli elementi che possono fungere da riferimento visuale di riconosciuto valore identitario;

- salvaguardare e valorizzare strade, ferrovie e percorsi panoramici, e fondare una nuova geografia percettiva legata ad una fruizione lenta (carrabile, rotabile, ciclopedonale e natabile) dei paesaggi;
- riqualificare e valorizzare i viali di accesso alle città;
- non devono compromettere i valori percettivi, né ridurre o alterare la loro relazione con i contesti antropici, naturali e territoriali cui si riferiscono.

Si evidenzia che un tratto di caviodotto MT interferisce direttamente con l'UCP.



3.8 Strade panoramiche

Le Strade Panoramiche rientrano negli ulteriori contesti ex PPTR della Regione Puglia, come definiti dall'art. 7, comma 7, delle relative NTA e sono individuati e disciplinati dal PPTR ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. e), del Codice e sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione necessarie per assicurarne la conservazione, la riqualificazione e la valorizzazione.

Consistono, come definito dall'art.85 co.2 delle NTA del Piano, nei tracciati carrabili, rotabili, ciclo-pedonali e natabili che per la loro particolare posizione orografica presentano condizioni visuali che consentono di percepire aspetti significativi del paesaggio pugliese, come individuati nelle tavole della sezione 6.3.2 del Piano.

Ai sensi degli artt. 86 e 87 delle NTA del PPTR della Regione Puglia, gli interventi che interessano le componenti dei valori percettivi

devono tendere a (art. 86):

- salvaguardare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia, attraverso il mantenimento degli orizzonti visuali percepibili da quegli elementi lineari, puntuali e areali, quali strade a valenza paesaggistica, strade panoramiche, luoghi panoramici e con visuali, impedendo l'occlusione di tutti quegli elementi che possono fungere da riferimento visuale di riconosciuto valore identitario;
- salvaguardare e valorizzare strade, ferrovie e percorsi panoramici, e fondare una nuova geografia percettiva legata ad una fruizione lenta (carrabile, rotabile, ciclo-pedonale e natabile) dei paesaggi;
- riqualificare e valorizzare i viali di accesso alle città;
- non devono compromettere i valori percettivi, né ridurre o alterare la loro relazione con i contesti antropici, naturali e territoriali cui si riferiscono.

Si evidenzia che un tratto di cavidotto MT interferisce direttamente con l'UCP.

3.9 IBA, SIC E ZPS

Con la Deliberazione della giunta Regionale 14 marzo 2006, n.304 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'espletamento della procedura di valutazione di incidenza ai sensi dell'art. 6 della direttiva 92/43/CEE e dell'art. 5 del D.P.R. n. 357/1997 così come modificato ed integrato dall'art. 6 del D.P.R. n. 120/2003" ed in particolare nell'allegato unico alla stessa deliberazione, la Regione Puglia definisce tali indirizzi, in attuazione - nello specifico - dell'art.6 del D.P.R. n. 120/2003.

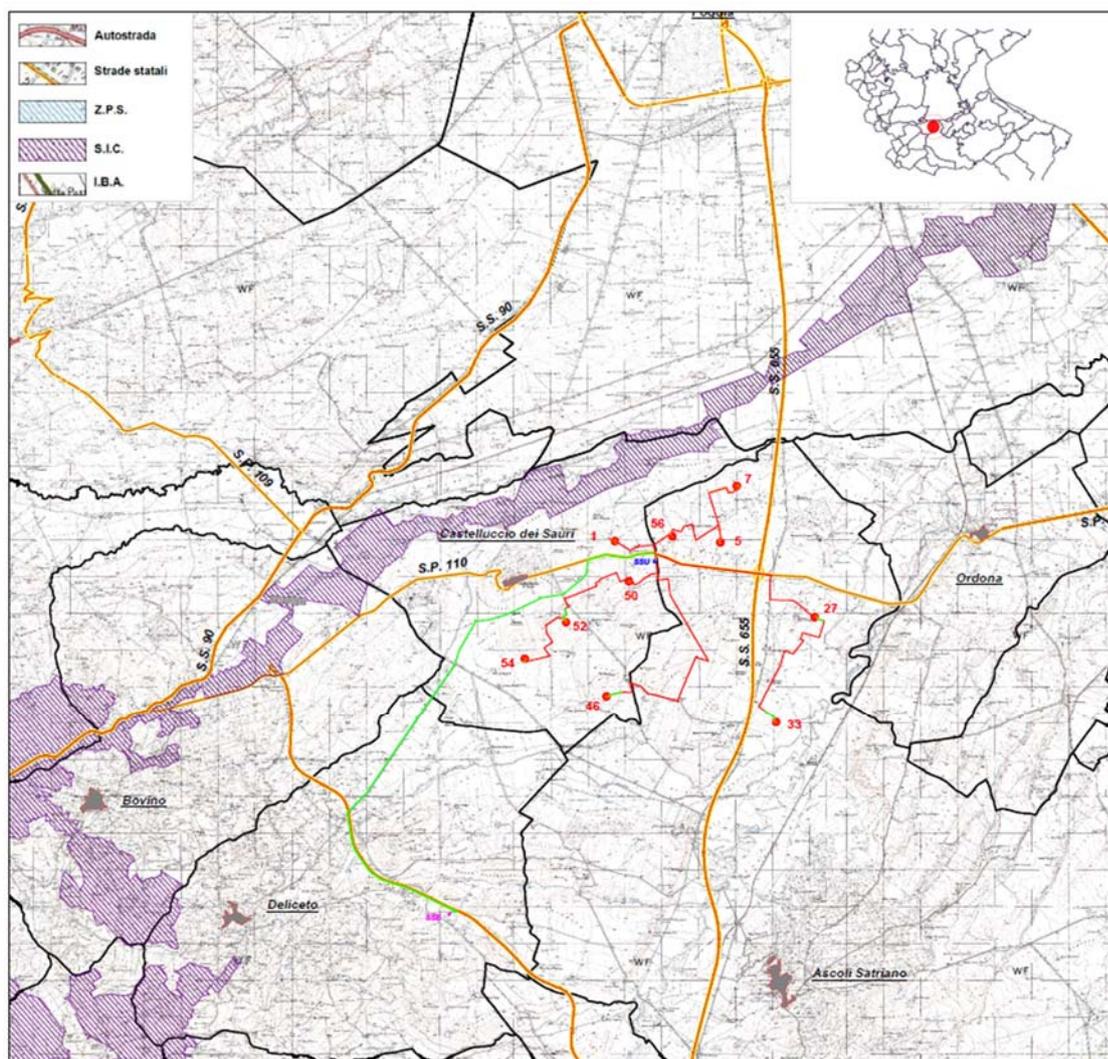
Con il R.R. 18 luglio 2008, n. 15 "Regolamento recante misure di conservazione ai sensi delle direttive comunitarie 74/409 e 92/43 e del DPR 357/97 e successive modifiche e integrazioni", così come modificato ed integrato dal R.R. 22 dicembre 2008 n.28 "Modifiche e integrazioni al Regolamento Regionale 18 luglio 2008, n. 15, in recepimento dei "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)" introdotti con D.M. 17 ottobre 2007, la Regione Puglia definisce le

misure di conservazione e le indicazioni per la gestione delle ZPS che formano la RETE NATURA 2000, in attuazione delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE.

In particolare:

- all'art.5 comma 1.n è espresso il divieto di realizzare impianti eolici in tutte le ZPS, ivi compresa un'area buffer di 200 m ed è disposto che in un'area buffer di 5 km dalle ZPS e dalle IBA (Important Bird Areas) sia espresso un parere di Valutazione di Incidenza ai fini di meglio valutare gli impatti di tali impianti sulle rotte migratorie degli Uccelli di cui alla Direttiva 79/409;
- all'art.2-bis sono definite le misure di conservazione per le zone speciali di conservazione (ZSC) e per i Siti di Importanza Comunitaria (S.I.C) mediante esplicito rinvio a quanto previsto dall'art.2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 17 ottobre 2007.

Si rappresenta che nel layout di progetto non si rileva la presenza di I.B.A. Infine, si evidenzia che le Z.P.S. e i S.I.C. non risultano interessati dall'installazione degli aerogeneratori in progetto e delle relative piazzole.



Inquadramento su I.G.M. con I.B.A.,S.I.C.,Z.P.S. e aree con buffers, 1:50000

Si riporta di seguito l'inquadramento delle opere di connessione relative al progetto in esame, ed in particolare Stazione Elettrica di Smistamento Terna (SSE) a 150 kV, sottostazione utente (SSU) a 30/150kV e cavidotti MT ed AT di connessione, su cartografie tematiche del RR 24.2010 e del P.P.T.R. e loro caratteristiche tecniche.

4 Descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto

Lo scopo principale del seguente paragrafo è quello di esporre le caratteristiche principali degli impianti presenti nel parco eolico. Le strutture e gli impianti principali sono i seguenti:

- n. 10 aerogeneratori ognuno di potenza fino a 6 MW, con trasformatori interni multitemperatura in uscita a 20 kV/50 HZ;
- n. 10 fondazioni aerogeneratori, plinti circolari su pali di fondazione (vedi Relazione preliminare plinto di fondazione aerogeneratore)
- strade e piazzole;
- cavidotto interrato interno MT, che collega gli aerogeneratori in gruppi e i gruppi alla cabina di smistamento sita all'interno della stazione di utenza;
- cavidotto interrato AT a 150 KV, per connessione alla sottostazione AT/AT di Terna Distribuzione;
- n. 1 stazione di utenza AT/MT;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem.

4.1. Aerogeneratori

Il layout finale delle torri è frutto di uno studio approfondito che ha tenuto conto sia di tutti i fattori ambientali e dell'orografia dei luoghi, sia della direzione e velocità dei venti, della vegetazione o degli ostacoli presenti, tutto ciò in relazione al tipo di aerogeneratore prescelto (vedi anche *relazione di inserimento urbanistico e relazione paesaggistica*).

Il risultato di dette elaborazioni ha consentito di ottimizzare il più possibile il layout definitivo del parco eolico, minimizzando sia l'uso delle superfici direttamente interessate dalle torri eoliche, sia di quelle utili per il montaggio e la gestione delle stesse - superfici per le fondazioni, il piazzale, la cabina di trasformazione e il locale tecnico – e senza apportare significative trasformazioni all'uso attuale dei suoli interessati.

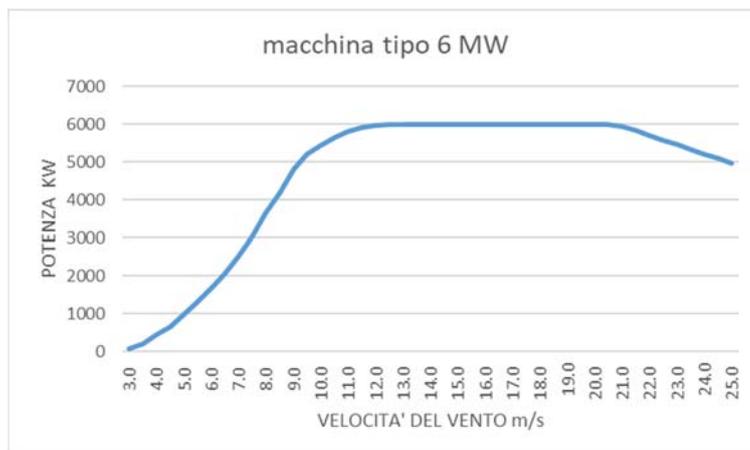
Le torri saranno ubicate ad una distanza media di 1000 metri. La scelta di torri poste a una distanza elevata è stata dettata principalmente a due diversi aspetti progettuali: uno legato all'effetto scia, tanto più lontane sono le turbine tanto minore sarà la perdita di efficienza del parco; l'altro relativo all'inserimento paesaggistico delle stesse per il quale tutti i piani consigliano di posizionare le torri a distanze elevate per diminuire l'effetto barriera. Ogni torre è dotata di apposita piazzola di circa 1600 mq e ad essa si potrà accedere realizzando apposite stradine larghe circa 4,5 m che le congiungeranno alle strade esistenti e assicureranno l'accesso ad ogni aerogeneratore per l'effettuazione dei controlli e manutenzioni periodiche.

CARATTERISTICHE:

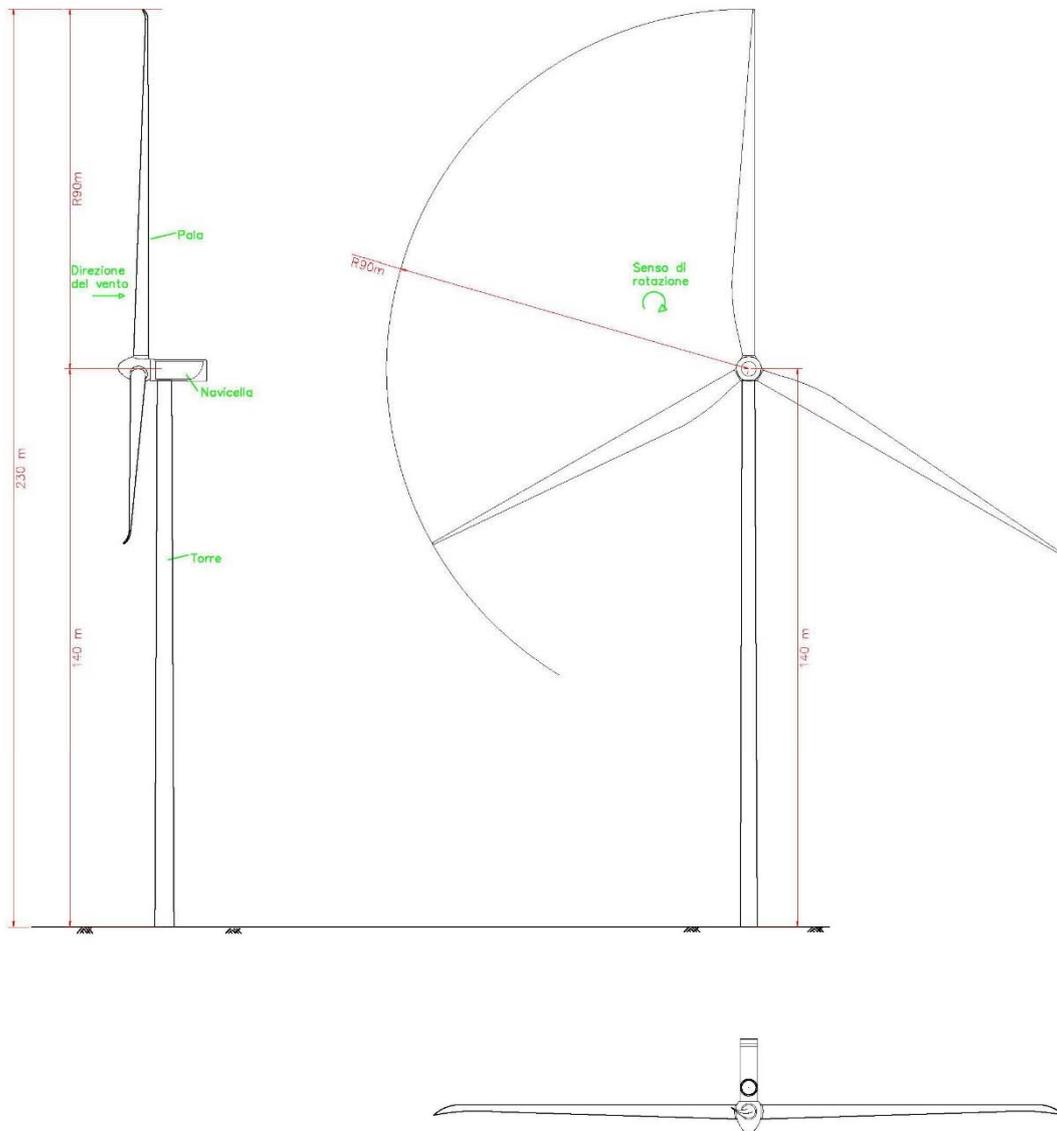
Altezza mozzo: fino a 140 m.

Diametro rotore: fino a 180 m.

Potenza massima unitaria: fino a 6 MW



Caratteristiche Aerogeneratore tipo



Aerogeneratore tipo: prospetto laterale, prospetto frontale e pianta

Il generatore tipo da utilizzare sarà a tre eliche, ad asse orizzontale e con generatore elettrico asincrono, del tipo trifase, con potenza nominale fino a 6.000 kW della tipologia fino a 180 m di diametro e fino a 140 m di altezza al mozzo.

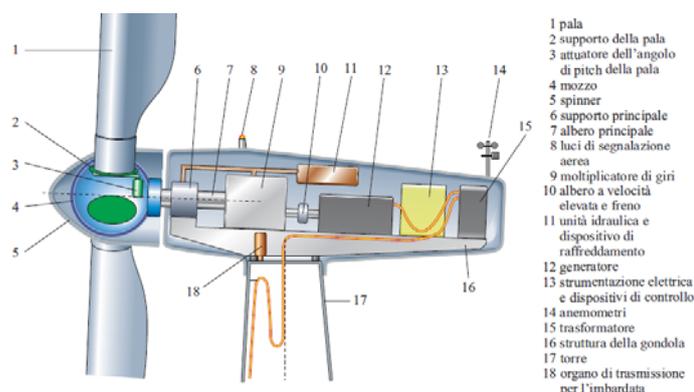
La definizione esatta del tipo di macchina sarà fatta in sede di definizione puntuale dell'impianto.

La scelta del tipo di generatore, comunque, non varia la tipologia del sistema costruttivo-tecnologico, costituito da:

opere di fondazione che nello specifico è di tipo indiretta, su pali e verrà dimensionata sulla base delle risultanze geotecniche del sito. In particolare, la fondazione sarà eseguita con un plinto a base circolare con diametro di circa 36 m, ancorato a un numero adeguato di pali, di tipo trivellato, infissi nel terreno ad una profondità variabile tra 25-40 m. Le caratteristiche strutturali saranno definite in fase esecutiva (vedi Relazione preliminare plinto di fondazione per aerogeneratore tipo);

torre, composta da un cilindro in acciaio di altezza fino a 140 m. Il cilindro tubolare sarà formato da più conci, montati in sito, fino a raggiungere l'altezza voluta. All'interno del tubolare saranno inserite la scala di accesso alla navicella e il cavedio in cui correranno i cavi elettrici necessari al vettoriamento dell'energia. Alla base della torre, dove una porta consentirà l'accesso all'interno, nello spazio utile, sarà ubicato il quadro di controllo che, oltre a consentire il controllo da terra di tutte le apparecchiature della navicella, conterrà l'interfaccia necessaria per il controllo remoto dell'intero processo tecnologico. La base della torre è dipinta di verde più scuro, fino ad un'altezza di 5-8 m. Più in alto le variazioni di colore si verificano dopo 2-3 m. L'altezza delle bande di colore è adatto a ogni tipo di torre al fine di garantire un quadro armonico;

navicella, costituita da un involucro in vetroresina, conterrà tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento elettrico e meccanico dell'aerogeneratore. In particolare, includerà la turbina che, azionata dalle eliche, con un sistema di ingranaggi e riduttori oleodinamici trasmetterà il moto al generatore elettrico. Oltre ai dispositivi per la produzione energetica, nella navicella saranno ubicati anche i motori che consentono il controllo della posizione della navicella e delle eliche. La prima può ruotare a 360° sul piano di appoggio navicella-torre, le eliche, invece, possono ruotare di 360° sul loro asse longitudinale.



Esempio degli elementi di una navicella

L'energia prodotta sarà portata ad un trasformatore elettrico, posizionato sempre nella navicella, porterà il valore della tensione da 400 V (tensione di uscita dal generatore) a 36 kV (tensione di uscita dal trasformatore). Il tipo di trasformatore è un trifase chiuso ermeticamente con

raffreddamento ad olio di silicone: uno speciale olio sintetico con un punto di infiammabilità di oltre 300 °C e permette il raffreddamento del trasformatore.

I cavi in uscita dal trasformatore, passando all'interno del cavedio ricavato nella torre, arriveranno al quadro MT di smistamento posto alla base della torre e indi proseguiranno verso la SSE elettrica 36 kV/150 kV;

eliche: le eliche o pale realizzate in *fibra di vetro*, impregnate con resine epossidiche, rinforzate con fibra di carbonio, assicurano leggerezza e non creano fenomeni indotti di riflessione dei segnali ad alta frequenza che percorrono l'etere. Nel caso specifico la macchina adotta un sistema a tre eliche calettate attorno ad un mozzo, a sua volta fissato all'albero della turbina. Il diametro del sistema mozzo-eliche è fino a 180 m, in funzione della scelta finale del tipo di macchina. Ciascuna pala/elica, in grado di ruotare intorno al proprio asse longitudinale, ad una velocità di rotazione variabile, assume sempre il profilo migliore ai fini dell'impianto del vento. Al *rotore* dell'aerogeneratore tipo, formato da tre pale e avente un diametro fino a 180 m corrisponde un'area spazzata di 25.434 m². Per il controllo dell'erogazione ci sono tre modalità per la verifica della resa energetica:

- 1) a stallo passivo: il rotore gira ad una velocità costante e le pale non sono regolabili;
- 2) a stallo attivo: il rotore opera ad una velocità costante e le pale sono regolabili;
- 3) a controllo di passo: il rotore gira sia a velocità costante che variabile.

Per ridurre la spinta verso l'alto il bordo di entrata della pala è girato verso il vento. Quando il vento supera i 25 m/s (*cut-out*) –la velocità di ingresso (*cut-in*) è di 3 m/s -, l'aerogeneratore viene posto fuori servizio perché una velocità di vento superiore potrebbe sottoporre i componenti a una eccessiva sollecitazione.

4.2 Cavidotti MT

L'energia elettrica prodotta da ciascuna torre verrà convogliata al punto di consegna, attraverso le linee MT realizzate con cavi interrati. Questa energia, prodotta in loco, verrà poi conferita tutta alla RTN che la utilizzerà smistandola sul territorio nazionale.

Pertanto, si rende necessaria la realizzazione di un cavidotto interrato a 36 kV di tipo entra-esci per collegare i 10 aerogeneratori tra di loro e questi alla RTN mediante collegamento in antenna definiti da TERNA S.p.A. e collegati secondo le normative tecniche vigenti.

In particolare, il progetto riguarda gli impianti necessari per permettere il collegamento degli aerogeneratori, a valle della sezione di trasformazione BT/MT (interna agli aerogeneratori), fino alla sottostazione di trasformazione MT/AT.

Vista la conformazione del territorio i 10 aerogeneratori sono interconnessi tramite una linea MT a 36 kV (linea Cluster) alla stazione di utenza (AT/MT) che si interfaccia, nel punto di consegna, con Terna S.p.a. e sono suddivisi in quattro gruppi (A, B, C, D), collegati direttamente alla stazione MT. I quattro gruppi sono così suddivisi:

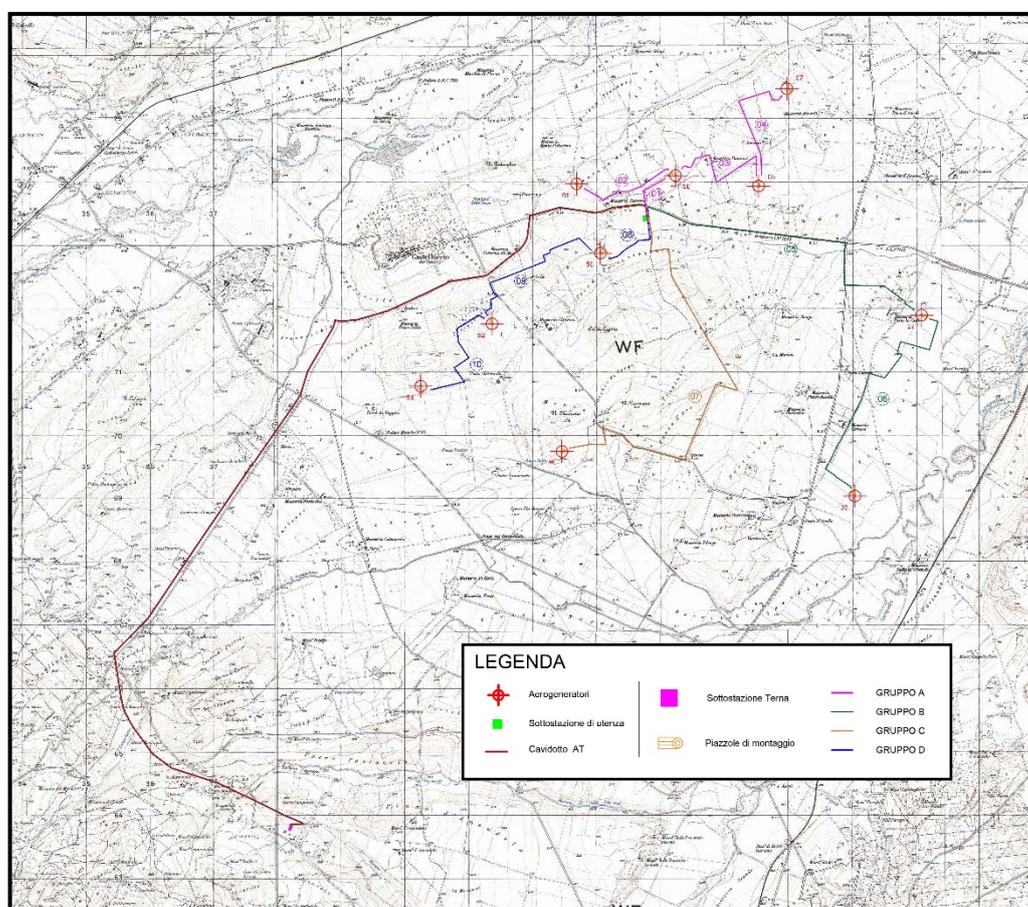
Gruppo A: T01, T05, T07, T56;

Gruppo B: T27, T33;

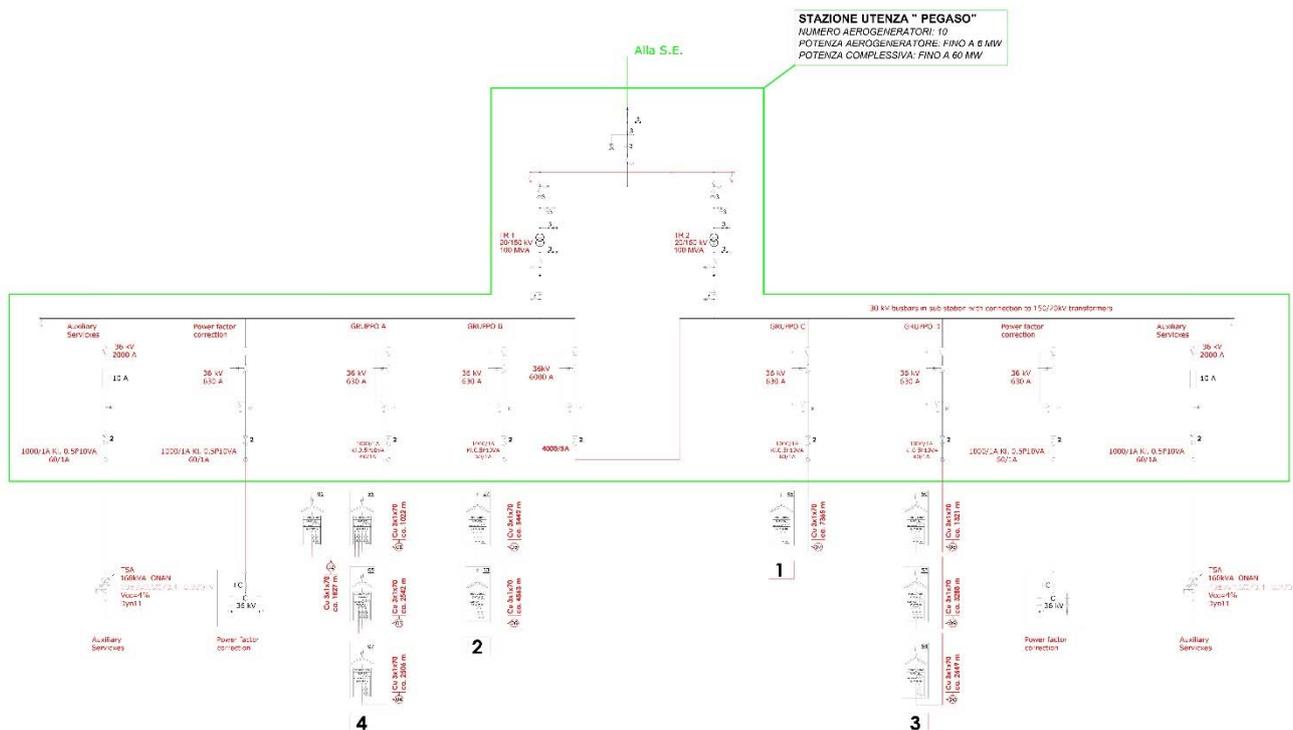
Gruppo C: T46;

Gruppo D: T50, T52, T54;

Dalla cabina MT si ripartono i cavi in MT principale (linee trifasi interrate, cavo tripolare MT 26/45 kV), che la collegano alla sezione di trasformazione MT/AT da 36/150 KV. Dalla sezione di trasformazione MT/AT interna alla Sottostazione elettrica (SSE) parte un cavo tripolare interrato in AT a 150 kV che arriva fino allo stallo di consegna della sezione in AT a 150 kV, della Stazione Elettrica di TERNA.



Schema topografico di collegamento cavi su IGM



Schema elettrico unifilare (da tav. - Schema elettrico unifilare)

Gli aerogeneratori sono tra loro collegati mediante linea trifase interrata (cavo tripolare MT 26/45 kV), in configurazione entra-esce.

Dall'ultimo aerogeneratore di ciascun gruppo (cluster), la stessa linea interrata prosegue fino alla cabina di smistamento MT.

Il dimensionamento delle linee in cavo si è basato sul criterio della portata in regime permanente con condizioni di carico 100%, secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 20-21, e in maniera tale da garantire una caduta di tensione accettabile su ciascuna linea, cosicché la perdita risulti contenuta entro i limiti determinati dalle regolazioni di tensione consentite dai trasformatori; inoltre dovranno sopportare la massima corrente termica in condizioni di corto circuito.

TRATTO	LUNGHEZZA m	SEZIONE CAVO mm ²	TIPO CAVO
01	1022	40,09	(3X1X70)
02	1827	17,92	(3X1X70)
03	2542	49,86	(3X1X70)
04	2506	24,58	(3X1X70)
05	5442	106,74	(3X1X70)
06	4563	44,75	(3X1X70)
07	7365	72,23	(3X1X70)
08	1321	38,87	(3X1X70)
09	3288	64,49	(3X1X70)
10	2649	25,98	(3X1X70)

Tabella che riporta la lunghezza dei tratti dei cavi, il diametro effettivo dei cavi e la scelta del cavo relativa alla grandezza del diametro stesso.

U max: 36 kV

Caratteristiche tecniche/Technical characteristics

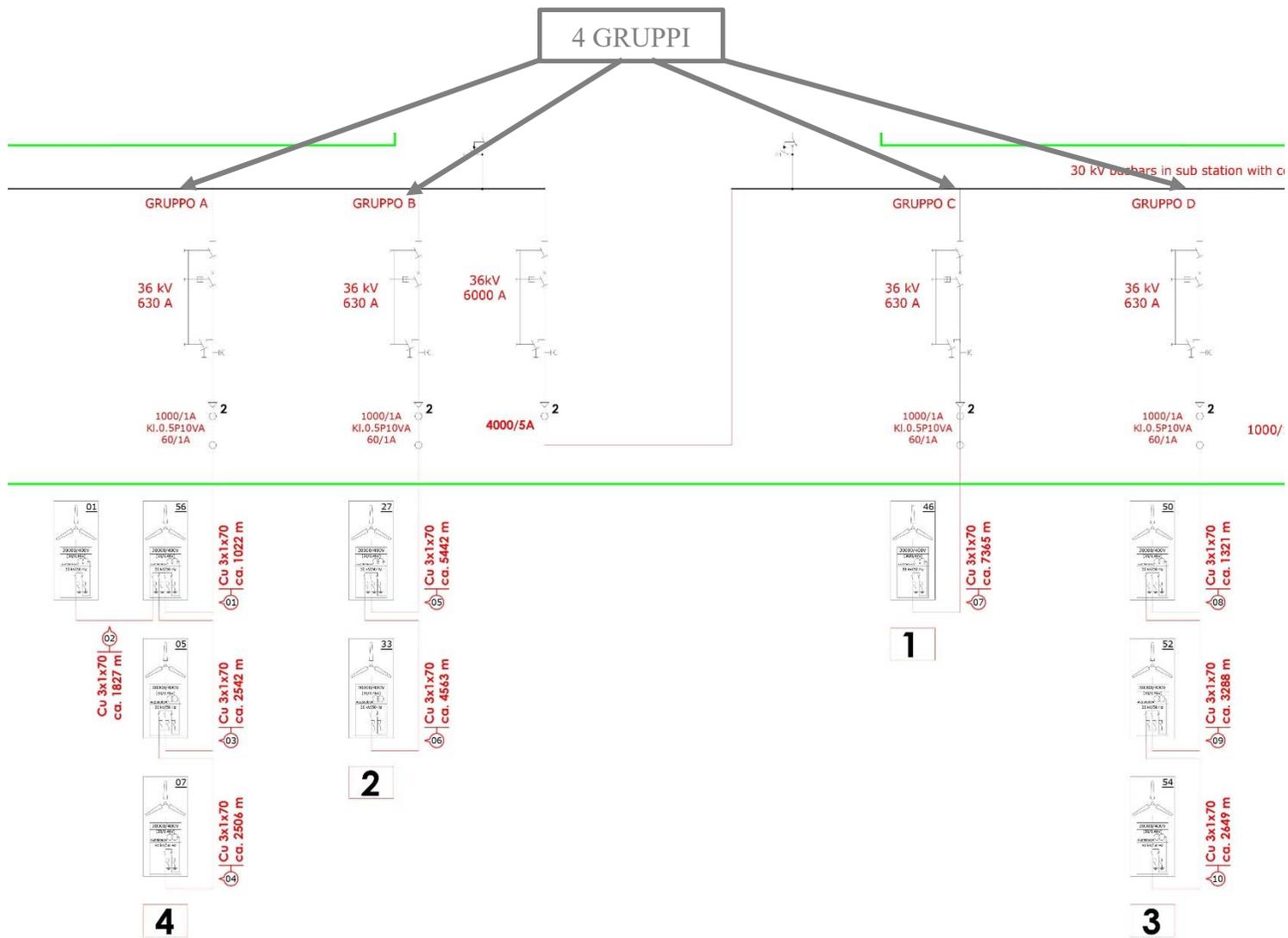
Caratteristiche elettriche/Electrical characteristics

Formazione Size	Ø nominale cavo Nominal cable Ø	Peso indicativo cavo Approx. cable weight	Corrente Nominale Current rating		
			in aria In air	in tubo In duct	interrato* buried*
1 x 70	31,7	908,0	239	189	232
1 x 95	33,4	1034,0	288	222	278
1 x 120	35,0	1160,0	332	259	320
1 x 150	36,4	1284,0	379	290	354
1 x 185	38,3	1449,0	433	322	405
1 x 240	40,6	1677,0	513	386	468
1 x 300	43,1	1931,0	590	440	526
1 x 400	46,3	2283,0	685	510	605
1 x 500	50,0	2723,0	803	587	684
1 x 630	53,5	3254,0	933	680	794
1 x 800	58,9	3990,0	1075	772	899

Caratteristiche elettriche/Electrical characteristics

Formazione Size	Resistenza elettrica in CC a 20°C Max. DC electrical resistance at 20°C	Resistenza elettrica CA a 90°C Max. AC electrical resistance at 90°C	Induttanza Inductance	Reattanza a 50Hz Reactance at 50Hz	Capacità a 50Hz Capacitance at 50 Hz	Corrente di carica a 50Hz Charging Current at 50 Hz	Perdite nel dielettrico a 50Hz Dielectric Losses at 50 Hz	Corrente di corto circuito del conduttore per 1 sec. Conductor Short Circuit Current for 1 sec.	Corrente di corto circuito dello schermo metallico per 1 sec. Metallic Screen Short Circuit Current for 1 sec.
n° x mm²	Ω/Km	Ω/Km	mH/Km	Ω/Km	µ/Km	Amp/Km	W/Km/phase	kA	kA
1 x 70	0,443	0,5682	0,4288	0,1347	0,1595	0,9019	64,94	6,6	2,2
1 x 95	0,32	0,4106	0,4108	0,1291	0,1742	0,9851	70,93	9	2,3
1 x 120	0,253	0,3248	0,3968	0,1247	0,1878	1,0621	76,47	11,3	2,4
1 x 150	0,206	0,2646	0,3837	0,1205	0,2013	1,1385	81,97	14,2	2,5
1 x 185	0,164	0,211	0,3711	0,1166	0,2177	1,2309	88,62	17,5	2,7
1 x 240	0,125	0,1612	0,3556	0,1117	0,2396	1,355	97,56	22,7	2,8
1 x 300	0,1	0,1295	0,3456	0,1086	0,2615	1,4786	106,46	28,3	3,1
1 x 400	0,0778	0,1015	0,3282	0,1031	0,2898	1,639	118,01	37,8	3,3
1 x 500	0,0605	0,0799	0,3170	0,0996	0,3228	1,8255	131,43	47,2	3,7
1 x 630	0,0469	0,0632	0,3071	0,0965	0,3538	2,0007	144,05	59,5	3,9
1 x 800	0,0367	0,0512	0,2953	0,0928	0,4006	2,2655	163,11	75,6	4,7

Caratteristiche tecniche e caratteristiche elettriche dei cavi MT – Fonte brochure *ComCavi Multimedia, Renewable Supplies – Solution for your needs* - p.



Dettaglio gruppi, schema elettrico unifilare

4.2.1 Tipologia dei cavi MT

I cavi che si pensa di adottare sono del tipo *ARE4H5EX 12/20 kV – 18/30 kV*.

RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE

Costruzione e requisiti/ <i>Construction and specifications</i>	IEC 60228 IEC 60502-2
Propagazione fiamma/ <i>Flame propagation</i>	IEC 60332-1
Misura delle scariche parziali/ <i>Measurement of partial discharges</i>	IEC 60885-3
Direttiva RoHS/ <i>RoHS Directive</i>	2011/65/CE



Cavi Media Tensione per impianti eolici – Fonte brochure *ComCavi Multimedia, Renewable Supplies – Solution for your needs* - p. 4

Caratteristiche Funzionali

- *Tensione nominale U_0/U : 12/20 kV (24) -18/30 kV (36);*
- *Temperatura massima di esercizio: 90 °C;*
- *Temperatura massima di corto circuito: 250 °C;*
- *Raggio minimo di curvatura consigliato: 20 volte il diametro del cavo;*
- *Temperatura minima di posa: - 25 °C.*

I cavi utilizzati saranno del tipo con conduttori in corda rigida compatta di alluminio, con isolamento in polietilene reticolato (XPLE) provvisti di due strati semiconduttivi interni ed esterni all'isolante primario. Lo schermo metallico sarà costituito da un nastro di alluminio laminato e la guaina esterna è costituita da polietilene a media densità (MDPE) di colore rosso.

	CONDUTTORE Materiale: Alluminio, corda rigida compatta, classe 2
	SCHERMO DEL CONDUTTORE Mescola Semiconduttiva Estrusa Termoindurente
	ISOLAMENTO Materiale: XLPE
	STRATO SEMICONDUITIVO Mescola Semiconduttiva Estrusa Termoindurente (saldato)
	NASTRO WATER BLOCKING Nastro semiconduttivo per bloccare l'umidità
	SCHERMO Tipo: Nastro di alluminio laminato
	GUAINA ESTERNA Materiale: MDPE (ST7) Colore: Rosso

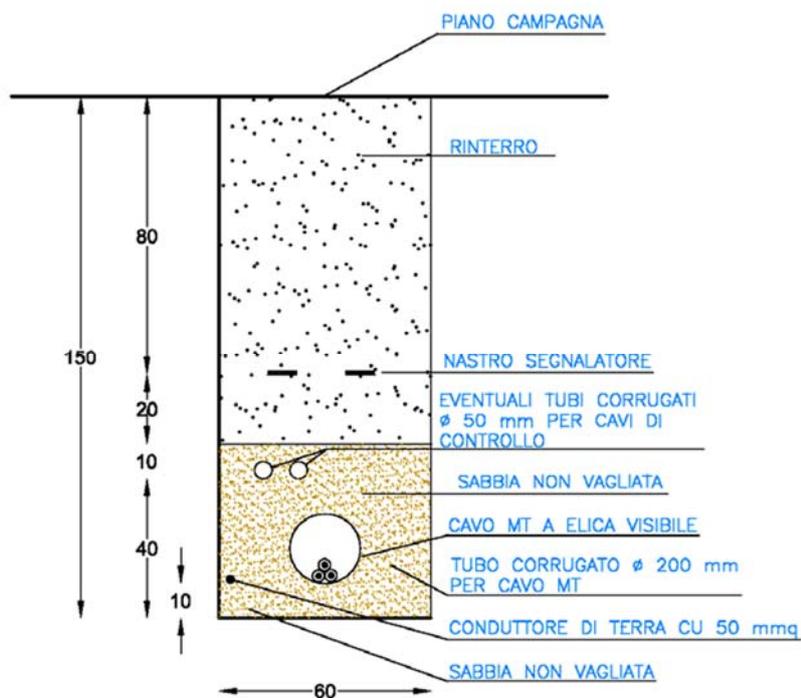
Costruzione del cavo – Fonte brochure *ComCavi Multimedia, Renewable Supplies – Solution for your needs* - p. 43

4.2.2. Posa in opera del cavo MT

La modalità di posa in opera del cavo può essere in aria libera o interrata, in tubo o canale. I suddetti cavi saranno interrati ad una profondità di circa 1,5 -2 metri, e la posa sarà effettuata realizzando una trincea a sezione costante di circa 60 centimetri di larghezza (minima), ponendo sul fondo dello scavo, opportunamente livellato un letto sabbia fine di 10 cm o di terreno escavato se dalle buone caratteristiche geomeccaniche. Sul fondo dello scavo sarà posato il conduttore di protezione costituito da una corda di rame stagnata avente una sezione di 50 mm² o in alluminio di sezione equivalente, tale conduttore sarà interamente ricoperto dalla terra compattata. Al di sopra di tale strato si poseranno quindi le terne di conduttori a media tensione. I cavi saranno poi ricoperti da uno strato di circa 10 cm di terra vagliata e compattata. Al di sopra di tale strato saranno posate per tutta la lunghezza dello scavo, ed in corrispondenza dei cavi, delle beole aventi la

funzione di protezione da eventuali colpi di piccone o altro attrezzo da scavo, in caso di dissotterramenti futuri, nonché quella di indicare la posizione dei cavi stessi. Dopo la posa delle beole, si procederà al rinterro dello scavo con la terra proveniente allo scavo stesso debitamente compattata, fino ad una quota inferiore di 15 centimetri al piano campagna. A tale quota si poserà quindi, una rete di plastica rossa o altro mezzo indicativo simile (nastri plastificati rossi, etc.) atto a segnalare la presenza dei cavi sottostanti.

In caso di percorso totalmente su terreno vegetale, lo scavo sarà completato con altro terreno vegetale, proveniente dallo scavo stesso, fino alla quota del piano campagna. In caso di attraversamenti stradali o di percorsi lungo una strada, la trincea di posa verrà realizzata secondo le indicazioni dei diversi Enti Gestori (Amm.ne Comunale e/o Provinciale). Tutto il percorso dei cavi sarà opportunamente segnalato con l'infissione periodica - ogni 50 m - di cartelli metallici indicanti l'esistenza dei cavi a MT sottostanti. Tali cartelli potranno essere eventualmente, sostituiti da mattoni collocati a filo superiore dello scavo e riportanti le indicazioni relative ai cavi sottostanti (profondità di posa, tensione di esercizio). Ogni 500 m, o a una distanza diversa, dipendente dalle lunghezze commerciali dei cavi, si predisporranno delle camere cavi, costituite da *pozzetti di ispezione* 80 cm x 80 cm, adatte ad eseguire le giunzioni necessarie fra le diverse tratte di cavi.



Sezione tipo di un cavo MT di settore

Lo schermo dei cavi a MT in alluminio laminato non può essere usato come conduttore di terra per altre parti dell'impianto. Ai sensi della CEI 11-27 gli schermi dei cavi MT saranno sempre aterrati alle estremità e possibilmente nella mezzeria del tratto più lungo collegandoli alla corda di terra presente nello scavo.

Inoltre, la sottostazione sarà dotata di interruttori MT separati per i vari gruppi di generazione, sezionatori di terra, lampade di presenza rete ad accoppiamento capacitivo, trasformatori di misura. Gli interruttori MT forniranno la protezione dai corto circuiti, dai sovraccarichi, dai guasti a terra. Sarà presente anche un trasformatore MT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari di sottostazione.

Infine, per quanto riguarda la protezione di interfaccia, avente lo scopo di separare i gruppi di generazione a MT della rete di trasmissione AT in caso di malfunzionamento della rete stessa, sarà garantita dalla presenza di rilevatori di minima e massima tensione, minima e massima frequenza, minima tensione omeopolare.

4.3. Cavidotto AT

Oggetto del presente capitolo è il collegamento AT dalla Stazione d'Utenza (SSE) alla Stazione di Rete della RTN. La stazione di trasformazione MT/AT verrà realizzata a circa 21.429 m dalla Stazione Terna S.p.A.

Il tracciato del cavidotto si estende nella sua lunghezza totale per 27.996,74 m, mentre il cavidotto esterno per circa 26.351,04 m. La restante parte di cavidotto interessa le strade locali esistenti.

L'elettrodotta sarà costituita da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in rame, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene ed è stato progettato in modo tale da recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 300 mm².

La Normativa che regola la progettazione dell'elettrodotta è il *D.M. 21.03.1988*, regolamento di attuazione della *Legge n. 339 del 28.06.1986*, per quanto applicabile, oltre alle *Norme CEI 11-17* e *ss.mm.ii*. Il collegamento dovrà essere in grado di trasportare la potenza massima dell'impianto. Se si considera il funzionamento a $\cos\varphi$ pari a 0,95, poiché l'impianto è costituito da **11** aerogeneratori di potenza pari a **6 MW**, si ha:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V \cos\varphi} = 1250 \text{ A}$$

Dalle tabelle dei cavi, per un cavo di sezione pari a **300 mm²** e per le condizioni standard da catalogo (resistività termica del terreno: 1 Km/W; profondità di posa: 1,2 m; temperatura del cavo: 90°C; frequenza elettrica: 50 Hz), considerando la posa a trifoglio, otteniamo un valore di corrente massima I_0 pari **1250 A**. Valori indicativi della resistività termica di alcuni materiali e coefficiente di correzione della portata K_4 per resistività termica del terreno diversa da 1 Km/W. Dove:

I_0 = portata per posa interrata ad una temperatura di 20°C per cavi isolati multipolari o uni polari ad una profondità di posa di 1,2 m e resistività termica del terreno di 1 Km/W.

La resistività del terreno non è sempre di facile valutazione, per il calcolo abbiamo assunto un valore pari a circa 1,2 Km/W.

K_1 = fattore di correzione per temperature diverse da 20 °C;

K_2 = fattore di correzione per gruppi di più circuiti affiancati sullo stesso piano;

K_3 = fattore di correzione per profondità di posa diverse da 1 m;

K_4 = fattore di correzione per terreni con resistività termica diversa da 1 Km/W.

$I_z = I_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$ = portata massima corretta.

Table 8

Rating factor for laying depth	
Laying depth, m	Rating factor
0.50	1.10
0.70	1.05
0.90	1.01
1.00	1.00
1.20	0.98
1.50	0.95

Table 9

Rating factor for ground temperature								
Conductor temperature, °C	Ground temperature, °C							
	10	15	20	25	30	35	40	45
90	1.07	1.04	1	0.96	0.93	0.89	0.84	0.80
65	1.11	1.05	1	0.94	0.88	0.82	0.74	0.66

Table 10

Rating factor for ground thermal resistivity							
Thermal resistivity, Km/W	0.7	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0
Rating factor	1.14	1.00	0.93	0.84	0.74	0.67	0.61

Tabella coefficienti correttivi

Tanto più elevata è la resistività termica del terreno tanto maggiore diventa la difficoltà del cavo a smaltire il calore attraverso gli strati del terreno.

La resistività termica varia a seconda del tipo di terreno e del suo grado di umidità, correggendo i valori della portata con le condizioni di posa considerate, si ottiene:

- $K_1 = 1$;

- $K2 = 1$;

- $K3 = (1/0,98) \times 0,95 = 0,97$;

- $K4 = 0,93$;

- $I_z = I_0 \times K1 \times K2 \times K3 \times K4 = 1127.625 \text{ A}$ (portata massima corretta).

Da cui si evince che la sezione selezionata è adeguata al trasporto della potenza richiesta. Nel seguito sono riassunte le caratteristiche elettriche principali del collegamento:

- Frequenza nominale: **50 Hz**
- Tensione nominale: **150 KV**
- Potenza nominale dell'impianto eolico da collegare: **144 MW**
- Intensità di corrente nominale I_n (per fase): **1250 A**
- Intensità di corrente massima I_z nelle condizioni di posa (per fase): **1127.625 A**

In base ai calcoli precedentemente effettuati, ciascun cavo d'energia a 150 kV sarà costituito da un conduttore in rame compatto di sezione indicativa pari a circa **300 mm²**.

4.3.1. Tipologia di cavo AT



Cavo AT

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 500 m l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di opportune buche giunti che avranno una configurazione come descritto in allegato. Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto.

Cross-section of conductor	Diameter of conductor	Insulation thickness	Diameter over insulation	Cross-section of screen	Outer diameter of cable	Cable weight (Al-conductor)	Cable weight (Cu-conductor)	Capacitance	Charging current per phase at 50 Hz	Inductance		Surge impedance
												
mm ²	mm	mm	mm	mm ²	mm	kg/m	kg/m	μF/km	A/km	mH/km	mH/km	Ω
Table 31												
Single-core cables, nominal voltage 150 kV ($U_m = 170$ kV)												
240	18	21.0	61.7	95	74.0	5.2	6.7	0.12	3.3	0.47	0.65	45.3
300	20.5	20.0	62	95	74.0	5.3	7.2	0.13	3.6	0.45	0.62	41.3
400	23.1	19.0	62.8	95	75.0	5.6	8.1	0.15	4.1	0.42	0.60	36.5
500	26.4	18.0	64.4	95	76.0	5.9	9.0	0.17	4.6	0.40	0.58	32.4
630	30.2	17.0	66.0	95	78.0	6.3	10.2	0.19	5.2	0.38	0.55	28.7
800	33.7	17.0	69.9	95	83.0	7.1	12.1	0.21	5.7	0.37	0.54	26.4
1000	37.9	17.0	74.1	95	87.0	8.0	14.2	0.23	6.2	0.35	0.52	24.1
1200	44	17.0	82.0	95	94.0	9.0	16.5	0.26	7.1	0.34	0.50	21.9
1400	49	17.0	87.0	95	101.0	10.3	19.0	0.28	7.6	0.33	0.48	20.3
1600	52	17.0	90.0	95	105.0	11.1	21.0	0.29	8.0	0.33	0.48	19.5
2000	56	17.0	94.0	95	109.0	12.5	24.9	0.31	8.4	0.32	0.47	18.3
2500	66	17.0	104.0	95	120.0	14.8	30.3	0.35	9.5	0.31	0.41	16.1
3000	72	17.0	110.0	95	126.0	16.7	35.3	0.38	10.2	0.31	0.39	14.9

Caratteristiche elettriche dei cavi

Dimensions/Cross Section		
Conductor, AL/Cu, round, stranded, diameter	mm	72
XLPE insulation	mm	17
Screen, copper wire, cross section	mm ²	95
Outer diameter	mm	126
Cable weight (Cu)	kg/m	35
Permissible pulling force (Cu)	kN	140
Bending radius during laying at terminations	m	3,0
Electrical Data		
Al conductor DC resistance at 20°C	Ω/km	0,0060

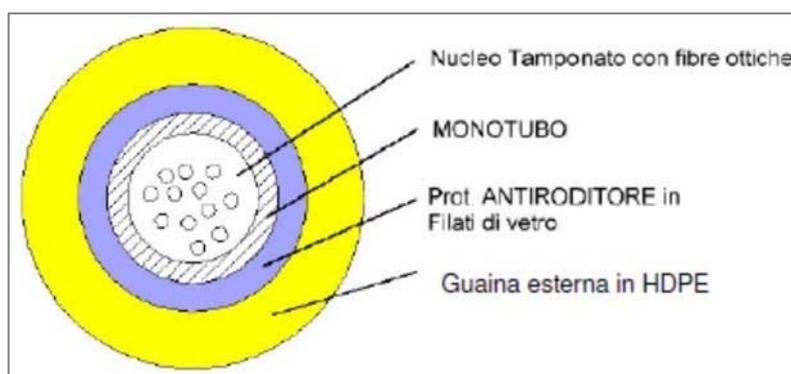
Al conductor AC resistance at 90°C	Ω/km	0,0119
Field strength at U_0 at conductor screen	kV/mm	8,2
Capacitance per core	nF/km	0,38
Inductance	mH/km	0,31
Current Ratings/Power Ratings (continuous load)		
Cu conductor cables	A/MVA	1950/590

Caratteristiche tecniche del cavo AT adottato

Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di

progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

Il sistema di telecomunicazioni per la trasmissione dati alla Stazione Elettrica di TERNA. Esso sarà costituito da un cavo con 12 o 24 fibre ottiche. Nella figura seguente è riportato lo schema del cavo f.o. che potrà essere utilizzato per il sistema di telecomunicazioni.



Sezioni dei cavi a fibre ottiche.

4.3.2. Posa in opera del cavo AT

La modalità di posa in opera del cavo terrà conto degli attraversamenti di eventuali opere interferenti, eseguiti in accordo a quanto previsto dalla *Norma CEI 11-17*.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1.6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio. Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per la trasmissione dati. Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela opportuna di sabbia vagliata. Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da lastre di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Parallelismo ed incroci tra cavi elettrici. I cavi aventi la stessa tensione possono essere posati alla stessa profondità, ad una distanza di circa 3 volte il loro diametro nel caso di posa diretta.

Incroci tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione. Negli incroci il cavo elettrico, di regola, deve essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione. La distanza fra i due cavi non deve essere inferiore 0,30 m ed inoltre il cavo posto superiormente deve essere protetto, per una lunghezza non inferiore ad 1 m, mediante un dispositivo di protezione identico a quello previsto

per i parallelismi. Tali dispositivi devono essere disposti simmetricamente rispetto all'altro cavo. Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettato il distanziamento minimo di cui sopra, anche sul cavo sottostante deve essere applicata una protezione analoga a quella prescritta per il cavo situato superiormente. Non è necessario osservare le prescrizioni sopraindicate quando almeno uno dei due cavi è posto dentro appositi manufatti che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza necessità di effettuare scavi.

Parallelismo tra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione. Nei parallelismi con cavi di telecomunicazione i cavi elettrici devono di regola, essere posati alla maggiore distanza possibile fra loro e quando vengono posati lungo la stessa strada si devono posare possibilmente ai lati opposti di questa. Ove, per giustificate esigenze tecniche, non sia possibile attuare quanto sopra è ammesso posare i cavi in vicinanza purché sia mantenuta tra i due cavi una distanza minima, in proiezione sul piano orizzontale, non inferiore a 0,30 m. Qualora detta distanza non possa essere rispettata è necessario applicare sui cavi uno dei seguenti dispositivi di protezione:

- Cassetta metallica zincata a caldo;
- Tubazione in acciaio zincato a caldo;
- Tubazione in PVC o fibrocemento, rivestite esternamente con uno spessore di calcestruzzo non inferiore a 10 cm.

I predetti dispositivi possono essere omessi sul cavo posato alla maggiore profondità quando la differenza di quota tra i due cavi è uguale o superiore a 0,15 m. Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la parte interessata in appositi manufatti (tubazione, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la possibilità di effettuare scavi.

Parallelismo ed incroci tra cavi elettrici e tubazioni oppure strutture metalliche interrate.

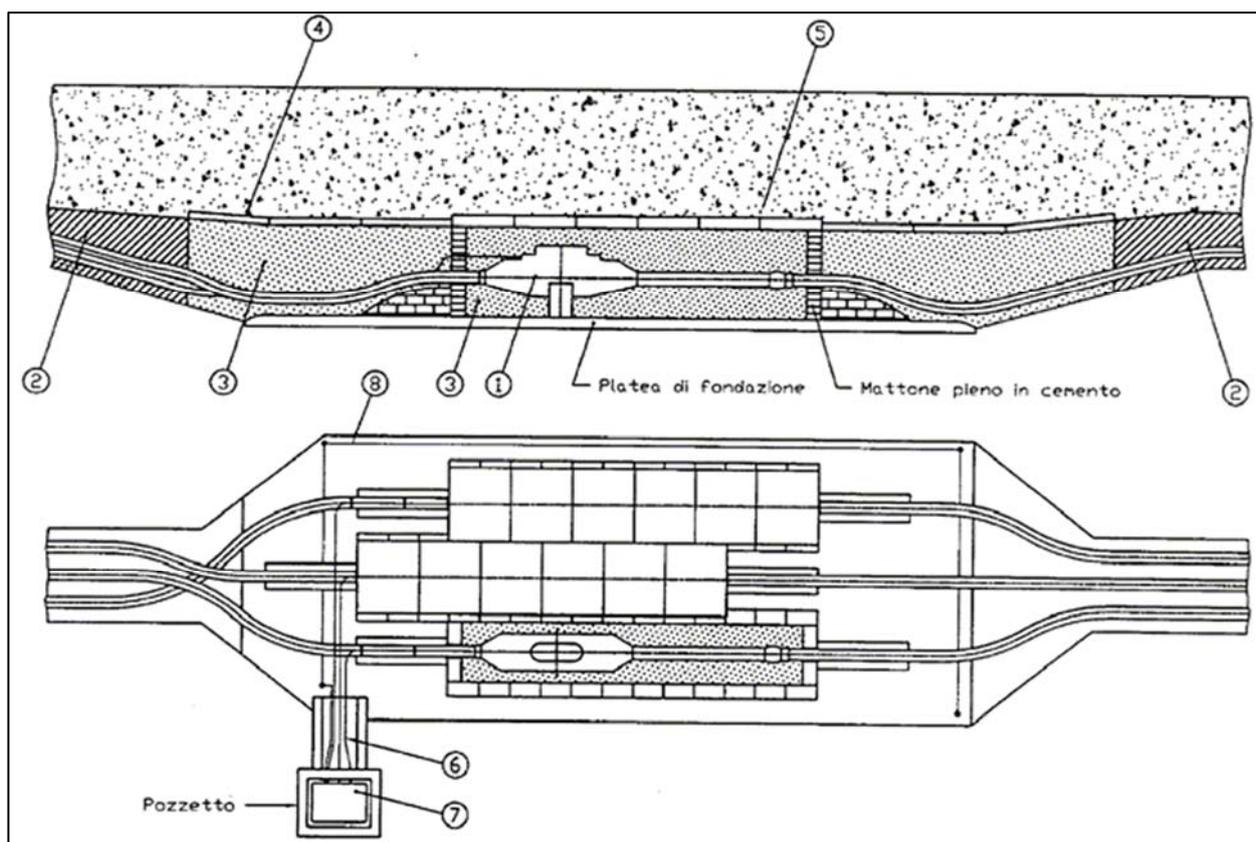
La distanza in proiezione orizzontale tra cavi elettrici e tubazioni metalliche interrate parallelamente ad esse non deve essere inferiore a 0,30 m. Si può tuttavia derogare dalla prescrizione suddetta previo accordo tra gli esercenti quando:

1. la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,50 m;
2. tale differenza è compresa tra 0,30 m e 0,50 m, ma si interpongono fra le due strutture elementi separatori non metallici nei tratti in cui la tubazione non è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubi convoglianti fluidi infiammabili; per le tubazioni per altro tipo di posa è invece consentito, previo accordo tra gli Enti interessati, purché il cavo elettrico e la tubazione non siano posti a diretto contatto fra loro. Le superfici esterne di cavi d'energia e tubazioni metalliche interrate non deve

essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni stesse. Non si devono effettuare giunti sui cavi a distanza inferiore ad 1 m dal punto di incrocio. Nessuna prescrizione è data nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi elettrici e di tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, è superiore a 0,50 m. Tale distanza può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m, quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di protezione non metallico, prolungato per almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura oppure quando fra le strutture che si incrociano si venga interposto un elemento separatore non metallico (ad esempio lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); questo elemento deve poter coprire, oltre alla superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0,30 m di larghezza ad essa periferica. Le distanze suddette possono ulteriormente essere ridotte, previo accordo fra gli Enti proprietari o Concessionari, se entrambe le strutture sono contenute in un manufatto di protezione non metallico. Prescrizioni analoghe devono essere osservate nel caso in cui non risulti possibile tenere l'incrocio a distanza uguale o superiore a 1 m dal giunto di un cavo oppure nei tratti che precedono o seguono immediatamente incroci eseguiti sotto angoli inferiori a 60° e per i quali non risulti possibile osservare prescrizioni sul distanziamento.

La realizzazione dell'opera avverrà per *fasi sequenziali di lavoro* che permettano di contenere le operazioni in un tratto limitato - circa 500 metri - della linea in progetto, avanzando progressivamente sul territorio.



Buca giunti.

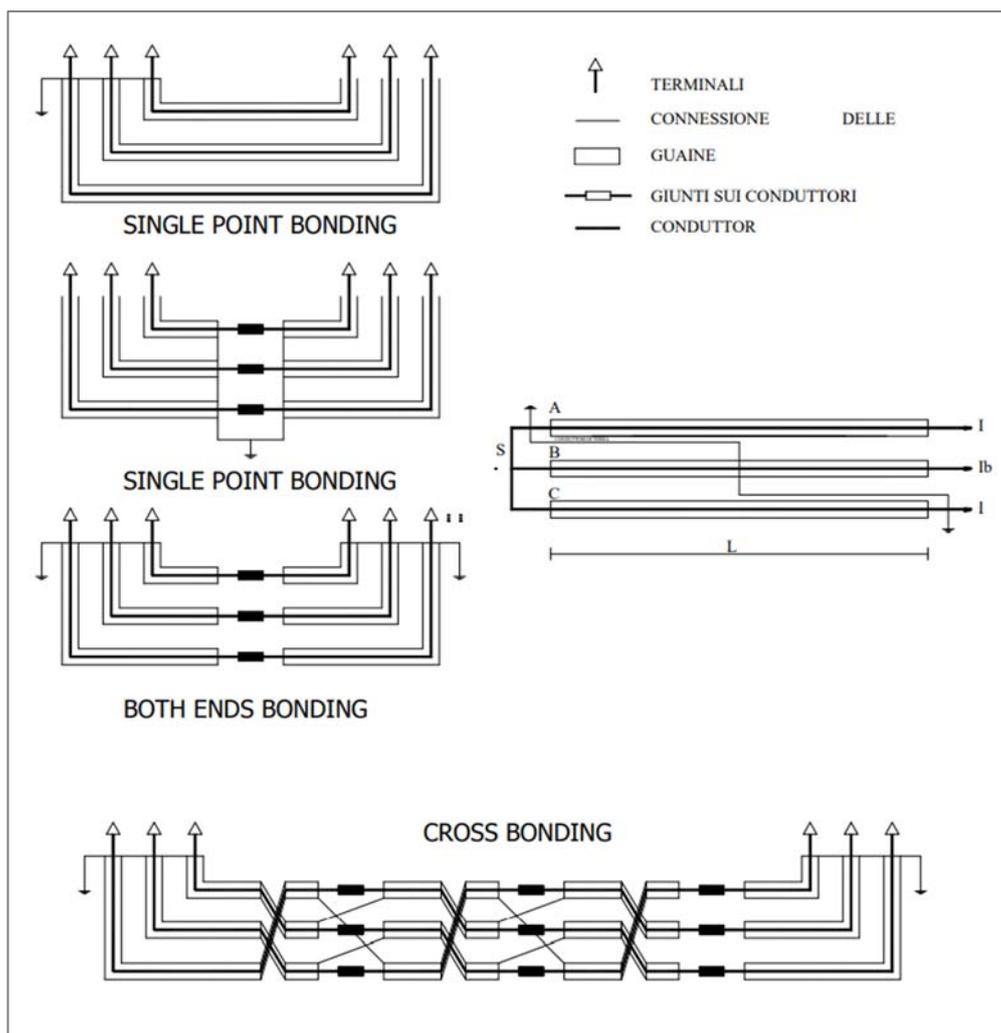
Descrizione dei materiali

1. Giunti unipolari sezionati GMS 1170/1245
2. Cemento Magro
3. Sabbia a bassa resistività
4. Lastra protezione cavi
5. Lastra protezone giunti
6. Cavo concentrico
7. Cassetta sezionamento guaine
8. Coll. di messa a terra guaine metalliche

Dimensioni standard della buca giunti sezionati

- Lunghezza 8 m
- Larghezza 2,5 m

- Profondità 2 m



Schema connessione delle guaine metalliche

In generale le operazioni si articoleranno secondo le fasi elencate nel modo seguente:

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
- ricopertura della linea e ripristini.

In alcuni casi particolari e comunque dove si renderà necessario, in particolare per tratti interni ai centri abitati e in corrispondenza di attraversamenti, si potrà procedere anche con modalità diverse da quelle su esposte.

In particolare si evidenzia che in alcuni casi sarà necessario procedere con:

- posa del cavo in tubo interrato;

- staffaggio su ponti o strutture preesistenti;
- perforazione teleguidata;
- realizzazione manufatti per attraversamenti corsi d'acqua;

Al termine dei lavori civili ed elettromeccanici sarà effettuato il collaudo della linea.

L'elettrodotto in cavo non costituisce fonte di rumore.

4.4. Stazione di utenza

L'allacciamento di un campo eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è subordinato alla richiesta di connessione alla rete da presentare al Gestore o in alternativa all'ente distributore qualora la rete non faccia parte della rete di trasmissione nazionale.

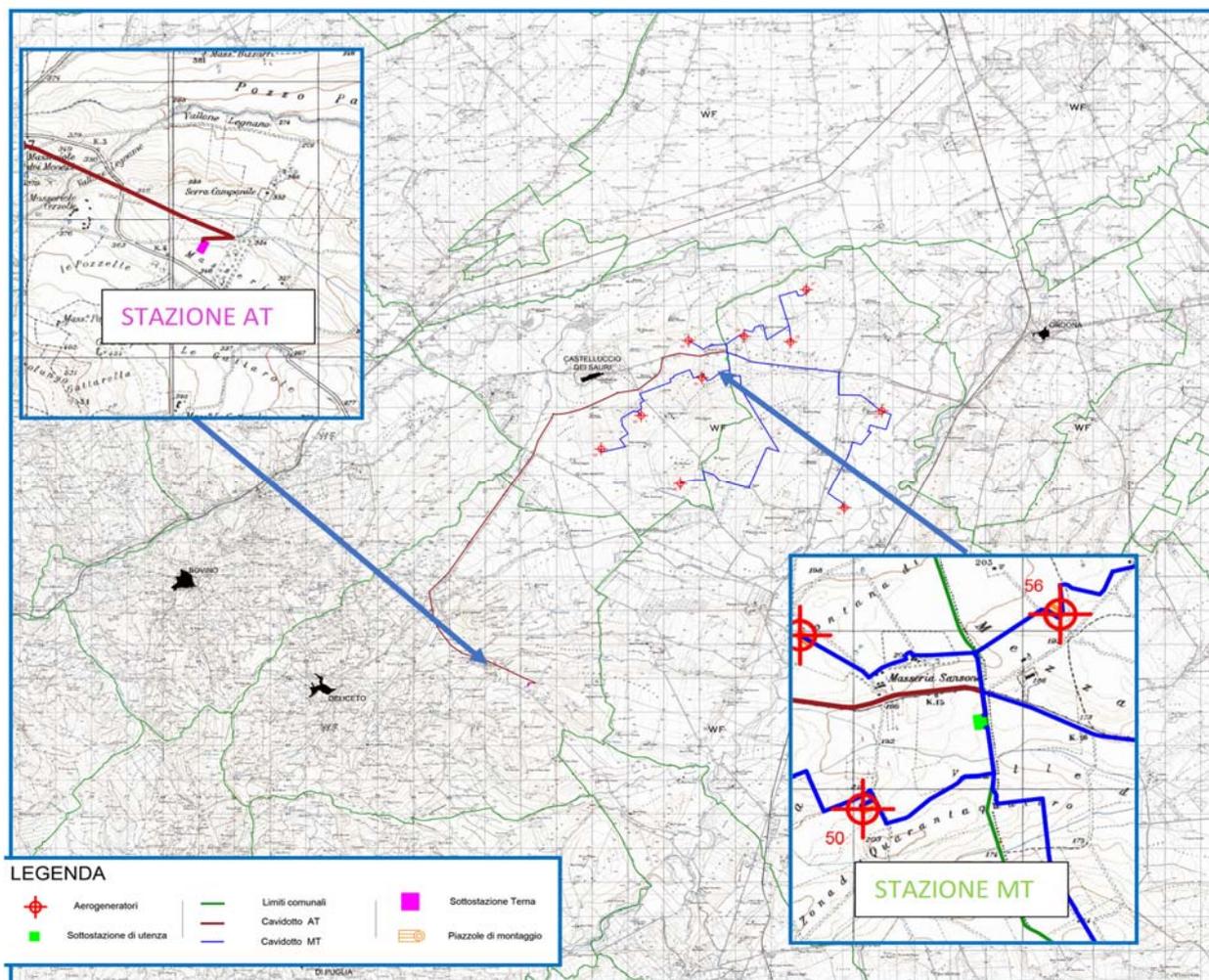
Sostanzialmente possono presentarsi due casi:

- la connessione alla RTN o alla rete di distribuzione avviene attraverso una stazione esistente;
- la connessione avviene attraverso la realizzazione di una *nuova stazione elettrica* (caso in esame).

Gli Enti suddetti definiscono i requisiti e le caratteristiche di riferimento delle nuove stazioni elettriche, poiché ovviamente esse devono essere compatibili con la rete esistente, oltre alle dimensioni delle stesse nel caso in cui debbano avere future espansioni.

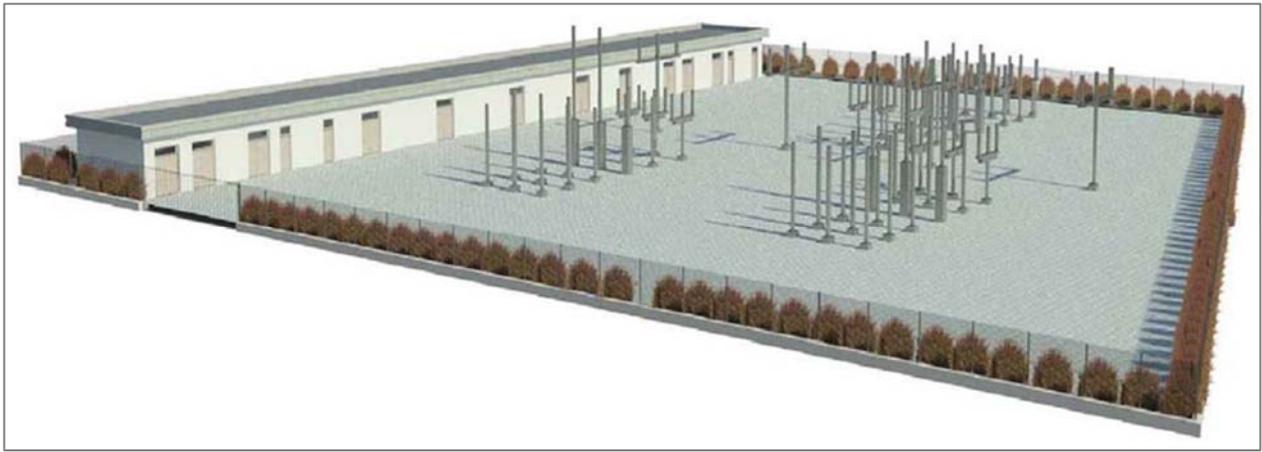
Per il campo eolico *Pegaso* il Gestore prescrive che l'impianto debba essere collegato con la sezione a 150 kV della Stazione Elettrica di TERNA, attraverso la realizzazione di una stazione elettrica di utenza che serve a concentrare l'energia prodotta dagli aerogeneratori per trasformarla in alta tensione a 150 kV e per il successivo smistamento alla Stazione di Rete.

Per il dimensionamento della stazione e la definizione delle modalità di connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) si è fatto riferimento al Codice di Rete di TERNA S.p.A. e, in particolare, alla *Guida agli schemi di connessione* (N° INSIX.1000 Rev.00 del 23.05.2000).



Inquadramento territoriale stazioni elettriche la Stazione Terna S.p.a e la Stazione di Utenza

La stazione di utenza, ubicata all'interno di un'area recintata di circa 80 m x 60 m, il trasformatore MT/AT e tutta la sezione impiantistica in AT a 150 kV, sono posizionati all'aperto, mentre le sezioni MT e BT all'interno di un manufatto in muratura ordinaria e/o strutture prefabbricate leggere, avente le seguenti dimensioni complessive di 29,40 m x 6,70 m con altezza interna di 3 m, suddiviso in vari locali funzionali: locale quadri MT; locale trasformatore MT/BT per servizi ausiliari di cabina; locale misure; locale sistema di telecontrollo.

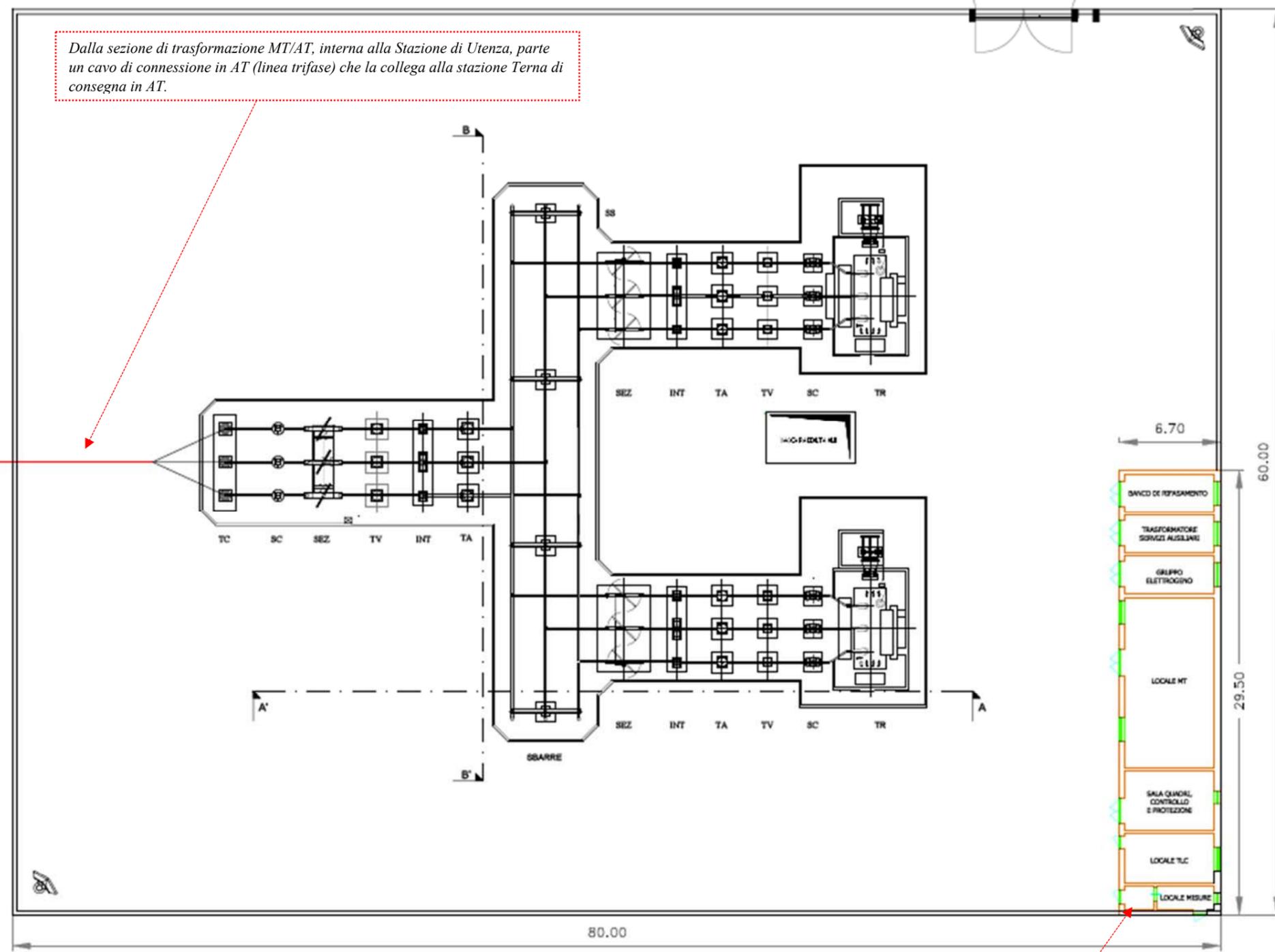


Esempio in 3D di una stazione elettrica di utenza.

PLANIMETRIA GENERALE STAZIONE DI UTENZA



Dalla sezione di trasformazione MT/AT, interna alla Stazione di Utente, parte un cavo di connessione in AT (linea trifase) che la collega alla stazione Terna di consegna in AT.

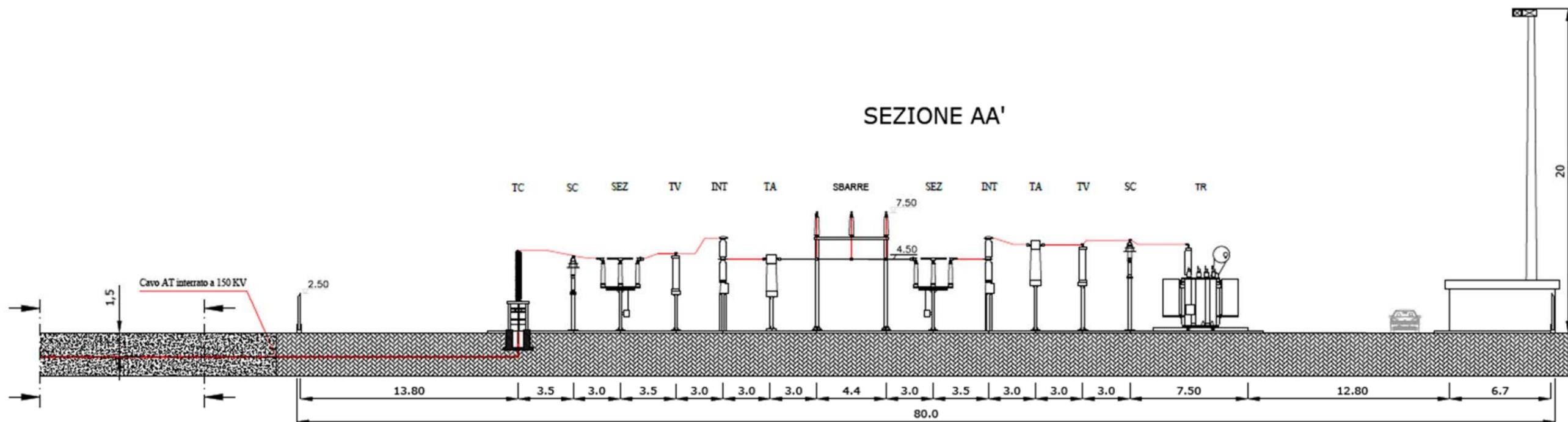


LEGENDA

TR	Trasformatore di potenza 150/30 kV
INT	Interruttore
SEZ	Sezionatore combinato linea terra
TA	Trasformatore di corrente
TV	Trasformatore di tensione
SC	Scaricatore di terra
TC	Terminale cavo AT
SS	Supporto sbarre con isolatori a colonna

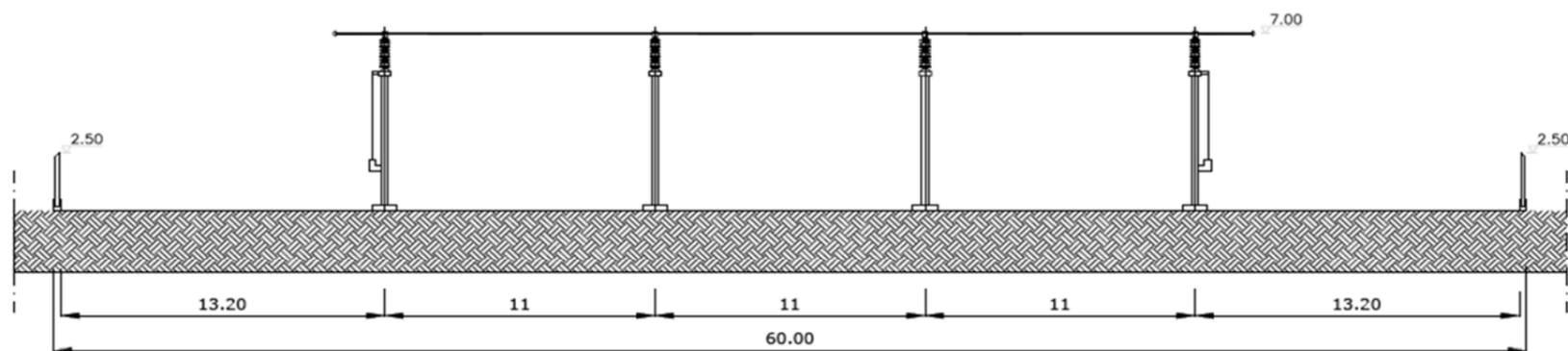
Il locale misure fiscali sarà posizionato nell'area utente, ma sarà predisposto un collegamento per la telemisurazione da parte di TERNA S.p.A.

SEZIONE AA'



Stazione di Utenza, Sezione A-A'

SEZIONE BB'



Stazione di Utenza, Sezione B-B'

La stazione di utenza presenterà, quindi, una sezione AT a 150 kV ed una sezione MT a 33/36 kV, con interposti 2 trasformatori di potenza. In tal modo in caso di guasto di uno stallo l'altro potrà trasformare l'intera potenza dell'impianto.

Lo stallo arrivo trasformatore è costituito da: un sistema di sbarre, un interruttore INT1, un trasformatore 150/30 kV, uno scaricatore SC1, un trasformatore di tensione ad avvolgimento secondario TV1, un trasformatore di corrente a quattro avvolgimenti secondari TA1, un interruttore INT2, un sezionatore combinato linea terra.

Lo stallo partenza cavo AT è, invece, da un sistema di sbarre, da un trasformatore di corrente a tre avvolgimenti secondari TA2, un interruttore INT2, un trasformatore di tensione a tre avvolgimenti secondari TV2, un sezionatore combinato linea terra SEZ1, uno scaricatore SC1.

Le principali distanze di progetto sono quelle di seguito riportate:

- A. distanza fra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori pari ad almeno 3 m;
- B. larghezza degli stalli pari a 22 m;
- C. distanza minima dei conduttori da terra pari a 4,5 m;
- D. quota asse sbarre pari a 7,5 m.

I conduttori utilizzati per il collegamento delle apparecchiature elettromeccaniche (per le stazioni) saranno i seguenti:

- I. tubo in lega Al Ø 100/86 mm;
- II. corda in Al Ø 36 mm.

In considerazione delle caratteristiche dimensionali delle opere costituenti la stazione di utenza, si ritiene che le fondazioni potranno essere, di norma, di tipo diretto poggianti sulla formazione *in posto*. Tutte le basi di sostegno dei tralicci in calcestruzzo, per l'alloggiamento delle apparecchiature elettriche necessarie per la costruzione della sottostazione in esame, si realizzeranno con tirafondi in acciaio zincato.

L'illuminazione della stazione sarà realizzata con pali tradizionali di tipo stradale, con proiettori orientabili.

Le aree in cui verranno posizionate le apparecchiature elettriche saranno riempite con materiale drenante (tipo ghiaia), al cui contorno saranno posizionati i cordoli di delimitazione in c.l.s. armato prefabbricato.

Tutte le restanti superfici, carrabili e non, verranno asfaltate con un primo strato di binder ed un tappetino di usura e si troveranno a quota inferiore rispetto al piano di installazione delle

apparecchiature elettriche.

Per la raccolta delle acque piovane si provvederà a realizzare il piazzale con pendenze tali da permettere il naturale scolo delle stesse verso l'apposito impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

Condizioni ambientali di riferimento

- Valore minimo temperatura ambiente all'interno: -5°C
- Valore minimo temperatura ambiente all'esterno: -25°C
- Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: 30°C
- Grado di inquinamento: III
- Irraggiamento: 1000 W/m²
- Altitudine e pressione dell'aria: poiché l'altitudine è inferiore ai 1000 m s.l.m. non si considerano variazioni della pressione dell'aria
- Umidità all'interno: 95%
- Umidità all'esterno: fino al 100% per periodi limitati.
- Classificazione sismica (NTC 14/01/2008): zona 2
- Accelerazione orizzontale massima: 0,15 - 0,25g.

Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo

La stazione sarà controllata da un *sistema centralizzato di controllo* in sala quadri e un *sistema di telecontrollo* da una o più postazioni remote collegati con cavi tradizionali multifilari alle apparecchiature di alta tensione dello stallo e con cavi a fibre ottiche alla sala quadri centralizzata. Essi hanno la funzione di provvedere al comando, al rilevamento segnali e misure e alla protezione dello stallo, agli interblocchi tra le apparecchiature di stallo e tra queste e apparecchiature di altri stalli, all'elaborazione dei comandi in arrivo dalla sala quadri e a quella dei segnali e misure da inoltrare alla stessa, alle previste funzioni di automazione dello stallo, all'oscillografia di stallo e all'acquisizione dei dati da inoltrare al registratore cronologico di eventi.

Dalla *sala quadri centralizzata* è possibile il controllo della stazione qualora venga a mancare il sistema di teletrasmissione o quando questo è messo fuori servizio per manutenzione. In sala quadri la situazione dell'impianto (posizione degli organi di manovra), le misure e le segnalazioni sono rese disponibili su un display video dal quale è possibile effettuare le manovre di esercizio.

Per le esigenze del *Sistema di controllo di TERNA*, si installeranno le apparecchiature necessarie al prelievo ed alla trasmissione delle seguenti informazioni:

Telemisure

- misura della tensione sulle sbarre 150 kV;
- misura della potenza attiva, della potenza reattiva e della corrente sul montante di ingresso a 150 kV;
- misura della potenza attiva e della potenza reattiva sul montante a 150 kV dei 2 trasformatori 150/30 kV.

Telesegnali

- stato del sezionatore del montante con lo stato degli interruttori dei trasformatori AT;
- stato dell'interruttore AT sui tre trasformatori;

Le informazioni saranno trasmesse alla Sala Controllo Nazionale di Roma.

Servizi ausiliari in c.a. (corrente alternata) e c.c. (corrente continua)

Il sistema dei servizi ausiliari in c.a. è costituito da:

- quadro MT (costituito da due semiquadri);
- trasformatori MT/BT;
- quadro BT centralizzato di distribuzione (costituito da due semiquadri).

Le principali utenze in c.a. sono: pompe dei trasformatori, motori interruttori e sezionatori, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, ecc. il sistema dei servizi ausiliari in c.c. è, invece, costituito da:

- batteria;
- raddrizzatori;
- quadro di distribuzione centralizzato;
- quadri di distribuzione nei chioschi (comuni per c.a. e c.c.).

I servizi ausiliari (s.a.) in c.c. a 110 V sono alimentati da due raddrizzatori carica-batteria in tampone con una batteria prevista per un'autonomia di 4 ore. Ciascuno dei due raddrizzatori è in grado di alimentare i carichi di tutto l'impianto e contemporaneamente di fornire la corrente di

carica della batteria; in caso di anomalia su un raddrizzatore i carichi vengono commutati automaticamente sull'altro.

I s.a., inoltre, della stazione elettrica di utenza, progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle Cabine Primarie AT - ENEL, saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla sezione MT locale ed integrati da un sistema di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancata tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

La rete di terra sarà dimensionata in accordo alla Norma CEI 11-1. In particolare si procederà:

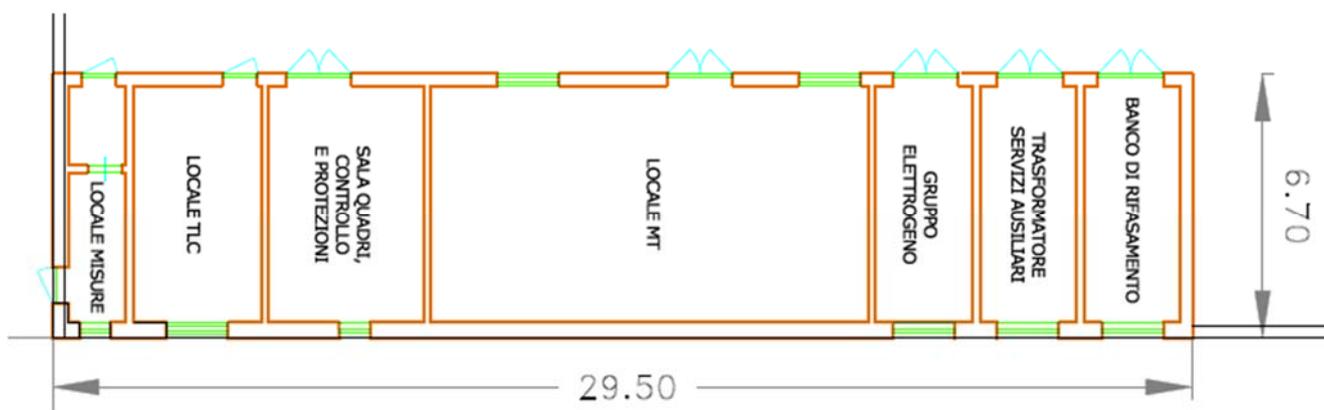
- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra in accordo all'Allegato B;
- alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo, secondo la curva di sicurezza prescritta.

4.5. Opere civili

Fabbricati

I fabbricati sono costituiti, sostanzialmente, da un *edificio quadri comando e controllo* costituito da un manufatto in muratura ordinaria e/o strutture prefabbricate leggere, di dimensioni: 29,50 x 6,70 x 3 m, e composto dai seguenti locali:

- banco di rifasamento;
- trasformatore servizi ausiliari;
- gruppo elettrogeno;
- locale MT;
- sala quadro, controllo e protezioni;
- locale TLC;
- locale misure fiscali.



Pianta edificio quadri di comando e di controllo

In esso saranno realizzati, in particolare, i seguenti impianti tecnologici:

- illuminazione e prese F.M.;
- riscaldamento, condizionamento e ventilazione;
- rilevazione incendi;
- controllo accessi e antintrusione;
- telefonico.

Fondazioni dei sostegni sbarre e cunicoli cavi

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in stazione, sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; per le sbarre e per le apparecchiature, con esclusione degli interruttori, potranno essere realizzate anche fondazioni di tipo prefabbricato, con caratteristiche uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera.

Esse sono state calcolate in tempi recenti a seguito della redazione del progetto unificato ENEL per le stazioni, e tengono conto di pressioni massime sul terreno pari a $0,8 \text{ da N/cm}^2$.

In fase di progettazione esecutiva sarà verificata la adeguatezza delle fondazioni ai sensi della vigente normativa sismica.

Le coperture dei pozzetti e dei cunicoli, facenti parte delle suddette fondazioni, saranno in PRFV (materiale rinforzato con fibre a matrice polimerica) con resistenza di 2000 daN. I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati; le coperture in PRFV saranno carrabili con resistenza pari a 5000 daN.

Strade e piazzole

Le strade interne all'area della stazione saranno asfaltate e di larghezza non inferiore a 4 m; le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive, in caso di guasto a terra sul sistema AT.

Ingressi e recinzioni

Il collegamento dell'impianto alla viabilità ordinaria sarà garantito da una strada di accesso locale che avrà una larghezza opportuna e sarà realizzata con caratteristiche idonee per qualsiasi tipo di mezzo

di trasporto su strada.

Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile largo 7,00 m di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato e posizionati sul lato N-O della recinzione perimetrale. Quest'ultima sarà conforme alla *Norma CEI 11-*

Movimenti di terra

L'area sulla quale dovrà sorgere la nuova stazione è pianeggiante. I movimenti di terra sono pertanto di modestissima entità e legati sostanzialmente alla realizzazione delle fondazioni.

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche plano altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un eventuale sbancamento/riporto, al fine di ottenere un piano a circa 60÷80 cm sotto rispetto alla quota del piazzale di stazione. Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e, successivamente, il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, in fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il suo riutilizzo in sito (vedi *calcolo preliminare materiale di scavo*).

Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti contaminanti (dannosi per rocce e terre, aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali dove siano assenti scarichi e tutte le eventuali altre aree in cui non sia accertata e/o non si sospetti potenziale contaminazione), il materiale scavato a questa scala del progetto sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito; invece, nel caso in cui i campionamenti eseguiti forniscano esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

In tutti i casi, l'eventuale terreno rimosso in eccesso, sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

Smaltimento acque meteoriche e fognarie

Per la raccolta delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori (tubi, vasche di prima pioggia, pozzi perdenti, ecc.). Lo smaltimento delle acque meteoriche è regolamentato dagli enti locali; pertanto, a seconda delle norme vigenti, si dovrà realizzare il sistema di smaltimento più idoneo, che potrà essere in semplice tubo, da collegare alla rete fognaria, mediante sifone o pozzetti ispezionabili, da un pozzo perdente, da un sistema di sub-

irrigazione o altro.

Schede tecniche componistiche

GRANDEZZE NOMINALI		
Tipologia	Tipo 1	Tipo 2
Salinità di tenuta a 98 kV (Kg/m ²) valori minimi consigliati	da 14 a 56 (*)	
Poli (n°)	3	
Tensione massima (kV)	170	
Corrente nominale (A)	1250	2000
Frequenza nominale (Hz)	50	
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	750	
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	325	
Corrente nominale di corto circuito (kA)	20	31.5
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	50	80
Durata nominale di corto circuito (s)	1	
Sequenza nominale di operazioni	O-0,3"-CO-1'-CO	
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	5	8
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto (A)	63	
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto (A)	160	
Potere di interruzione nominale su batteria di condensatori (A)	600	
Potere di interruzione nominale di correnti magnetizzanti (A)	15	
Durata massima di interruzione (ms)	60	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms)	80	
Durata massima di chiusura (ms)	150	
Massima non contemporaneità tra i poli in chiusura (ms)	5,0	
Massima non contemporaneità tra i poli in apertura (ms)	3,3	

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

Interruttore a tensione nominale 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale longitudinale (N)	800
- orizzontale trasversale (N)	270
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15
Prescrizioni aggiuntive per il sezionatore di terra	
- Classe di appartenenza	A o B, secondo CEI EN 61129
- Tensioni e correnti induttive nominali elettromagnetiche ed elettrostatiche (kV,A)	Secondo classe A o B, Tab.1 CEI EN 61129

Sezionatori orizzontali a tensione nominale 150 kV con lame di messa a terra

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Corrente nominale commutazione di sbarra (A)	1600
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale longitudinale (N)	1250
- orizzontale trasversale (N)	400
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15

Sezionatori verticali a tensione nominale 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale trasversale (N)	600
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15

Sezionatore di terra sbarre a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI		
Tensione massima	(kV)	170
Frequenza	(Hz)	50
Rapporto di trasformazione(**)	(A/A)	400/5 800/5 1600/5
Numero di nuclei(**)	(n°)	3
Corrente massima permanente	(p.u.)	1,2
Corrente termica di corto circuito	(kA)	31,5
Impedenza secondaria II e III nucleo a 75°C	(Ω)	≤0,4
Reattanza secondaria alla frequenza industriale	(Ω)	Trascurabile
Prestazioni(**) e classi di precisione:		
- I nucleo	(VA)	30/0,2 50/0,5
- II e III nucleo	(VA)	30/5P30
Fattore sicurezza nucleo misure		≤10
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto	(kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	(kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV	(kg/m ³)	da 14 a 56(*)
Sforzi meccanici nominali sui morsetti		
Secondo la Tab.8, Classe II della Norma CEI EN 60044-1.		

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

(**) I valori relativi ai rapporti di trasformazione, alle prestazioni ed al numero dei nuclei devono intendersi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

Trasformatore di corrente a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Rapporto di trasformazione	$\frac{150.000 / \sqrt{3}}{100 / \sqrt{3}}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Capacità nominale (pF)	4000
Prestazioni nominali (VA/classe)	40/0,2-75/0,5-100/3P(**)
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m ³)	Da 14 a 56(*)
Scarti della capacità equivalente serie in AF dal valore nominale a frequenza di rete	-20% + 50%
Resistenza equivalente in AF (Ω)	≤ 40
Capacità e conduttanza parassite del terminale di bassa tensione a frequenza compresa tra 40 e 500 kHz, compresa l'unità elettromagnetica di misura:	
- C _{pa} (pF)	≤(300+0,05 C _n)
- G _{pa} (μS)	≤50
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale, applicato a 600 mm sopra la flangia B (N)	2000
- verticale, applicato sopra alla flangia B (N)	5000

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

(**) I valori relativi alle prestazioni e al numero dei nuclei devono essere intesi come raccomandati altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

Trasformatore di tensione capacitivo a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Tensione nominale primaria (V)	150.000/ $\sqrt{3}$
Tensione nominale secondaria (V)	100/ $\sqrt{3}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazione nominale (VA)(**)	50
Classe di precisione	0,2-0,5-3P
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m ³)	Da 14 a 56(*)
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale (N)	Tab. 9 Norma CEI EN 60044- 2
- verticale (N)	

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

(**) I valori relativi alle prestazioni e al numero dei nuclei devono essere intesi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

Trasformatore di tensione induttivo a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione di servizio continuo (kV)	110
Frequenza (Hz)	50
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m ³)	Da 14 a 56(*)
Massima tensione temporanea per 1s (kV)	158
Tensione residua con impulsi atmosferici di corrente (alla corrente nominale 8/20 μ s) (kV)	396
Tensione residua con impulsi di corrente a fronte ripido (10 kA - fronte 1 μ s) (kV)	455
Tensione residua con impulsi di corrente di manovra (500 A, 30/60 μ s) (kV)	318
Corrente nominale di scarica (kA)	10
Valore di cresta degli impulsi di forte corrente (kA)	100
Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	2
Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA)	31,5

(*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

Scaricatori per tensione nominale a 150 kV

4.6. Impatto acustico

L'inquinamento acustico potenziale degli aerogeneratori è legato a due tipi di rumore:

- *meccanico*, proveniente dal generatore
- *aerodinamico*, proveniente dall'interazione pale/vena fluida.

Per quanto riguarda il rumore, in termini di decibel, il ronzio degli aerogeneratori è ben al di sotto dei rumori che si percepiscono in un'area urbana. Già allontanandosi di *300 m* da un aerogeneratore, infatti, si rilevano gli stessi decibel che si avvertono normalmente in ambienti poco urbanizzati. Attualmente, inoltre, nuove tecnologie hanno permesso di ridurre in maniera notevole l'impatto acustico, grazie ad una minore frequenza di rotazione, ad un design appropriato e all'utilizzo di materiali fonoassorbenti all'interno della navicella per l'isolamento della stessa.

Nel caso in cui il vento spiri a velocità sostenute, il rumore generato dagli aerogeneratori si confonde con quello che la vena fluida produce attraversando la vegetazione o impattando contro i manufatti.

L'impianto eolico in progetto è ubicato in una *zona agricola* tipizzata secondo il *D.M. 1444/68 in Tutto il territorio nazionale*. Per i Comuni in assenza di un *Piano di Zonizzazione Acustica* del proprio territorio, ai sensi dell'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 - *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore* -, i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 - *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno* - di seguito riportati:

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq (A)	LIMITE NOTTURNO LEQ (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 8: Art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991

Si riportano di seguito le fonti normative ed i principi regolatori che sono alla base della

legislazione speciale in tema di inquinamento acustico.

- **Legge Quadro sull'inquinamento acustico** n. 447 del 26/10/1995, che prevede la predisposizione di documentazione previsionale dell'impatto acustico, redatta da un tecnico competente in acustica ambientale, relativamente alla realizzazione ed esercizio di impianti ed attività produttive (Art. 8 comma 4);
- D.Lgs n. 387 2003 relativo all'istallazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.
- D. Lgs n. 152 2006 relativo alla Valutazione di Impatto Ambientale.
- **Legge Regionale del 14 giugno 2007, n. 17:** *“Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale.”*, in BURP del 18 giugno 2007, n. 87.
- Le misure di rumore ambientale, sono attualmente disciplinate dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95.
- La legge è stata integrata successivamente dai seguenti decreti attuativi:
 - **DPCM 14/11/97:** Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore (pubblicato su Gazzetta Ufficiale N.280 del 1/12/97)
 - **DMA 16/03/98:** Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico (pubblicato su Gazzetta Ufficiale N.76 del 1/4/98)

Si considerano qui di seguito le applicazioni relative al decreto sui livelli limite (D.P.C.M. 14/11/97) e tecniche di rilevamento (D.M.A. 16/3/98).

Tenuto conto delle normative in vigore adottate nel territorio nazionale e degli studi con simulazione degli effetti riportati su un'area prossima a quella di intervento da parte di “n” ricettori su “n” punti sensibili, ad una velocità del vento di 8 m/s, si è dedotto che in un'area di tipo misto il Leq nel periodo diurno è di 60 dB, mentre il Leq nel periodo notturno è di 50 dB. Per ogni punto sensibile il risultato è ben al di sotto dei 50 dB. Pertanto il valore del livello di pressione sonora stimato ed immesso nell'ambiente esterno dai futuri generatori sarebbe inferiore al valore limite fissato dalla normativa Leq= 60.0 dB(A) per il periodo di riferimento diurno e Leq=50.0 dB(A) per il periodo di riferimento notturno. La rumorosità ambientale prevista, dunque, rientra nei limiti massimi consentiti dalla legislazione vigente.

Nella stazione d'utenza non sono installate apparecchiature/sorgenti di rumore permanente, fatta eccezione per il trasformatore, per il quale si può considerare un livello di pressione sonora L_p (A) a vuoto alla tensione nominale non superiore a 72 dB(A) a 0.3 m in funzionamento ONAN e 78

dB(A) a 2 m in funzionamento ONAF: esso, però, generalmente non viene percepito all'esterno del perimetro di recinzione. Solo gli interruttori durante le manovre (di brevissima durata e pochissimo frequenti) possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno. In ogni caso il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01/03/ 1991 e dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico del 26/10/1995, n. 447.

Va sottolineato che per quel che concerne l'impatto acustico, il dato relativo alla distanza turbina/casa la progettazione dell'impianto è stata effettuata in modo da risultare opportunamente distante dalle abitazioni (minimo 300 m).

4.7. Impatto elettromagnetico

4.7.1. Cavidotto MT

In questa sezione si valuta l'entità delle *emissioni elettromagnetiche*, o intensità dei campi elettromagnetici, associate ai cavidotti di collegamento MT tra gruppi di aerogeneratori del parco eolico in oggetto e la stazione di utenza MT/AT, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, e le *fasce di rispetto* dei cavidotti MT.

Innanzitutto la linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un *campo elettrico* e un *campo magnetico*. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza come mostrato dai grafici seguenti.

Tuttavia, nel caso di cavi interrati, la presenza dello schermo e la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende di fatto il campo elettrico nullo ovunque. Pertanto, il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto.

Per quanto riguarda invece il campo magnetico si rileva che la maggiore vicinanza dei conduttori delle tre fasi tra di loro rispetto alla soluzione aerea rende il campo trascurabile già a pochi metri dall'asse dell'elettrodotto. Di seguito sarà esposto l'andamento del campo magnetico massimo lungo il tracciato della linea interrata a 33/36 kV.

La linea di connessione genera, con andamento radiale rispetto ai cavi, dei campi elettromagnetici dovuti al passaggio della corrente e ad essa proporzionali.

Il campo elettrico, prodotto da un sistema polifase, risulta associato alle cariche in gioco, e quindi alle tensioni, ed è quindi presente non appena la linea è posta in tensione, indipendentemente dal fatto che essa trasporti o meno potenza.

Il campo magnetico è invece associato alla corrente (e quindi alla potenza) trasportata dalla linea: esso scompare quando la linea è solo “in tensione” ma non trasporta energia.

I campi elettromagnetici, in base alla loro frequenza, possono essere suddivisi in:

- *onde ionizzanti* (IR): onde ad alta frequenza così chiamate in quanto capaci di modificare la struttura molecolare rompendone i legami atomici (l'esempio più ricorrente è quello dei raggi X) e perciò cancerogene;

- *onde non ionizzanti* (NIR): su cui sono tuttora in corso numerosi studi tesi a verificare gli effetti sull'uomo. Questo tipo di onde comprende, tra le varie frequenze, le microonde, le radiofrequenze ed i campi a frequenza estremamente bassa (ELF - Extremely Low Frequency da 0 a 10 kHz). Fra questi campi a bassa frequenza (ELF) è compresa anche l'energia elettrica trasmessa a frequenza di 50 Hz.

Le grandezze che determinano l'intensità e la distribuzione del campo magnetico nello spazio circostante una linea interrata sono fondamentalmente:

- 1 intensità delle correnti di linea;
- 2 distanza dai conduttori;
- 3 isolanti, schermature e profondità di interrimento del cavo;
- 4 disposizione e distanza tra conduttori.

Per mitigare il campo magnetico generato da una linea elettrica è necessario agire su una o più delle grandezze sopra elencate, dal momento che la schermatura mediante materiali ad alta permeabilità e/o conducibilità non è strada praticabile.

L'influenza dei vari fattori si evince immediatamente dalla *legge di Biot-Savart*: il campo magnetico è direttamente proporzionale all'intensità di corrente e inversamente proporzionale alla distanza dalla sorgente.

Legge di Biot-Savart:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi R}$$

Il quarto fattore, entra in gioco per il fatto che il sistema di trasmissione è trifase, cioè composto da una terna di correnti di uguale intensità ma sfasate nel tempo. Poiché il campo magnetico in

ogni punto dello spazio circostante è dato dalla composizione vettoriale dei contributi delle singole correnti alternate, ne deriva un effetto di mutua compensazione di tali contributi tanto maggiore quanto più vicine tra loro sono le sorgenti, fino ad avere una compensazione totale se le tre correnti fossero concentriche.

Per le linee aeree, la distanza minima tra i conduttori è limitata alla necessaria distanza tra le fasi e dipende dalla tensione di esercizio, mentre per le linee in cavo tale distanza può essere dell'ordine di 20-30 cm con un abbattimento sostanziale del campo magnetico già a poca distanza.

Come avviene ormai sempre più di frequente, le linee di Media Tensione non vengono più costruite mediante linea aerea, ma interrate consentendo di ridurre drasticamente l'effetto dovuto ai campi elettromagnetici attenuati dal terreno che agisce da "schermatura naturale", abbassando l'intensità di tali emissioni a valori addirittura inferiori ai più comuni elettrodomestici di uso quotidiano. Il calcolo è stato effettuato in aderenza alla Norma CEI 211-4.

La *Legge 36/2001*, con finalità di riordino e di miglioramento della normativa fin da allora vigente in materia, ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

L'art. 3 della *Legge 36/2001* ha definito:

- il limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- il valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- l'obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, è stata emanata nonostante che le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP; tutti i paesi dell'Unione Europea, hanno accettato il parere del Consiglio della CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 8.7.2003, che ha fissato:

- il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico;
- il valore di attenzione di 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a

lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;

- l'obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla.

È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea.

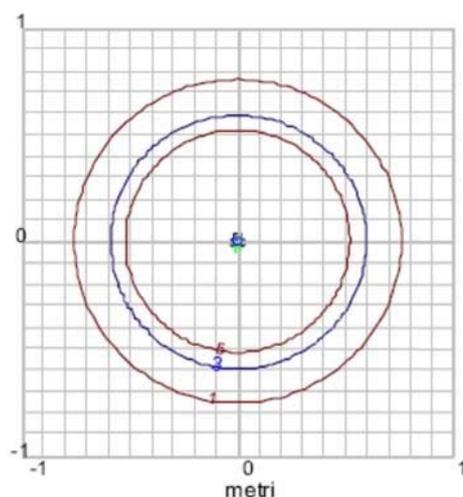
Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali. Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 8.7.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento. Infatti il D.M. del MATTM del 29.05.2008, che definisce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto degli elettrodotti, riprende l'art. 6 di tale D.P.C.M.

Il tracciato MT è stato eseguito tenendo conto del limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla suddetta legislazione a 3 μ T. La disposizione delle fasi sarà quella indicata nelle sezioni cavidotti riportate nel documento. In particolare, ai fini del calcolo, la tipologia di cavidotti presenti nell'impianto eolico si può racchiudere nelle due seguenti tipologie:

1. *cavidotti nei quali sono posati solo cavi elicordati;*
2. *cavidotti nei quali sono posati cavi unipolari.*

Nel primo caso, cavidotti nei quali sono posati solo cavi elicordati, vale quanto riportato nella norma CEI 106-11 e nella norma CEI 11-17.

Infatti, come illustrato nella norma CEI 106-11 la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di 3 μ T, anche nelle condizioni limite di conduttori di sezione maggiore e relativa "portata nominale", venga raggiunto già a brevissima distanza (50÷80 cm) dall'asse del cavo stesso.



Curve di equivello per il campo magnetico di una linea MT interrata in cavo elicordato (dalla Norma CEI 106-11)

Si fa notare in proposito che anche il recente decreto del 29.05.2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, ha esentato dalla procedura di calcolo le linee MT in cavo interrato e/o aereo con cavi elicordati, pertanto a tali fini si ritiene valido quanto riportato nella norma richiamata. Ne consegue che in tutti i tratti realizzati mediante l'uso di cavi elicordati si può considerare che l'ampiezza della fascia di rispetto sia pari a $2 m$, a cavallo dell'asse del cavidotto, uguale alla fascia di asservimento della linea.

Primo caso: cavidotti nei quali sono posati solo cavi elicordati

Sono riportati in seguito i diagrammi ottenuti dal software di calcolo *CalcoloElf_versione 1.0*, i diagrammi più significativi sono stati calcolati su due livelli a quota zero dal suolo, e a quota +1 metro dal suolo, in ottemperanza alle norme vigenti, per il calcolo degli effetti a lunga esposizione sui recettori sensibili. Sull'asse y dei diagrammi avremo il valore dell'intensità del campo magnetico espressi in microtesla (μT), sull'asse x avremo le distanze in metri (m).

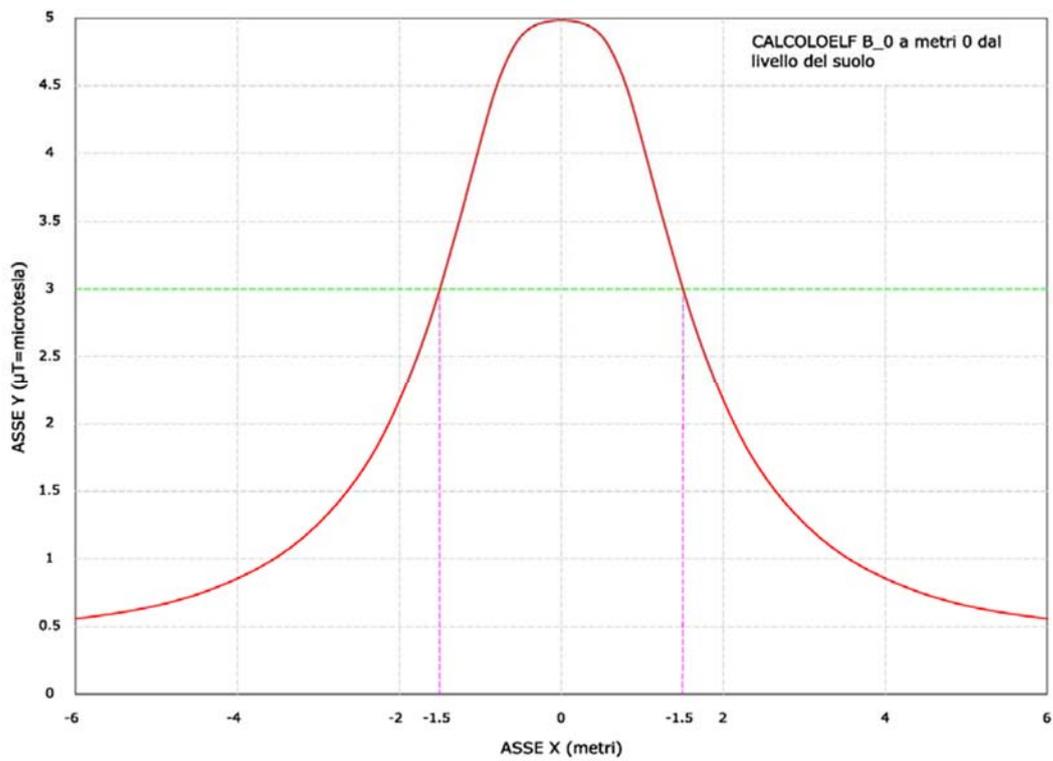


Diagramma campo magnetico delle linee MT interrate in cavo elicordato a quota 0 m dal suolo

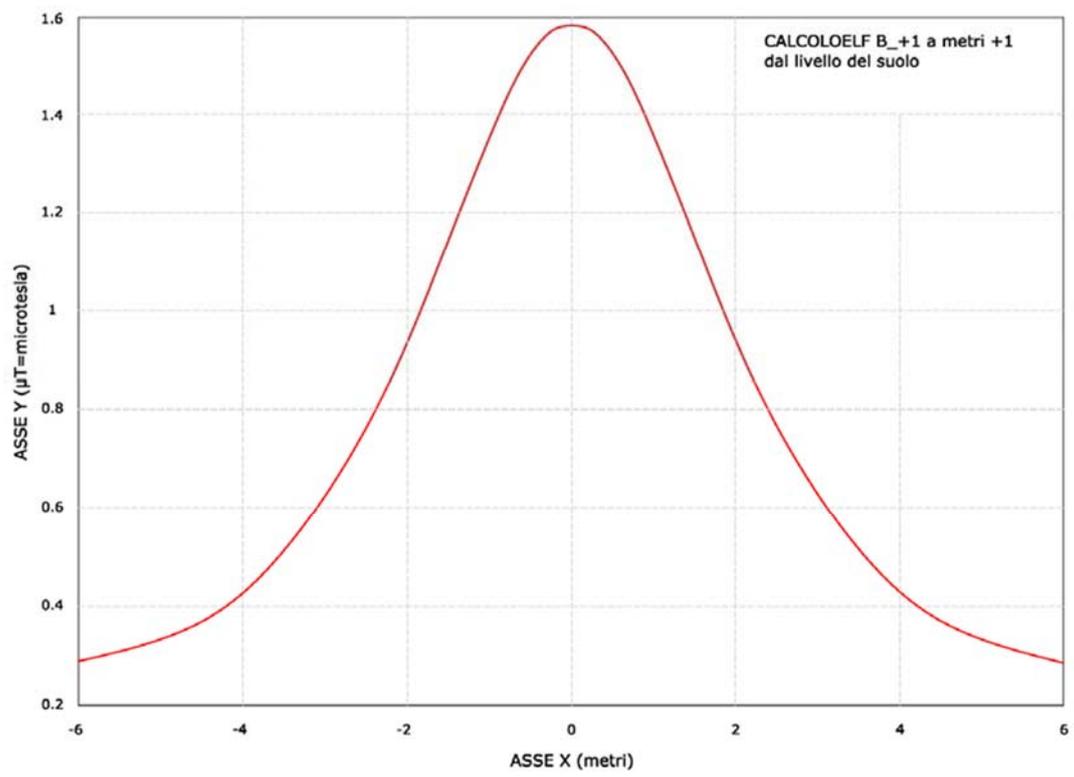
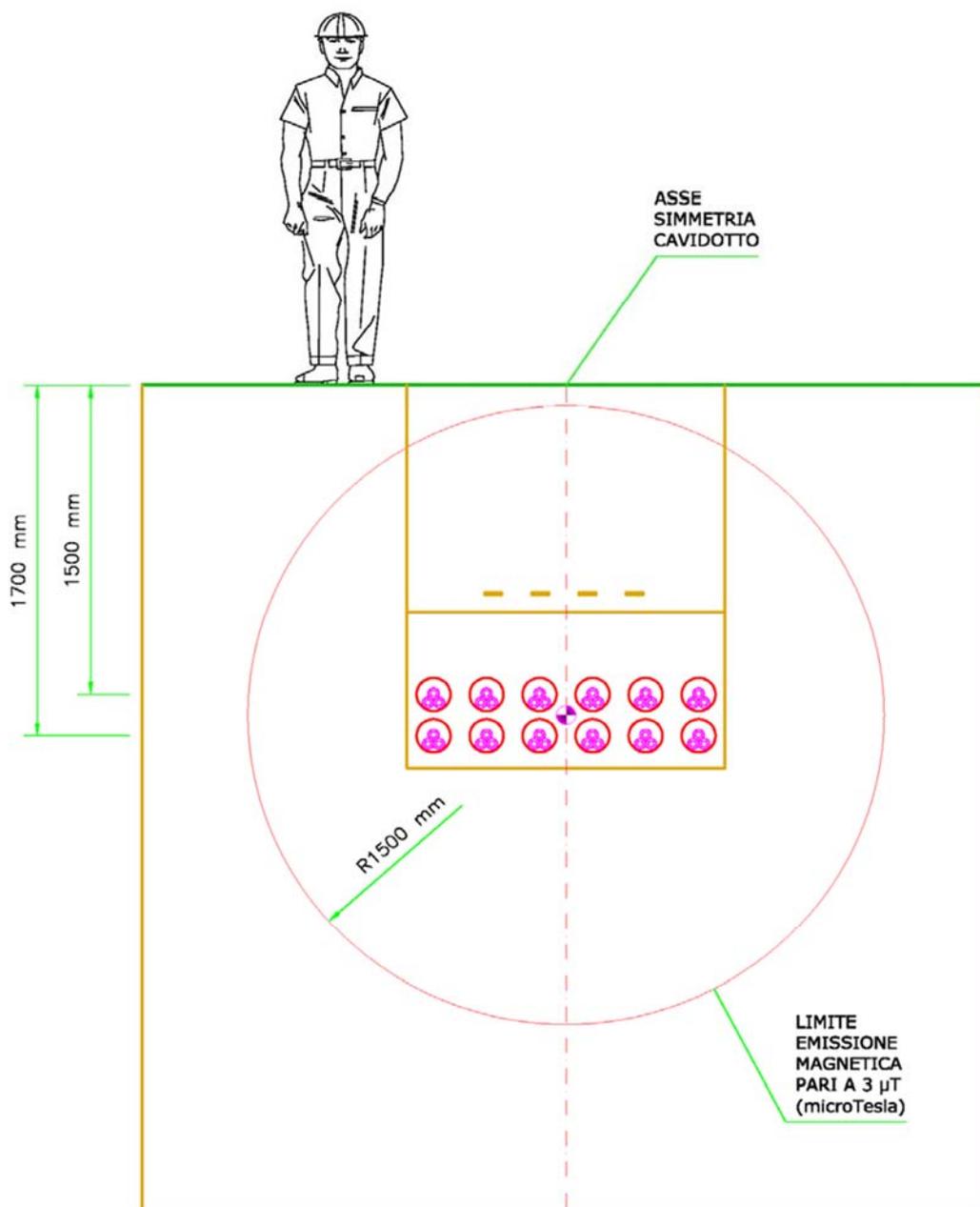


Diagramma campo magnetico delle linee MT interrate in cavo elicordato a quota +1 m dal suolo.

Pertanto per quanto concerne il calcolo del campo magnetico delle linee MT interrato si individua come volume di rispetto relativo al cavidotto MT interrato il volume cilindrico in asse col cavidotto con raggio pari a 1,5 metri e come fascia di rispetto la sua proiezione al suolo. Si evince chiaramente dall'immagine che il volume di rispetto cilindrico *non oltrepassa la quota zero e quindi non esiste alcuna interazione con recettori sensibili pertanto c'è pieno rispetto dei limiti normativi vigenti.*



Volume di rispetto campo magnetico delle linee MT interrato in cavo elicordato.

Secondo caso: cavidotti nei quali sono posati cavi unipolari

Nel secondo caso abbiamo considerato il caso peggiore: cavidotti *all'interno della stazione elettrica*.

La distanza fra le terne è di 20 cm e la profondità di posa è di 1,5 m, la distanza fra ciascun gruppo di terne è di 1,5 metri circa.

Secondo il DPCM 8 luglio 2003 in vigore dal 13/09/03 per quanto riguarda la Linea in cavo interrato con cavi unipolari posati in piano, la formula da applicare può essere la stessa utilizzata per le linee aeree in piano:

$$B = \frac{P \times I}{R' \cdot 2} \times (0,2 \times \sqrt{3})$$

Dove P [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti (in caso di distanze differenti, P diventa la media delle distanze fra i conduttori esterni e quello centrale), I [A] è la corrente, simmetrica ed equilibrata, che attraversa i conduttori, R' [m] è la distanza dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B.

In tale configurazione è stato effettuato il calcolo del campo di induzione magnetica secondo quanto previsto dalla Norma CEI 211-4- *Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche*.

Tale norma considera la linea infinitamente lunga e consente di calcolare i campi elettromagnetici secondo una sezione trasversale della linea stessa.

Il software di calcolo *CalcoloElf_versione 1.0* utilizzato elabora le componenti verticali e orizzontali del campo magnetico prodotto dai singoli conduttori, tenendo conto dei loro sfasamenti, combina le varie componenti e fornisce come output principale il valore efficace del campo magnetico risultante.

Sono riportati in seguito i diagrammi ottenuti dal software. I diagrammi più significativi sono stati calcolati su due livelli a quota zero dal suolo, e a quota +1 metro dal suolo, in ottemperanza alle norme vigenti, per il calcolo degli effetti a lunga esposizione sui recettori sensibili.

Sull'asse y dei diagrammi avremo il valore dell'intensità del campo magnetico espressi in microtesla (μT), sull'asse x avremo le distanze in metri (m).

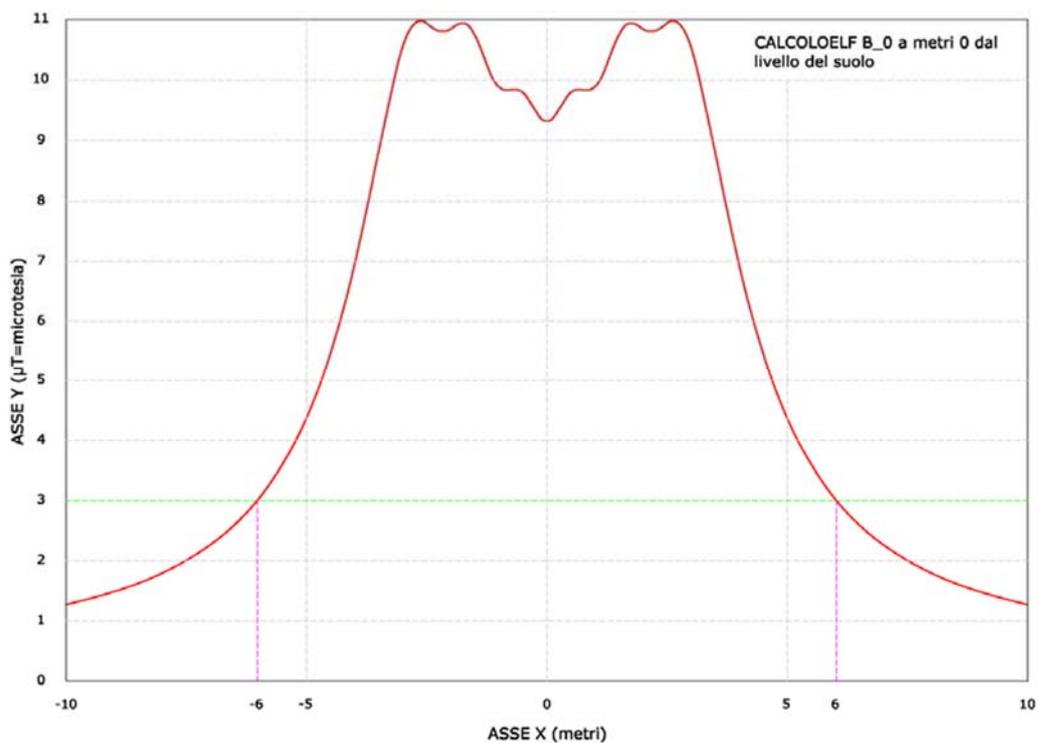


Diagramma campo magnetico delle linee MT interrate in cavo unipolare in prossimità della cabina a quota 0 m dal suolo.

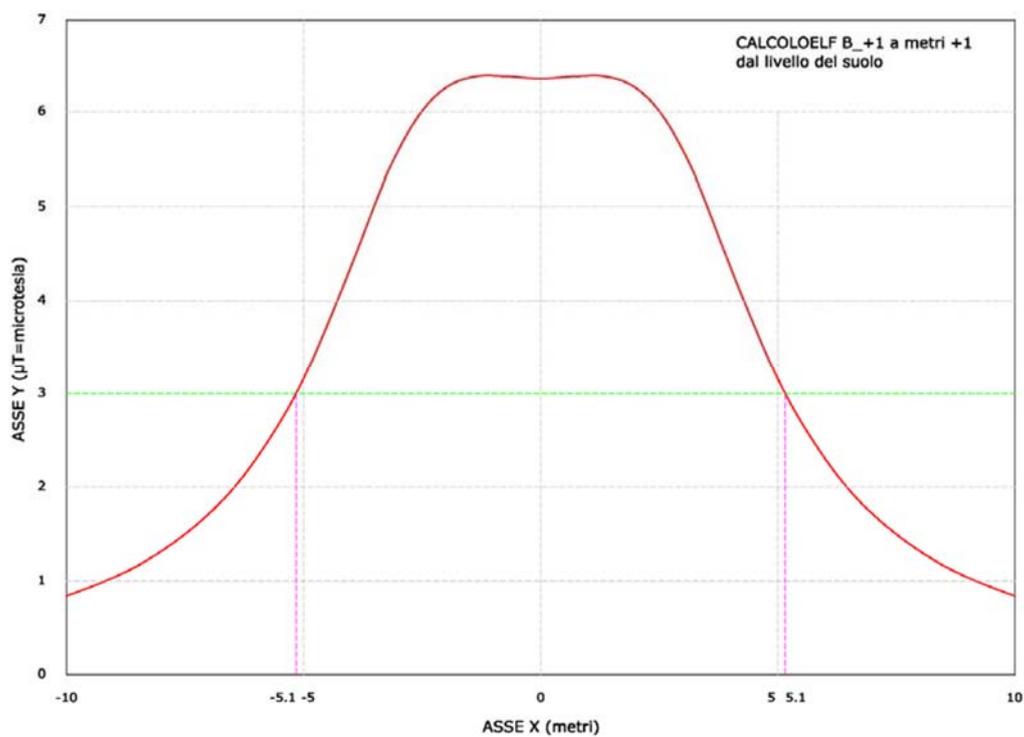


Diagramma campo magnetico delle linee MT interrate in cavo unipolare in prossimità della cabina a quota +1 m dal suolo.

Inoltre in base al recente decreto del 29.05.2008, sulla determinazione delle fasce di rispetto, si può considerare che l'ampiezza della fascia di rispetto in questo secondo caso è pari a circa 12 m ($6+6\text{ m}$ rispetto asse di simmetria del cavidotto).

Il calcolo dei campi elettrici non è stato condotto in quanto tutti i cavi in media tensione impiegati sono dotati di armatura metallica connessa a terra, che scherma l'effetto del campo elettrico, di conseguenza il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.

Si può concludere che *non sussistono pericoli per la salute umana*.

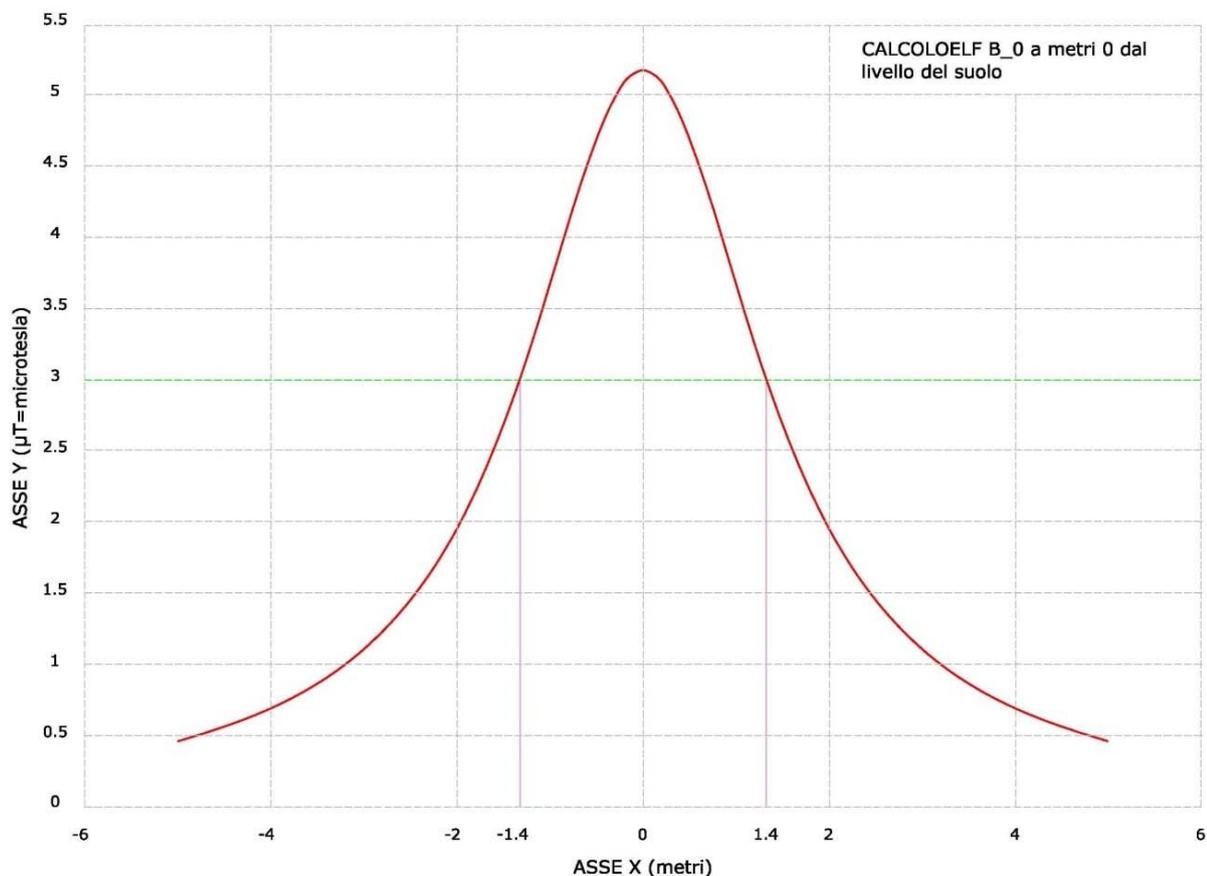
4.7.2. Cavidotto AT

Di seguito è esposto l'andamento del campo magnetico lungo il tracciato della linea interrata a 150 kV all'asse dell'elettrodotta.

Il calcolo è stato effettuato in aderenza alla Norma CEI 211-4, valori esposti si intendono calcolati al suolo.

Nel calcolo, essendo il valore dell'induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la configurazione di carico che prevede una posa dei cavi a trifoglio, ad una profondità di 1,5 m, con un valore di corrente pari a 1250 A.

La norma di riferimento per la metodologia di calcolo utilizzata nella CEI 106-11.



Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo

Il tracciato di posa dei cavi è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica sia sempre inferiore a $3 \mu\text{T}$ in corrispondenza dei ricettori sensibili (abitazioni e aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata).

Si segnala, tuttavia, che i percorsi di tali cavidotti non interessano recettori sensibili come aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.

In casi particolari, ove necessario, potrà essere utilizzata la tecnica di posa con schermatura realizzata inserendo i cavi, con disposizione a trifoglio ed inglobati in tubi in PE riempiti di bentonite, in apposite canalette in materiale ferromagnetico riempite con cemento a resistività termica stabilizzata.

Il comportamento delle canalette ferromagnetiche è stato sperimentalmente provato ed applicato in altri impianti già realizzati con risultati attesi.

L'efficacia della canaletta consentirà un'attenuazione dell'induzione magnetica pari almeno ad un ordine di grandezza; ciò che garantirà il pieno rispetto del limite imposto.

5 Principali caratteristiche del progetto in fase di funzionamento

Il seguente progetto prevede l'installazione di un impianto industriale finalizzato alla produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento della fonte rinnovabile eolica ed alla immissione dell'energia prodotta nella Rete di Trasmissione Nazionale, gestita da TERNA SpA.

La quantità di energia annua prodotta dall'impianto eolico proposto è funzione dei parametri tecnici che caratterizzano ciascun aerogeneratore nonché di quelli anemometrici che qualificano il sito in cui le macchine sono installate.

L'energia elettrica prodotta da ciascun aerogeneratore è quindi trasferita, mediante cavidotto interrato MT alla Sottostazione di Trasformazione Utente, dove subirà la trasformazione 20/150kV per la successiva immissione nella RTN, tramite connessione elettrica con la SSE di TERNA SpA.

5.1 Il processo produttivo

L'aerogeneratore riesce a convertire l'energia cinetica del vento in energia meccanica che a sua volta viene utilizzata per la produzione di energia elettrica. Il vento lambisce le pale che ruotando trasferiscono il moto all'albero calettato collegato al generatore, il generatore trasforma l'energia meccanica in energia elettrica. L'entità della potenza esercitata è direttamente proporzionale alla

velocità di rotazione del rotore. Per il calcolo della producibilità bisogna utilizzare la curva di potenza della macchina, che fornisce il valore di potenza estraibile in relazione alle diverse velocità del vento. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione “*Studio della Producibilità Energetica*”.

5.2 Fabbisogno e consumo energetico

Il fabbisogno ed il consumo di energia è limitato all'energia elettrica richiesta per il funzionamento delle componentistiche elettriche presenti nella cabina di sezionamento e nella SSU.

A questo fabbisogno è da aggiungersi l'assorbimento da parte dagli aerogeneratori, in prossimità della velocità del vento di CUT-IN, necessario per mantenere in rotazione il rotore.

5.3 Quantità di materiali e di risorse utilizzate

Per realizzare l'impianto risulta necessario l'impiego di risorse naturali, quali:

- legno per la realizzazione delle casseformi dedicate alla messa in opera delle fondazioni;
- acqua per la realizzazione del sistema di pavimentazione stradale;
- legno per scavi a sezione ristretta;
- materiale di cava per la realizzazione delle piste e delle piazzole di putting up degli aerogeneratori.

6 Descrizione della tecnica prescelta

Il principio cardine adottato per la redazione del progetto è quello dell'energia green.

6.1 Confronto tra le tecniche prescelte e le migliori tecniche disponibili

L'adozione della BAT – Best Available Technology, la “migliore tecnologia disponibile”, ossia la tecnologia approvata dai legislatori o dalle autorità di regolamentazione per soddisfare gli standard di produzione con l'abbattimento dell'inquinamento, è in stretta correlazione con la tipologia di aerogeneratore. Di seguito sono elencate le considerazioni fatte per la scelta della classe di aerogeneratore per il progetto *Pegaso*:

- per quanto concerne le caratteristiche anemometriche e potenzialità eoliche del sito e le caratteristiche orografiche e morfologiche dello stesso, è stata valutata la producibilità dell'impianto scegliendo l'aerogeneratore che, a parità di condizioni al contorno, permetta di giustificare l'investimento e garantisca la massimizzazione del rendimento in termini di energia annua prodotta, nonché di vita utile dell'impianto;
- sulla base di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, è stata valutata la

generazione degli impatti prodotta dall'impianto, scegliendo un aerogeneratore caratterizzato da valori di emissione acustica idonei al contesto e tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalle norme di settore;

- in osservanza a quanto disposto dalla normativa IEC 61400, per la sicurezza e progettazione degli aerogeneratori, nonché la loro applicazione in specifiche condizioni orografiche, è stata valutata la classe di appartenenza dell'aerogeneratore nonché della torre di sostegno dello stesso;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, è stata valutata la velocità di rotazione del rotore al fine di garantire la sicurezza relativamente alla rottura degli elementi rotanti ed in termini di ingombro fluidodinamico;
- sulla base di qualità, prezzo, tempi di consegna, manutenzione, gestione, è stata valutato l'aerogeneratore che consenta il raggiungimento del miglior compromesso tra questi elementi di valutazione.

6.2 Tecniche previste per ridurre le emissioni

Di seguito sono elencate le misure che saranno adottate al fine di evitare o perlomeno limitare la produzione di emissioni in atmosfera:

- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, garantirne la massima efficienza, limitare e contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti e limitare i costi sia in termini ambientali che monetari legati alla realizzazione dell'opera;
- evitare interferenze con ambiti tutelati ai sensi dei vigenti piani urbanistico-territoriali-paesaggistici- ambientali;
- mettere in opera i cavidotti lungo la viabilità esistente e/o le piste d'impianto, al fine di limitare l'occupazione territoriale e minimizzare l'alterazione dello stato attuale dei luoghi, nonché l'inserimento di nuove infrastrutture distribuite sul territorio;
- garantire la sicurezza dei cavidotti, in relazione ai rischi di spostamento e deterioramento dei cavi;
- limitare la realizzazione delle piste d'impianto allo stretto necessario, cercando di sfruttare al meglio la viabilità esistente;
- l'utilizzo di aerogeneratori con pale lunghe (180 m il rotore, 90 m ciascuna pala), cui corrispondono minori velocità di rotazione e minori emissioni acustiche;

- opportuno distanziamento delle torri da caseggiati rurali abitati, al fine della riduzione dell'impatto acustico;
- rispetto delle distanze DPA per la messa in opera delle opere elettriche;
- rispetto delle distanze di sicurezza, in riferimento alla massima gittata degli elementi rotanti;
- garantire la fattibilità della messa in opera limitando i disagi legati alla fase di cantiere;
- il riutilizzo delle terre di scavo per i rinterramenti nell'area di cantiere. Le eventuali eccedenze saranno inviate in discarica;
- la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti durante la fase di realizzazione.

Le opere, per quanto possibile, saranno realizzate in modo tale che la loro realizzazione, uso e manutenzione non intralci la circolazione dei veicoli sulle strade garantendo l'accessibilità delle fasce di pertinenza della strada. In ogni caso saranno osservate tutte le norme tecniche e di sicurezza previste per il corretto inserimento dell'opera.

7 Descrizione delle principali alternative di progetto

Nel presente paragrafo saranno riportate le principali ragioni che, nell'analisi delle alternative di progetto, hanno portato alle scelte progettuali adottate.

7.1 Relative alla concezione del progetto

Il presente progetto, redatto secondo i principi BAT (Best Available Technology), vede l'impianto con una configurazione tecnologicamente avanzata capace di garantire minori impatti ed un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico locale. L'indotto che si andrà a generare darà occupazione lavorativa alla popolazione locale, generando così un nuovo strumento di crescita socio-economico.

7.2 Relative alla tecnologia

In considerazione delle valutazioni descritte nella presente relazione e nella volontà di impiegare la migliore tecnologia disponibile sul mercato (Best Available Technology) è stata individuata una macchina tipo fino a 180 metri di diametro rotore, fino a 140 m di altezza al mozzo e fino a 6 MW di potenza.

7.3 Relative alla ubicazione

Il territorio regionale è stato oggetto di analisi e valutazione al fine di individuare il sito che avesse in sé le caratteristiche d'idoneità richieste dal tipo di tecnologia utilizzata per la realizzazione dell'intervento proposto.

Di seguito sono indicati i criteri di scelta adottati:

- studio dell'anemometria;
- analisi e valutazione delle logistiche di trasporto degli elementi accessori di impianto sia in riferimento agli spostamenti su terraferma che marittimi: viabilità esistente, porti attrezzati, mobilità, traffico ecc.;
- valutazione delle peculiarità naturalistiche/ambientali/civiche dell'aree territoriali;
- analisi dell'orografia e morfologia del territorio;
- analisi degli ecosistemi;
- infrastrutture di servizio ed utilità dell'indotto, sia in termini economici che occupazionali.

Oltre che ai criteri puramente tecnici, il corretto inserimento dell'impianto nel contesto territoriale richiede che il layout d'impianto sia predisposto nel rispetto delle distanze minime di salvaguardia del benessere della popolazione del luogo, degli elementi paesaggistici, ambientali e storicamente rilevanti. La stazione di trasformazione MT/AT è stata inserita nei pressi della stazione RTN del gestore di rete TERNA, al fine di ridurre la lunghezza dei cavi in AT di collegamento.

7.4 Alternativa zero

L'opzione zero è l'ipotesi di non realizzazione del progetto. Il mantenimento dello stato di fatto esclude l'installazione dell'opera e di conseguenza ogni effetto ad essa collegato, sia in termini di impatto ambientale che di benefici. **Dalle valutazioni effettuate risulta che gli impatti legati alla realizzazione dell'opera sono di minore entità rispetto ai benefici che da essa derivano.** Come detto, l'impianto si configura come tecnologicamente avanzato, in speciale modo in riferimento agli aerogeneratori scelti, selezionati tra le migliori tecnologie disponibili sul mercato (BAT - Best Available Technology) e tali da garantire minori impatti ed un più corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico.

L'indotto derivante dalla realizzazione, gestione e manutenzione dell'impianto porterà una crescita delle occupazioni ed una specializzazione tecnica che potrà concretizzarsi nella creazione di poligoni industriali tematici ed al rilancio dell'attività della zona. Lo stesso

impianto potrà configurarsi come una nuova attrattiva turistica, nonché quale esempio concreto delle applicazioni di tecnologie finalizzate allo sfruttamento delle fonti rinnovabili, producendo così un nuovo strumento di crescita socio-economica.

8 Descrizione dei fattori di cui all'art.5 co.1 lett. c) del D. Lgs. 152/2006 potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto

In questo paragrafo andremo a descrivere i fattori specificati all'art. 5, co. 1 lett. c) del D. Lgs. 152/2006 vigente, ovvero impatti ambientali - effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:

- popolazione e salute umana;
- biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;
- territorio, suolo, acqua, aria e clima;
- beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;
- interazione tra i fattori sopra elencati.

Nel complesso si evidenzia una prevalenza della componente anziana in rapporto agli abitanti per quel che riguarda la composizione della popolazione. Tale situazione determina l'esistenza di un prominente grado di "dipendenza strutturale o carico sociale", a cui si associa un basso valore dell'indice del potenziale di lavoro e la presenza di una forza lavoro anziana e con una forte tendenza a progressivamente contrarsi per mancanza di un ricambio intergenerazionale.

L'impianto eolico, per sua intrinseca caratteristica, funziona a regime senza emissioni nocive, emissioni di gas climalteranti, radiazioni ionizzanti e pertanto non viene percepito come "pericoloso" dalla popolazione.

Si ritiene pertanto che la realizzazione del parco eolico di progetto non potrà costituire fonte di modifica dell'andamento demografico nel comune (e nei comuni) interessati dall'opera.

8.1 Salute umana

Nella ASL Foggia, le malattie del sistema cardiocircolatorio rappresentano la prima causa di morte, seguite dai tumori e quindi dalle malattie dell'apparato respiratorio e digerente. L'attuale quadro demografico della provincia di Foggia dipinge una popolazione che nei prossimi anni, e probabilmente in anticipo rispetto ad altre province della Regione Puglia, potrebbe presentare le problematiche di salute che

attualmente si trovano ad affrontare le Aziende Sanitarie del Nord Italia, ovvero l'aumento degli anziani con conseguente riduzione della forza lavoro attiva.

L'impianto eolico, per sua intrinseca caratteristica, funziona a regime senza emissioni nocive, emissioni di gas climalteranti, radiazioni ionizzanti, e pertanto la realizzazione del parco eolico di progetto non potrà comportare effetti negativi sulla salute della popolazione.

8.2 Biodiversità

Il sito in cui si colloca l'intervento è di tipo agricolo, coltivato a vigneti, oliveti e seminativi con rotazione ciclica di: cereali da granella come grano duro, grano tenero e orzo, foraggi come trifoglio e avena, ortaggi come finocchi, broccoletti, pomodori e carciofi, nonché legumi come ceci, favini, fave, piselli e lenticchie.

Dalle ortofoto della regione puglia (www.sit.puglia.it) si evince che molte superfici sono state riconvertite, passando da vigneti a uliveti. In altri appezzamenti, seppur in maniera modesta, sono stati rilevati nuovi impianti di vigneto con prevalenza della tipologia a spalliera. Tutti gli oliveti presenti nell'area d'intervento risultano essere non irrigui, così come anche la quasi totalità dei vigneti. Nella tabella che segue possiamo individuare, per ciascun aerogeneratore, particella e tipologia di impiego agricolo. (Vedi Piano particellare di esproprio)

Dai rilievi effettuati in prossimità della sottostazione elettrica utente risulta che i terreni sono coltivati a seminativi semplici in aree non irrigue.

I cavidotti sono stati predisposti in modo corretto, interrati a circa 1,5 m di profondità, e in modo da non attraversare colture di pregio quali oliveti per la produzione di oli DOP o IGP e vigneti per vini DOC o IGT.

8.3 Territorio

A partire dal XVIII secolo e continuando nel XIX secolo il territorio nelle sue componenti agrarie e forestali ha subito importanti mutamenti; in questo periodo storico sono state destinate a coltura agraria sempre nuove aree, prima destinate a bosco o a pascolo. I disboscamenti sono avvenuti su superfici molto estese, soprattutto alle quote più basse dove gli esempi delle originarie foreste sono ridotti a lembi estesi pochissimi ettari, mentre nelle zone collinari e in quelle pedemontane e montane, la pratica ha dato origine a un mosaico di forme di uso del suolo determinato soprattutto dagli aspetti morfologici del territorio. Il centro abitato, risulta inserito in un territorio agricolo

quasi totalmente utilizzato, grazie alle opere di bonifica del XVII secolo. Tra le coltivazioni erbacee di grande interesse a livello locale rivestono alcune colture agrarie a ciclo annuale come il frumento duro, il pomodoro, i broccoletti, i finocchi, i carciofi e la barbabietola da zucchero. La filiera cerealicola rappresenta un punto cardine per l'agricoltura locale, vista l'importanza che riveste dal punto di vista del reddito agricolo e delle tradizioni alimentari del posto. Dall'ultimo censimento agricolo si evince che la maggior parte del suolo è dedicata al seminativo, mentre una fetta minore interessa le colture arboree quali la vite e l'olivo.

8.4 Suolo

Negli ultimi anni si registra un processo di desertificazione dovuto, oltre che alle condizioni climatiche avverse ad altri fattori quali l'attività estrattiva, la monocoltura (ringrano), il pascolo continuo che tendono a ridurre il contenuto di sostanza organica e aumentare i fenomeni erosivi. La coltivazione dei seminativi e soprattutto i cereali, colture prevalenti nell'area in esame, vede la preparazione del "letto di semina", generalmente nel mese di Settembre, con una prima lavorazione mediamente profonda (30-40 cm), seguita da altre più superficiali necessarie per amminutare gli aggregati terrosi. Spesso prima della semina viene effettuato un trattamento con fitofarmaci erbicidi per contrastare le erbe infestanti. Dopo la semina si effettua qualche altro trattamento con fitofarmaco e concimazione. L'operazione finale della coltivazione del frumento è quella della raccolta con la mietitrebbiatrice, generalmente nel mese di Giugno. Nel caso della coltivazione dei foraggi, questi vengono dapprima tagliati nel momento del loro massimo sviluppo vegetativo (Maggio), per poi essere raccolti una volta essiccati in campo tramite macchine raccogli-imballatrici.

La realizzazione dell'impianto in progetto non comprometterà la vocazione puramente agricola del sito poiché vi sarà una modesta perdita di terreno agricolo per l'istallazione delle torri.

8.5 Acqua

Si rimanda alla trattazione fatta precedentemente nel presente studio.

8.6 Aria

Inerentemente alla qualità dell'aria non sono disponibili studi di stretta pertinenza, in quanto non esiste una rete di monitoraggio della qualità dell'aria nel sito oggetto d'intervento, ne sono mai state effettuate campagne di rilevamento. Si può evidenziare però che vista l'assenza di insediamenti industriali o agroindustriali, non sono ipotizzabili rilevanti sorgenti inquinanti o emissioni gassose dannose per l'ambiente.

Pertanto è ragionevole ritenere che la qualità dell'aria del sito in esame sia buona.

8.7 Patrimonio culturale

Per quanto concerne il Patrimonio Culturale si rimanda alla relazione archeologica.

8.8 Patrimonio agroalimentare

Come già detto, tra le coltivazioni erbacee la fa da padrone il frumento duro seguito dal pomodoro, dal broccoletto, dal carciofo, dal finocchio e dalla barbabietola da zucchero. La filiera cerealicola rappresenta un pilastro produttivo rilevante per l'agricoltura locale, sia per il contributo alla composizione del reddito agricolo, sia per l'importanteruolo che riveste nelle tradizioni alimentari e artigianali.

9 Valutazione delle pressioni, dei rischi e degli effetti delle trasformazioni nell'area di intervento e nel contesto paesaggistico

Di seguito saranno descritti i possibili impatti ambientali, tanto in fase di cantiere che di funzionamento a regime, sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c) del decreto D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. La descrizione tiene conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti dalle norme di settore e pertinenti al progetto.

9.1 Fase di costruzione - Descrizione degli impatti

DESCRIZIONE IMPATTO	FASE DI COSTRUZIONE	
	SI	NO
Utilizzo di suolo	X	
Utilizzo di risorse idriche	X	
Biodiversità (flora/fauna)	X	
Emissione di inquinanti/gas serra	X	

Inquinamento acustico	X	
Emissioni di vibrazioni	X	
Emissioni di luce		X
Emissioni di calore		X
Emissioni di radiazioni		X
Creazione di sostanze nocive		X
Smaltimento di rifiuti	X	
Rischio per la salute umana		X
Rischio per il patrimonio culturale		X
Rischio per il paesaggio/ambiente	X	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		X
Tecnologie e sostanze utilizzate		X

9.1.1 Utilizzo dei suoli

Per la costruzione del Parco Eolico è prevista la realizzazione delle seguenti tipologie di scavi:

- ✓ Gli scavi di ciascuno dei plinti di fondazione degli aerogeneratori avranno forma circolare con diametro 36 m e profondità rispetto al piano di campagna di 3,9 m (scavo a sezione obbligatoria), per un totale di 39.371,83 m³ di terreno di scavo.
- ✓ Dai calcoli preliminari delle strutture si evince che la fondazione degli aerogeneratori sarà completata con n. 54 pali per ciascun plinto di diametro 1 m e profondità 25 m. Quindi, per quanto concerne il materiale proveniente dalla realizzazione dei pali si avranno 10.597,50 m³ di terreno di scavo.
- ✓ Le piazzole avranno dimensione di 80 x 50 m = 4000 mq e il materiale proveniente dagli scavi sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo, per un totale di 18.400,00 m³ di terreno di scavo.
- ✓ Per la realizzazione delle strade di cantiere, sarà effettuato uno scavo del terreno agricolo per uno spessore medio di 46 cm. Le strade sono mediamente larghe 4,5 m, fatto salvo tutti gli allargamenti in corrispondenza di curve e cambi di direzione. Facendo riferimento al D.M. n° 6792 del 05/11/2001 sulle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade, le stesse avranno una occupazione territoriale complessiva di 6.373,88 m³ di terreno di scavo.
- ✓ Per la posa dei cavi MT interrati di collegamento elettrico tra aerogeneratori e tra questi e la sottostazione, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza media pari a 0,6 m e profondità di 1,2 m. Quindi avremo 59.559,57 m³ di terreno di scavo.

Con riferimento alle piazzole di montaggio sarà necessario procedere con la compattazione delle

piazzole, necessaria per le gru di sollevamento.

La SSE occuperà un'area totale di 4.800,00 m² con movimentazione totale di terreno di scavo pari a 7387,36 m³.

9.1.2 Utilizzo delle risorse idriche

Sarà necessario l'utilizzo di risorse idriche per:

- ✓ la realizzazione del conglomerato cementizio armato delle opere di fondazione quali plinti e pali;
- ✓ le lavorazioni inerenti la realizzazione della SSE;
- ✓ l'abbattimento delle polveri generate dai movimenti di terra per la realizzazione delle opere civili.

9.1.3 Impatto sulle biodiversità

La realizzazione delle piazzole di montaggio potrebbe comportare un impatto sulla flora in corrispondenza delle aree su cui saranno realizzate le citate piazzole; tuttavia, dai sopralluoghi effettuati, si rileva che le aree sono site su zone adibite a seminativo e quindi tali impatti possono ritenersi trascurabili.

Per quanto riguarda i cavi di potenza, questi seguiranno per la maggior percorrenza viabilità esistenti e in minor misura saranno realizzati su fondi privati adibiti a seminativo.

L'impatto sulla fauna può ritenersi trascurabile.

9.1.4 Emissione di sostanze inquinanti/gas serra

Con riferimento alle emissioni di inquinanti e gas serra si ricordi che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati per la costruzione del nuovo impianto. Le emissioni di inquinanti sono connesse alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento. Per i gas serra si faccia riferimento alle emissioni di gas di scarico.

9.1.5 Inquinamento acustico

L'unica fonte di inquinamento acustico è costituita dalle emissioni prodotte dai mezzi meccanici che eseguiranno le attività:

- ✓ Montaggio aerogeneratori.
- ✓ Getto dei plinti di fondazione
- ✓ Movimenti di terra per la realizzazione delle piazzole di supporto per il montaggio degli aerogeneratori.

- ✓ Trivellazioni per pali di fondazione;
- ✓ Realizzazione nuovo piazzale area SSE.
- ✓ Trasporto *main components* dei nuovi aerogeneratori.
- ✓ Scavi per la posa in opera dei cavi di potenza in MT.
- ✓ Trasporti in genere.
- ✓ Ripristino aree come ante operam.
- ✓ Getto nuove opere di fondazione per apparecchiature elettromeccaniche e per il trasformatore.
- ✓ Realizzazione nuova area inghiaiaata per accoglimento fondazioni per apparecchiature elettromeccaniche.

9.1.6 Emissione di vibrazioni

Le vibrazioni prodotte sono connesse all'azione delle macchine e dei mezzi impiegati nelle attività di cui al precedente paragrafo; in particolare il D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. individua le vibrazioni pericolose per la salute umana con riferimento alle attività lavorative. Il rischio vibrazioni è connesso con le lavorazioni, quindi, ha un impatto diretto solo sui lavoratori.

9.1.7 Smaltimento dei rifiuti

Il progetto Pegaso vedrà la produzione solo dei seguenti rifiuti:

- ✓ Terre e rocce da scavo;
- ✓ Materiale da imballaggio di varia natura;
- ✓ Sfridi di materiale da costruzione.

9.1.8 Rischio per il paesaggio/ambiente

La fase di montaggio degli aerogeneratori provocherà via via un impatto sul paesaggio.

9.2 Fase di esercizio descrizione degli impatti

DESCRIZIONE IMPATTO	FASE DI ESERCIZIO	
	SI	NO
Utilizzo di suolo	X	
Utilizzo di risorse idriche	X	
Biodiversità (flora/fauna)	X	
Emissione di inquinanti/gas serra		X
Inquinamento acustico	X	

Emissioni di vibrazioni	X	
Emissioni di luce		X
Emissioni di calore		X
Emissioni di radiazioni	X	
Creazione di sostanze nocive		X
Smaltimento di rifiuti	X	
Rischio per la salute umana	X	
Rischio per il patrimonio culturale		X
Rischio per il paesaggio/ambiente	X	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati	X	
Tecnologie e sostanze utilizzate		X

9.2.1 Utilizzo dei suoli

Utilizzo delle piazzole di montaggio, 10 piazzole 40x40 1600 m² cadauna, necessarie al corretto funzionamento delle gru adibite al montaggio delle macchine.

La SSE occuperà un'area totale di 4.800,00 m².

9.2.2 Utilizzo delle risorse idriche

Durante la fase di esercizio l'utilizzo di risorse idriche sarà alquanto contenuto, visto che verranno impiegate esclusivamente per l'abbattimento delle polveri generate da operazioni di movimento terra, in occasione di manutenzioni straordinarie e per il ripristino dei suoli come ante operam.

9.2.3 Impatto sulle biodiversità

Le piazzole di montaggio saranno ridotte al minimo indispensabile per la manutenzione ordinaria; in fase di esercizio non è previsto particolare impatto sulla flora (a meno che non si renda necessario ripristinare le piazzole di montaggio per attività di manutenzione straordinaria: in quel caso si impatterà la flora ripristinata sulle aree post operam). Va evidenziato che in fase di esercizio l'impatto principale è sull'avifauna.

9.2.4 Emissione di sostanze inquinanti/gas serra

Le emissioni di inquinanti e gas serra sono dovute principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno utilizzati per la manutenzione del nuovo impianto. Le emissioni di inquinanti sono connesse alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento. Per i gas serra si faccia riferimento alle emissioni di gas di scarico.

9.2.5 Inquinamento acustico

Nella fase di esercizio gli impatti acustici sono dovuti principalmente a:

- ✓ emissioni acustiche dei mezzi e dei macchinari impiegati per la manutenzione ordinaria;
- ✓ emissioni acustiche dei mezzi e dei macchinari impiegati per la manutenzione straordinaria;
- ✓ al funzionamento degli aerogeneratori.

9.2.6 Emissione di vibrazioni

Nella fase id esercizio le emissioni di vibrazioni sono dovute principalmente a:

- ✓ mezzi e dei macchinari impiegati per la manutenzione ordinaria;
- ✓ mezzi e dei macchinari impiegati per la manutenzione straordinaria;
- ✓ al funzionamento degli aerogeneratori.

9.2.7 Emissione di radiazioni

Il vettoriamento dell'energia prodotta dal parco eolico genera un campo elettromagnetico nell'intorno dei cavi di potenza in MT che saranno interrati a una profondità di almeno un metro e venti centimetri.

9.2.8 Smaltimento dei rifiuti

Per il regolare esercizio degli aerogeneratori, le squadre che si occuperanno della manutenzione ordinaria produrranno le seguenti tipologie di rifiuto:

- ✓ Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione.
- ✓ Imballaggi in materiali misti.
- ✓ Imballaggi misti contaminati.
- ✓ Materiale filtrante, stracci.
- ✓ Filtri dell'olio.
- ✓ Componenti non specificati altrimenti.
- ✓ Apparecchiature elettriche fuori uso.
- ✓ Batterie al piombo.
- ✓ Neon esausti integri.
- ✓ Liquido antigelo.
- ✓ Materiale elettronico.

9.2.9 Rischio per la salute umana

Elenco dei possibili effetti sulla salute umana:

- ✓ Effetti derivanti dalla radiazione elettromagnetica.
- ✓ Effetti dovuti all'inquinamento acustico.
- ✓ Incidenti dovuti al crollo della torre di sostegno.

- ✓ Incidenti dovuti al distacco di elementi rotanti.
- ✓ Effetti derivanti dal fenomeno di shadow flickering.
- ✓ Effetti dovuti alle vibrazioni.

9.2.10 Rischio per il Paesaggio/Ambiente

Con l'installazione delle torri vi sarà un impatto visivo sul paesaggio circostante.

10 Misure per evitare, prevenire o ridurre gli impatti

In questo paragrafo saranno descritte le misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio.

10.1 Mitigazione in fase di realizzazione dell'impianto

10.1.1 Utilizzo del suolo

Come detto in precedenza per l'installazione degli aerogeneratori occorre la realizzazione di apposite piazzole di montaggio; esse sono state concepite nelle dimensioni minime per mitigare il loro effetto sull'ambiente. Come per le piazzole anche la SSE è stata concepita in modo da occupare meno terreno possibile.

10.1.2 Utilizzo di risorse idriche

L'utilizzo di risorse idriche evidenziato per le attività di costruzione è temporaneo. Si farà in modo di ottimizzarne l'uso al fine della massima preservazione. Infatti, ove possibile, la maggior parte dei movimenti terra, utili alla fase di costruzione, saranno concentrati durante la stagione fredda (con ciò riducendo il sollevamento di polveri e quindi l'impiego di acqua per l'abbattimento). Anche in questo caso si procederà con l'accorgimento aggiuntivo di bagnare periodicamente le piste di transito dei mezzi.

10.1.3 Impatto sulle biodiversità

Il sito interessato dal progetto è caratterizzato da aree prevalentemente agricole con scarsa presenza vegetazionale, quindi l'impatto sulla vegetazione e sugli ecosistemi esistenti risulta essere di minima entità e si verifica soprattutto in fase di realizzazione del progetto: durante l'adeguamento di viabilità esistenti, durante la costruzione di nuova viabilità e durante la creazione delle piazzole di montaggio. Con il supporto della cartografia del sito SIT Puglia consultando la Carta Uso del Suolo e con opportuni sopralluoghi nel sito si è riscontrato che gli aerogeneratori ricadono in zone agricole con colture temporanee associate a colture permanenti; per minimizzare l'impatto sul

territorio e sulla flora (e quindi sull'habitat della fauna presente) si è pensato di seguire i seguenti criteri:

- Minimizzare le modifiche ed il disturbo dell'habitat;
- Contenere i tempi di costruzione;
- Utilizzare i percorsi d'accesso presenti, se tecnicamente possibile, e conformare i nuovi alle tipologie esistenti;
- Evitare o minimizzare i rischi di erosione causati dalla realizzazione delle nuove strade di servizio, evitando forti pendenze o di localizzarle solo sui pendii;
- Ripristinare le aree di cantiere restituendole al territorio non occupato dalle macchine in fase di esercizio;
- Al termine della vita utile dell'impianto, come previsto dalle norme vigenti, ripristinare il sito come ante operam.

L'impatto sulla fauna si ritiene del tutto trascurabile in quanto, come detto i siti presentano scarsa presenza vegetazionale e, laddove presente, è principalmente di origine antropica.

10.1.4 Emissioni di inquinanti/gas serra

Per minimizzare le emissioni di inquinanti e le perdite accidentali di carburante e olio, essenziali per il funzionamento dei macchinari e dei mezzi impiegati per l'installazione dell'impianto, si farà in modo di controllare periodicamente la tenuta stagna di tutti gli apparati attraverso la manutenzione ordinaria. Gli sversamenti accidentali saranno convogliati verso opportuni serbatoi interrati, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati.

In caso di sversamenti in aree agricole saranno attivate le seguenti procedure:

- segnalazione a personale addetto
- interruzione immediata dei lavori;
- contenimento dello sversamento con mezzi idonei in base al sito;
- predisposizione della reportistica di non conformità ambientale
- campionamento per analisi
- predisposizione di un piano di bonifica
- esecuzione bonifica e verifica corretta esecuzione.

10.1.5 Inquinamento acustico

Durante la realizzazione del progetto, verranno utilizzati mezzi e attrezzature conformi alla direttiva macchine, in grado di garantire il minore inquinamento acustico possibile. Non si

prevedono lavorazioni notturne salvo casi di necessità (in questi casi le attività verranno svolte nel rispetto della normativa vigente). Saranno installati adeguati schermi insonorizzanti nelle zone dove la produzione di rumore supera i livelli ammissibili.

10.1.6 Emissione di vibrazioni

Con riferimento alla mitigazione di tali impatti, si rinvia all'attuazione di idonee procedure da parte del datore di lavoro dell'impresa esecutrice. Tali procedure derivano dall'analisi del rischio vibrazioni prodotto dall'impiego di macchine e mezzi d'opera.

10.1.7 Smaltimento rifiuti

Il materiale proveniente dagli scavi per la posa dei cavi MT sarà stoccato nei pressi delle trincee di scavo a debita distanza (non inferiore a 2,00 m) al fine di evitare cedimenti degli scavi. Il materiale così stoccato sarà opportunamente segnalato con apposito nastro rosso e bianco. Il materiale da scavo proveniente dalle attività di preparazione delle piazzole a servizio degli aerogeneratori sarà stoccato in aree limitrofe alle piazzole stesse e anche in questo caso segnalato in modo idoneo. Inoltre, nell'ambito del Piano di gestione delle terre e rocce da scavo saranno individuate apposite aree "polmone" in cui stoccare il materiale escavato e non immediatamente reimpiegato. Pertanto, laddove possibile, il materiale da scavo sarà integralmente riutilizzato nell'ambito dei lavori. Ove dovesse essere necessario, il materiale in esubero sarà conferito presso sito autorizzato alla raccolta e al riciclaggio di inerti non pericolosi. La Società Proponente l'impianto si farà onere di procedere alla caratterizzazione chimico-fisica del materiale restante, a dimostrazione che lo stesso ha caratteristiche tali da potere essere conferito presso sito autorizzato. Nel caso in cui i materiali dovessero classificarsi come rifiuti ai sensi della vigente normativa, la Società si farà carico di inviarli presso discarica autorizzata.

10.1.8 Rischio per il paesaggio/ambiente

In fase di cantiere si prevede di rivestire le recinzioni provvisorie dell'area, con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta di colore verde, in grado di integrarsi con il contesto ambientale. Per quel che concerne l'inquinamento delle acque superficiali, si avrà l'accortezza di ridurre al minimo indispensabile l'abbattimento delle polveri che crea comunque un ruscellamento di acque che possono intorbidire le acque superficiali che scorrono sui versanti limitrofi all'area lavori. Si tratterà, comunque di solidi sospesi di origine non antropica che non pregiudicano l'assetto micro-biologico delle acque superficiali. Inoltre, per la preservazione delle acque di falda si prevede che i mezzi di lavoro vengano parcheggiati su aree rese impermeabili in modo che

eventuali perdite di oli o carburanti o altri liquidi a bordo macchina siano captate e convogliate presso opportuni serbatoi di accumulo, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati.

10.2 Mitigazione in fase di esercizio dell'impianto

10.2.1 Utilizzo del suolo

Ad ultimazione dei lavori di costruzione dell'impianto, l'occupazione di ciascuna piazzola sarà ridotta al minimo indispensabile per consentire la manutenzione ordinaria e verranno dismessi anche gli adeguamenti della viabilità. Tutto il superfluo verrà riportato come ante operam con l'annullamento della compattazione degli strati superficiali, restituendo alla coltre superficiale caratteristiche prettamente naturali.

10.2.2 Impatto sulle biodiversità

Per quanto concerne gli impatti degli impianti eolici durante il loro esercizio, questi riguardano principalmente l'avifauna e potrebbero comportare:

- piccole modifiche degli habitat;
- eventuali decessi per collisione o per elettrocuzione;
- variazioni delle densità di popolazioni.

Gli aerogeneratori ovviamente saranno installati al di fuori di:

- ZPS (Zone di Protezione Speciale);
- ZSC (Zone Speciali di Conservazione);
- IBA (Important Bird Areas);
- SIC (Siti di Importanza Comunitaria);
- Siti Ramsar (zone umide);
- Oasi di protezione e rifugio della fauna.

La Società Proponente ha effettuato monitoraggi dell'avifauna presso altri siti in corrispondenza dei quali sono installati impianti eolici, i quali hanno evidenziato che:

- Le varie specie avifaunistiche si sono adattate alla presenza degli impianti e frequentano l'area costantemente, cacciando e/o foraggiando anche nei dintorni dei vari singoli sostegni degli aerogeneratori;
- Tendono a spostarsi da un versante ad un altro, attraversando perpendicolarmente in più punti gli impianti stessi, senza esserne assolutamente disturbati.

Le azioni cautelative che verranno adottate sono:

- Interramento ed isolamento dei conduttori;
- Accorgimenti per rendere visibili le macchine;
- Utilizzo di torri tubolari anziché a traliccio;

- Utilizzo di generatori a bassa velocità di rotazione delle pale.

10.2.3 Inquinamento acustico

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico, verranno installate turbine di nuova generazione le quali risultano essere molto silenziose; si calcola che ad una distanza superiore a 200 m il rumore scaturito dalla rotazione delle pale si confonde completamente col rumore del vento che attraversa la vegetazione circostante.

10.2.4 Emissione di vibrazioni

Le turbine di nuova generazione sono dotate di un misuratore dell'ampiezza di vibrazione, costituito da un pendolo collegato ad un microsivich, il quale arresta la macchina nel caso in cui l'ampiezza raggiunge il valore massimo di 0.6 mm. La presenza di vibrazioni rappresenterebbe un'anomalia al normale funzionamento della macchina tale da non consentire l'esercizio della turbina. Inoltre la torre troncoconica in acciaio alta 140 m, funge da elemento smorzante per le eventuali vibrazioni della navicella.

10.2.5 Emissione di radiazioni

Come già detto il cablaggio sarà interrato a 1 metro e 20 centimetri di profondità e la stazione di utenza sarà progettata in modo da minimizzare il rischio di emissioni di radiazioni.

10.2.6 Smaltimento rifiuti

I rifiuti generati dal normale esercizio verranno trattati da ditte specializzate nel loro smaltimento.

Tabella dei codici CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti) che individua univocamente la tipologia di rifiuto:

CODICE CER	DESCRIZIONE
130208	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150106	imballaggi in materiali misti
150110	imballaggi misti contaminati
150202	materiale filtrante, stracci
160107	filtri dell'olio
160122	componenti non specificati altrimenti
160214	apparecchiature elettriche fuori uso
160601	batterie al piombo
200121	neon esausti integri
160114	liquido antigelo
160213	materiale elettronico

10.2.7 Rischio per la salute umana

Si ricorda che gli effetti possibili sulla salute umana sono i seguenti:

- Effetti derivanti dalla radiazione elettromagnetica.
- Effetti dovuti all'inquinamento acustico.
- Incidenti dovuti al crollo della torre di sostegno.
- Incidenti dovuti al distacco di elementi rotanti.
- Effetti derivanti dal fenomeno di shadow flickering.
- Effetti dovuti alle vibrazioni.

Inerentemente agli impatti legati all'inquinamento acustico, alla emissione di radiazioni e alla emissione di vibrazioni, si rinvia ai paragrafi precedenti.

Le distanze aerogeneratore-recettore sono molto elevate e pertanto saranno proiezioni di ombre solari con intensità luminosa molto ridotta; le ore cumulate su ciascun recettore nell'intero anno solare saranno irrisorie. Nella maggior parte dei casi inoltre le ombre sono indotte da proiezioni solari all'alba e al tramonto e pertanto il fenomeno in oggetto è ancora meno probabile. **Quindi si può affermare che non esiste un problema legato all'impianto eolico di progetto in relazione al fenomeno dello shadow flickering.**

Per quanto concerne eventuali incidenti dovuti al crollo della torre di sostegno sono state rispettate le distanze previste dal D.M.10-9-10 inerenti la sicurezza, ovvero **le torri sono posizionate rispetto le strade provinciali o nazionali ad una distanza superiore a 230 m (altezza massima) e non inferiore in ogni caso a 150 m dalla base della torre.**

Inerentemente al rischio di distacco di elementi rotanti è stato effettuato un apposito studio.

10.2.8 Rischio per il paesaggio/ambiente

Per quanto attiene l'inserimento degli aerogeneratori nel paesaggio/ambiente si è cercato di integrare questa nuova tecnologia, armonizzandola con il paesaggio circostante, ciò è stato possibile studiando gli impianti già presenti sul sito. In particolare sono stati condotti studi su:

- ✓ L'altezza delle torri: lo sviluppo in altezza delle strutture di sostegno delle turbine è uno degli elementi principali che influenzano l'impatto sul paesaggio. L'altezza delle torri è stata determinata tenendo conto delle caratteristiche morfologiche dell'area; il valore dell'impatto visivo sarà quindi influenzato dalla larghezza del sostegno tronco-conico dell'aerogeneratore e dalla distanza e posizione dell'osservatore; perciò le turbine del parco in questione sono state disposte tenendo conto della percezione che di esse si può avere dalle strade di percorrenza che interessano il bacino visivo; rispetto ad esse il parco eolico risulta disposto in modo tale che se ne abbia sempre una visione d'insieme; ciò consente

l'adozione di torri anche di misura elevata pur mantenendo la percezione delle stesse in un'unica visione.

- ✓ La forma delle torri e del rotore: altro elemento importante dal punto di vista visivo risulta essere la forma del rotore. Le torri a traliccio sono trasparenti ma visto che hanno bisogno di una base larga, queste sono piuttosto visibili da distanze medio-lunghe; inoltre la diversa tipologia di materiali e quindi la diversa colorazione genera un contrasto visivo a distanze ridotte. La relativa continuità di struttura fra la torre tubolare (di forma troncoconica) e le pale conferisce alla macchina una sorta di maggiore omogeneità all'insieme, così da potergli riconoscere un valore estetico maggiore che, in sé, non disturba. Inoltre, la larghezza di base dimezzata rispetto alla torre a traliccio, rende la torre meno visibile sulla media/lunga distanza.
- ✓ La colorazione delle torri è fondamentale inerentemente alla visibilità dell'impianto, quindi si è optato per un bianco che si integra con lo sfondo del cielo, applicando i principi adottati per la colorazione degli aerei militari con caratteristiche mimetiche.
- ✓ La viabilità, essendo per la maggior parte esistente non genera effetti significativi.
- ✓ Linee elettriche, i cavi, come detto in precedenza saranno interrati a 1 metro e 20 centimetri di profondità, quindi non saranno visibili.

10.2.9 Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati

Per mitigare gli impatti dovuti ad impianti esistenti ed approvati, gli aerogeneratori sono stati posizionati ad una distanza minima di 900 m dalle torri già in esercizio e dalle coordinate delle torri approvate. Per approfondimenti si rimanda a “Relazione sugli Impatti Cumulati”.

11 Progetto di monitoraggio ambientale

Di seguito è riportato il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto individuati nel presente Studio di Impatto Ambientale.

11.1 Emissioni acustiche

Il monitoraggio in fase di esecuzione dell'opera, esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, avrà come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

Il monitoraggio in fase di esercizio avrà come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

La definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti (o stazioni) di monitoraggio sarà effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono,....).

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si farà riferimento a:

- ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;
- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- descrizione degli interventi di mitigazione previsti (specifiche prestazionali, tipologia,

localizzazione e dimensionamento).

I punti di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri acustici saranno del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità dei ricettori sensibili (generalmente in facciata degli edifici).

Per ciascun punto di monitoraggio previsto saranno verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di:

- assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;
- accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi;
- adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.).

Per il monitoraggio degli impatti dell'inquinamento acustico su ecosistemi e/o singole specie, i punti di monitoraggio saranno localizzati in prossimità delle aree naturali che ricadono nell'area di influenza dell'opera. Anche in questo caso si fa riferimento agli scenari previsionali di impatto acustico per valutare tale area di influenza.

11.2 Durata di monitoraggi e strumentazione

Per il monitoraggio in fase di realizzazione le misurazioni acustiche saranno effettuate in funzione del cronoprogramma dell'attività di cantiere, in considerazione delle singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità. È previsto che i rilievi fonometrici siano effettuati:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- allo spostamento del fronte di lavorazione (nel caso di cantieri lungo linea).

Nel monitoraggio in fase di esercizio è previsto che le misurazioni acustiche siano effettuate in condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti (condizioni anemometriche di sito particolarmente sfavorevoli dal punto di vista di direzione e velocità del vento).

(ISPRA. Linee Guida per la predisposizione del PMA. 2014) La strumentazione di misura del rumore ambientale sarà conforme alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 e dovrà soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672.

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 e CEI EN 61094. I calibratori devono essere conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

I rilevamenti fonometrici saranno eseguiti in conformità a quanto disposto al punto 7 dell'allegato B del DM 16/03/1998, relativamente alle condizioni meteorologiche. Risulterà quindi necessaria l'acquisizione, contemporaneamente ai parametri acustici, dei seguenti parametri meteorologici, utili alla validazione delle misurazioni fonometriche:

- precipitazioni atmosferiche (mm);
- direzione prevalente (gradi rispetto al Nord) e velocità massima del vento (m/s);
- umidità relativa dell'aria (%);
- temperatura (°C).

11.3 Emissioni elettromagnetiche

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici prevederà:

- in fase di realizzazione, il controllo dei livelli di campo al fine di evitare che i macchinari impiegati per la messa in opera delle opere d'impianto non inducano il manifestarsi di eventuali emergenze specifiche;
- nella fase di esercizio, la verifica che livelli di campo elettromagnetico risultino coerenti con le previsioni d'impatto stimate nello SIA, in considerazione delle condizioni di esercizio maggiormente gravose (massima produzione di energia elettrica, in funzione delle condizioni meteorologiche);
- le predisposizioni di eventuali misure per la minimizzazione delle esposizioni.

L'articolazione temporale del monitoraggio, nell'ambito di ciascuna fase sopra descritta, sarà programmata in relazione ai seguenti aspetti:

- tipologia delle sorgenti di maggiore interesse ambientale;
- caratteristiche di variabilità spaziale e temporale del fenomeno di inquinamento.

La rete di monitoraggio potrà essere costituita da stazioni periferiche di rilevamento, fisse o rilocabili, le cui informazioni saranno inviate ad un sistema centrale che provvede al controllo della operatività delle stazioni periferiche e alla raccolta, elaborazione ed archiviazione dei dati rilevati (*VIA, Commissione Speciale. Linee Guida per il PMA. 2007*).

11.4 Suolo e sottosuolo

In fase di realizzazione dell'opera, le attività di monitoraggio avranno lo scopo di controllare, attraverso rilevamenti periodici, in funzione dell'andamento delle attività di costruzione:

- le condizioni dei suoli accantonati e le necessarie operazioni di mantenimento delle loro caratteristiche;
- l'insorgere di situazioni critiche, quali eventuali accidentali inquinamenti di suoli limitrofi ai cantieri;
- la verifica che i parametri ed i valori di concentrazioni degli inquinanti indicati nelle norme

di settore;

- la verifica dell'efficacia degli eventuali interventi di bonifica e di riduzione del rischio, degli interventi di mitigazione previsti nel SIA.

In fase di esercizio, il monitoraggio avrà lo scopo di verificare la corretta esecuzione ed efficacia del ripristino dei suoli previsto nel SIA, nelle aree temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinate al recupero agricolo e/o vegetazionale.

Il monitoraggio riguarderà l'area destinata all'opera, le aree di cantiere, le aree adibite alla conservazione, in appositi cumuli, dei suoli e tutte quelle aree che possono essere considerate ricettori sensibili di eventuali inquinamenti a causa dell'opera, sia in fase di costruzione che di attività della stessa. I punti di monitoraggio destinati alle indagini in situ e alle campionature saranno posizionati in base a criteri di rappresentatività delle caratteristiche pedologiche e di utilizzo delle aree.

11.5 Paesaggio e stato dei luoghi

In fase di realizzazione dell'opera le azioni di monitoraggio saranno mirate alla verifica del rispetto delle indicazioni progettuali e della messa in atto delle misure di mitigazione previste nello SIA.

La frequenza dei relativi controlli sarà calibrata sulla base dello stato di avanzamento dei lavori. Sarà comunque assicurato che i momenti di verifica coincidano con spazi temporali utili a garantire la prevenzione di eventuali azioni di difficile reversibilità.

Il monitoraggio dello stato fisico dei luoghi, aree di cantiere e viabilità riguarderà tutta l'area interessata dall'intervento in progetto con la verifica di eventuali variazioni indotte a seguito della realizzazione delle opere, attraverso l'esecuzione di analisi e rilievi, congruenti con la natura dell'opera da realizzare/mettere in opera, con il tempo previsto per la sua realizzazione. Con particolare riferimento alle aree occupate da impianti di cantiere, il monitoraggio dovrà prevedere la verifica della rispondenza di eventuali variazioni planimetriche di tali aree, degli impianti insistenti e della viabilità, rispetto a quanto previsto nel programma della loro evoluzione temporale, prevedendo la verifica della sussistenza e l'eventuale aggiornamento delle misure di mitigazione.

A fine lavori, il monitoraggio dovrà prevedere tutte le azioni ed i rilievi necessari a verificare l'avvenuta esecuzione dei ripristini di progetto previsti e l'assenza di danni e/o modifiche fisico/ambientali nelle aree interessate.

In fase di esercizio il monitoraggio riguarderà:

- la corretta esecuzione di tutti i lavori previsti, sia in termini qualitativi che quantitativi, anche per ciò che riguarda interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, al fine di definire eventuali correttivi;

- la verifica dell'assimilazione paesaggistica dell'opera nel contesto locale, inclusa l'accettazione da parte delle comunità locali e l'inserimento della nuova presenza in azioni di valorizzazione dei paesaggi tradizionali locali, ovvero di pianificazione, trasformazione, creazione consapevole e sostenibile di nuovi paesaggi.

11.6 Fauna

Il monitoraggio in fase di realizzazione dovrà verificare, attraverso indagini di campo e rilievi, l'insorgere di eventuali variazioni della consistenza e della tipologia faunistica rispetto allo stato *ante operam*.

Il monitoraggio in fase di esercizio dovrà basarsi sulla composizione, consistenza, distribuzione delle diverse specie. Le maglie della rete potranno essere più o meno ampie a seconda della/delle specie considerate.

Il monitoraggio consentirà l'acquisizione di dati descrittivi del/dei popolamenti indagati (consistenza numerica, definizione delle aree di maggiore/minore frequentazione, verifica delle azioni di disturbo antropico, etc ..).

La pianificazione dei rilievi e delle indagini dovrà quindi individuare con precisione i punti e/o percorsi campione attraverso la valutazione delle caratteristiche dell'area di indagine permettendone la successiva digitalizzazione. I principali parametri da considerarsi:

- estensione dell'area di indagine;
- uso del suolo;
- viabilità ed accessibilità;
- morfologia del territorio;
- assetto dell'eco-mosaico.

Alla base di una corretta metodologia di monitoraggio per la componente faunistica sarà posta l'accurata indagine preliminare dei diversi habitat e degli stessi popolamenti di animali selvatici presenti, in termini di composizione quali-quantitativa (almeno per le specie principali) e di distribuzione.

11.7 Shadow Flickering

Il monitoraggio dell'ombreggiamento indotto dagli aerogeneratori dovrà consentire la verifica della coerenza della entità stimata del fenomeno e relativo disturbo potenzialmente indotto con le previsioni d'impatto stimate nello SIA, anche in considerazione delle condizioni di esercizio maggiormente gravose (il cielo completamente sgombro da nubi, foschia, ecc..; i rotori in rotazione continua in tutte le ore dell'anno; l'orientamento dei rotori sempre tale da essere frontale ad i recettori; il sole ad un'altezza minima pari a 15°-20° sopra l'orizzonte; al di sotto di tale soglia di altezza solare, infatti, la radiazione solare risulta quasi totalmente radiazione diffusa, per effetto

dell'interazione tra i raggi solari e l'atmosfera terrestre, e di conseguenza l'ombreggiamento irrilevante).

Durata ed entità dello Shadow Flickering sono determinate e condizionate:

- dalla distanza tra aerogeneratore e recettore;
- dalla direzione ed intensità del vento;
- dall'orientamento del recettore;
- dalla presenza o meno di ostacoli lungo la linea di vista recettore – aerogeneratore – sole;
- dalle condizioni meteorologiche;
- dall'altezza del sole.

Pertanto al fine di un corretto monitoraggio dovranno considerarsi le seguenti condizioni:

- evoluzione ed altezza del sole, correlata alla latitudine di installazione del parco;
- altezza complessiva di macchina, intesa quale somma tra l'altezza del mozzo e la lunghezza di pala;
- orientamento del rotore rispetto al ricettore;
- posizione del sole e quindi della proiezione dell'ombra rispetto ai recettori;
- orografia;
- posizione dei possibili recettori.

Gli esiti del monitoraggio dovranno confluire nella predisposizione di eventuali misure per la minimizzazione delle esposizioni e la riduzione dei potenziali disturbi indotti, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- barriere visive;
- alberature;
- tendaggi;
- fermo aerogeneratori in occorrenza del fenomeno.

12 Sommario delle difficoltà

Di seguito si riporta un sommario delle difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti.

Si rileva che per gli argomenti non affrontati in maniera esaustiva, si è ritenuto opportuno, come evincibile dalla lettura del presente SIA, rimandare ad una successiva trattazione specialistica.

Le principali difficoltà incontrate riguardano la carenza di informazioni di dettaglio "sito - specifiche", nonché la mancanza di alcune informazioni tecniche relative all'aerogeneratore (quali i dati di emissione acustica in funzione della velocità del vento, informazioni tecniche di dettaglio sulla torre di sostegno o sul fabbisogno di energia nella fase di avviamento, uno studio dettagliato fornito dal costruttore in merito al pericolo di gittata degli elementi rotanti) che, essendo di

ultimissima generazione, non ha ancora a disposizione un'ampia ed esaustiva caratterizzazione tecnica.

Ad ultimo, difficoltà si sono incontrate a causa del dettaglio delle informazioni progettuali disponibile al momento di redazione dello SIA. Per tali argomenti, di seguito compendiate, si è ritenuto opportuno rimandare, pertanto, alla successiva relativa trattazione specialistica:

- viabilità da impiegarsi per il raggiungimento del sito e relativi interventi di adeguamento, con indicazione dei necessari movimenti terra dovuti ad allargamenti e/o sbancamenti;
- topografia di sito;
- compatibilità geologica e geotecnica ex NTA del PAI;
- definizione delle modalità di superamento operativo delle interferenze dei cavidotti in occasione di eventuali parallelismi e/o incroci con infrastrutture esistenti o reticoli idrografici;
- definizione di dettaglio della tipologia di fondazioni e relativo ingombro;
- informazioni di dettaglio sulla modalità di posa cavi MT ed AT, specifiche e caratteristiche tecniche cavi (si specifica che per la stima dell'impianto elettromagnetico si sono considerate condizioni cautelative tali da restituire i valori peggiori e quindi una valutazione in favore della sicurezza: massima prossimità dei cavi, massima corrente circolante, ecc.);
- indicazioni in merito ai materiali e relativi quantitativi impiegati nella fase di realizzazione per la messa in opera delle opere d'impianto;
- indicazioni circa il fabbisogno ed il consumo di energia per il funzionamento dell'impianto nel suo complesso.

Si specifica, infine, che:

l'analisi di fauna ed avifauna caratterizzante l'area di studio, riportata nel presente documento, è stata effettuata attraverso opportune ricerche bibliografiche ed un esame dei dati raccolti in anni passati durante lavori ed indagini di vario livello effettuate sul campo nell'area in esame. Le informazioni riportate, pertanto, definiscono quella che è la "fauna potenziale" per l'area in esame. Al fine di ottenere delle valutazioni a favore della sicurezza, per quanto concerne l'acustica e la relativa valutazione di impatto, si è fatto utilizzo nelle simulazioni dei valori massimi di emissione acustica; per quanto concerne la stima della gittata massima degli elementi rotanti, si è fatto riferimento a studi consolidati e relativi ad altri aerogeneratori, simili a quello individuato per la redazione del progetto (come meglio specificato nel capitolo dedicato nonché nella relazione di riferimento allegata), al fine di valutarne la portata.

Per tutto quanto sopra rappresentato, al fine di completare le informazioni fornite con il presente SIA, si è ritenuto opportuno rimandare ad approfondimenti e trattazioni specialistiche che saranno contenute in relative relazioni di progetto dedicate/specialistiche.