MARCOPOLO
ENVIRONMENTAL GROUP

Energy(R)Evolution

RELAZIONE DI SCREENING

Parco Eolico Rialto 2

Commessa: EE040

Borgo S. Dalmazzo, 06/12/2011

MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A
Legale Rappresentante
Dott.ssa Isabella Pedroni

Il Progettista
Ing. Davide Aprile

MARCOPOLO ENVIRONMENTAL GROUP
Via XI Settembre, 37 – 12011 Borgo S. Dalmazzo (CN) - ITALIA
Tel +39 0171 262348 Fax +39 0171 262341
info@marcopolo-e.com www.marcopolo-e.com

INDICE

A.1 MOTIVAZIONI DELL'OPERA IN PROGETTO 6

A.2 SCENARIO DI RIFERIMENTO NORMATIVO VERIFICA SCEREENING 8

A.2.1 Normativa nazionale e recepimenti regionali 8

A.3 INDICE DEGLI ELABORATI 10

A.4 PREMESSA 12

A.4.1 Soggetto Proponente 13

B QUADRO PROGRAMMATICO 24

B.0 Premessa 24

B.1 Ambiti territoriali interessati 25

B.2 Programma Regionale di Sviluppo 26

B.3 Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico 27

B.3.1 Correlazione tra l'impianto eolico e il PTCP 29

B.4 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Savona 37

B.4.1 Correlazione tra l'impianto eolico e il PTC 39

B.5 Piani di protezione della natura 41

B.6 Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico 42

B.6.1 Ambito di competenza del PAI per il bacino Po 52

B.7 Vincoli 54

B.8 Strumenti urbanistici locali 56

B.8.1 Il PUC del Comune di Rialto 56

B.9 Coerenza con le previsioni di pianificazione e stima impatti sulle componenti ambientali e infrastrutture 57

B.10 Tempi di realizzazione 60

C QUADRO PROGETTUALE 61

C.1 Descrizione generale di un Impianto Eolico 61

C.2 Criteri di scelta dell'alternativa di progetto 62

C.2.1 Alternative di Produzione Energetica 62

C.2.2 Alternative di localizzazione 63

C.3 Descrizione del progetto (caratteristiche tecniche, tipologiche e dimensionali) 64

C.3.1 Layout ed ipotesi di progetto: posizionamento degli aerogeneratori e loro dimensioni 64

C.3.2 Generalità e dati tecnici degli aerogeneratori 66

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.3.3 Piazzola di montaggio 85
C.3.4 Allacciamento alla rete elettrica nazionale 87
C.3.5 Impianto elettrico di collegamento 91
C.3.6 Viabilità 92
C.3.6 Opere di scavo 94
C.3.7 Opere di regimazione delle acque e di ingegneria ambientale 95
C.3.8 Opere di regimazione delle acque e di ingegneria ambientale 96
C.3.9 Produzione e resa energetica 97
C.3.10 Manutenzione 97
C.3.11 Cessazione dell'attività 98
C.4 FASE DI CANTIERE 99
C.4.1 Programmazione Lavori 99
C.4.2 Dimensioni e caratteristiche delle aree di cantiere 102
C.4.3 Attività di costruzione e loro fasi 103
C.4.4 Volumi di scavo 105
C.4.5 Mezzi utilizzati per le lavorazioni 107
C.4.6 Indicazioni per la stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento 111
C.5 FASE DI ESERCIZIO 127
C.5.1 Programmazione Manutenzioni 127
C.5.2 Attività di manutenzione e loro fasi 128
C.5.3 Mezzi utilizzati per le manutenzioni 129
C.5.3.1 Manutenzioni ordinarie 129
C.5.3.2 Manutenzioni straordinarie 129
C.5.4 Indicazioni per la stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento 132
C.5.4.1 Prove funzionali ed avviamento 132
C.5.4.2 Manutenzioni ordinarie 132
C.5.4.3 Manutenzioni straordinarie 132
D Quadro Ambientale 134
D.1 Descrizione generale dell'area vasta 134
D.2. Impatto sulle componenti ambientali 135
D.2.1. Atmosfera 135
D.2.1.1. Stato di fatto della componente 135
D.2.2. Ambiente idrico 137
D.2.2.1. Stato di fatto della componente 137
D.2.2.2. Stima degli impatti 138
D.2.2.3. Interventi di mitigazione 140

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

D.2.3. Suolo e sottosuolo 141
D.2.3.1 Stato di fatto della componente 141
D.2.3.2.Stima degli impatti 143
D.2.3.3. Interventi di mitigazione 146
D.2.4. Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi 147
D.2.4.1. Stato di fatto della componente 147
D.2.4.2. Stima degli impatti 151
D.2.4.3. Interventi di mitigazione 152
D.2.5. Salute pubblica 153
D.2.5.1. Stato di fatto della componente e stima degli impatti 154
D.2.5.1. Interventi di mitigazione 157
D.2.6. Paesaggio 158
D.2.6.1. Stato di fatto della componente 158
D.2.6.2. Stima degli impatti 160
D.2.6.3. Interventi di mitigazione 161
D.2.7. Socio-economia locale 162
D.2.7.1. Stato di fatto della componente 162
D.2.7.2. Stima degli impatti 162
D.2.7.3 Interventi di mitigazione-compensazione 163
D.3 Conclusioni 165

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Indice delle Figure

Figura 1 – Aree Protette della regione Liguria. (Fonte http://www.regione.liguria.it) 41

Figura 2 - Da carta della Suscettività al dissesto dei Versanti, tratta dal Piano di Bacino PORA (cod. ba. 493, tavola 8 scala 1:10.000) 45

Figura 3 - Da reticolo Idrografico principale, tratta dal Piano di Bacino PORA (cod. bac. 493, tavola 13 scala 1:10.000) 51

Figura 4 – Esempio per la costruzione delle vie di accesso – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio 79

Figura 5.1 – Sagoma limite dei trasporti – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio 80

Figura 5.2 – Area di manovra mezzi su incrocio – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio 81

Figura 6 – Area di manovra mezzi in curva – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio 82

Figura 7 – Area di manovra mezzi in curve con raggi di curvatura differenti – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio 82

Figura 8 – Percorso in curva di un trasporto di pale – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio 83

Figura 9 – Schema esecuzione di piazzola – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio 85

Figura 10 – Percorso di fondazione senza pali – Fonte: ENERCON – 40.13.146-0.pdf 86

Figura 11 - Vista indicativa frontale e laterale della cabina di cessione con tetto monofalda e rivestita in accordo con le esigenze di integrazione paesaggistica 89

Figura 12 – Foto di scavo a sezione obbligata 80 cm per posa cavi elettrici 92

Figura 13 – Foto relativo al basamento della torre che sarà successivamente ricoperta con terreno vegetale 95

Figura 14 – Foto relativo al trasporto di torre 109

Figura 15 – Installazione dei conci di torre 110

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

A.1 MOTIVAZIONI DELL'OPERA IN PROGETTO

La Società MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici di Borgo San Dalmazzo (Cuneo) ha installato ed avviato il parco eolico denominato "Andrea Quaglia" in località Pian dei Corsi.

Tale impianto è entrato in esercizio in data 20 Ottobre 2010, ad oggi ha raggiunto ottimi risultati di produzione in linea con quanto previsto nello studio anemologico.

Sono state inoltre portate a termine tutte le opere di ripristino e/o compensazione ambientale stabilite.

Fatte salve queste premesse, la MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici propone l'installazione di un secondo parco che si configura come l'estensione dell'impianto avviato nell'ottobre 2010. Le aree oggetto dell'intervento sono di proprietà del Comune di Rialto, e si sviluppano sul territorio di Rialto e, marginalmente, su quello di Bormida.
Il Comune di Rialto è favorevole all'estensione della Convenzione in essere con la MARCOPOLO, convenzione che già prevede non vi possano essere proposte d'installazioni di proponenti diversi dalla MARCOPOLO nelle aree adiacenti agli aerogeneratori installati.

Il buon rendimento dell'impianto in esercizio e l'idoneità delle aree circostanti sono favorevoli all'installazione di un secondo impianto, inoltre la presenza di strutture già in opera evitano la realizzazione di nuove strutture paritetiche.

Il progetto della Società MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. per la Località Pian dei Corsi nel Comune di Rialto della Provincia di Savona, di seguito denominato "*Impianto eolico di Rialto 2*" sarà quindi sviluppato in modo analogo all'impianto già in esercizio denominato "*Impianto eolico di Rialto - Andrea Quaglia*".
Si tratta di un **impianto eolico costituito da tre aerogeneratori di potenza massima di 850 KW ciascuna del tipo Vestas V52 o Enercon E48 o Enercon E53 (o similari in taglia, dimensione e rendimenti), per una potenza nominale massima dell'impianto 2,55 MW**. Le turbine eoliche in progetto saranno del tipo tripala con un altezza massima della torre di 65 metri, ed un diametro massimo del rotore pari a 58 m.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

La Società MARCOPOLO ENGINEERING S.P.A. - Sistemi Ecologici si pone come obiettivo la produzione di energia da fonti rinnovabili, quale quella eolica, per collocarla sul mercato dell'energia o cederla a Consorzi di Aziende locali che ne hanno già fatto richiesta in allineamento alle leggi relative alla liberalizzazione del mercato elettrico (Decreto Bersani D.Lgs. 79/99).

Le motivazioni che sono alla base dei progetti promossi dalla società cuneese si allineano all'intendimento del Governo Italiano, in risposta alle prescrizioni del documento di Kyoto di diffusione dell'energia prodotta mediante fonti rinnovabili al fine di perseguire un sostanziale incremento del loro contributo nel bilancio energetico globale: in ambito nazionale, infatti, l'obiettivo perseguito è quello di incrementare l'impiego di energia da fonti rinnovabili.

Le fonti rinnovabili possono fornire un rilevante contributo allo sviluppo di un sistema energetico sostenibile, incrementare il livello di consapevolezza e partecipazione dei cittadini, contribuire alla tutela del territorio e dell'ambiente e fornire opportunità di crescita economica.

Per l'elettricità prodotta da fonti rinnovabili le prime norme specifiche, già introdotte con il D.Lgs. 79/99 attuazione Dir CEE 96/92/CE *Norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica*, sono relative in particolare a:

- precedenza nel dispacciamento di energia da fonte rinnovabile;
- obbligo, a carico dei grandi produttori ed importatori, di produrre o acquistare quote prefissate di energia da fonte rinnovabile;
- prevedere l'uso delle fonti rinnovabili nelle piccole reti isolate.

La volontà di realizzare un impianto Eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile da parte dell'Amministrazione comunale di Rialto viene quindi a coincidere con l'indirizzo fornito dalle normative guida nazionali e con la politica della MARCOPOLO ENGINEERING S.P.A. - Sistemi Ecologici, società che da decenni si fa sostenitrice del fatto che la disponibilità di energia elettrica condiziona il progresso economico e sociale di una nazione; pertanto, produrre energia da vendere, al *G.R.T.N.* (Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale) ed a privati, consente alle Società di ottenere un notevole risparmio sui costi energetici che devono sostenere.

Il valore delle fonti rinnovabili in termini di riduzione del costo ambientale della produzione energetica è indubbio.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

A.2 SCENARIO DI RIFERIMENTO NORMATIVO VERIFICA SCEREENING

Il presente Studio di Impatto Ambientale ha come finalità la soddisfazione delle norme vigenti in ambito della procedura di Screening definita da normative di ordine nazionale e regionale, di seguito vengono quindi elencate tali direttive.

A.2.1 Normativa nazionale e recepimenti regionali

La normativa nazionale che definisce la procedura di Screening attualmente vigente è il D.lgs. 152/2006 s.m.i., tale decreto recepisce la direttiva 85/337/CEE s.m.i., "Recante Norme in Materia Ambientale".

In particolare si fa riferimento alla parte seconda: "Procedure per la valutazione ambientale strategica (Vas), per la valutazione di impatto ambientale (Via) e per la valutazione ambientale integrata (Ippc)".

Tale normativa è stata recepita dalla Regione Liguria per mezzo della legge regionale 38/1998 s.m.i. "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale" che si propone di:

garantire la tutela, singolarmente e nelle loro interazioni, degli elementi di seguito riportati:

l'uomo, la fauna e la flora;

il suolo, l'aria, l'acqua, il clima ed il paesaggio;

i beni materiali ed il patrimonio culturale ed ambientale;

garantire e promuovere l'informazione la partecipazione dei cittadini ai processi decisionali relativi alla procedura di VIA;

favorire il coordinamento e la semplificazione delle valutazioni e delle procedure di VIA.

Nell'ambito di tale normativa è definito lo screening come "l'operazione in base alla quale viene valutato se le caratteristiche del progetto, le sue dimensioni, la sua localizzazione, rispetta criteri predefiniti, possano produrre un impatto ambientale significativo.

Utilizzando tale strumento metodologico, la struttura regionale competente assume sullo specifico piano o progetto, caso per caso, la decisione se debba essere effettuato lo svolgimento della procedura di VIA […] "

Il presente documento segue le *norme tecniche per la verifica/screening* ex L.R. Liguria 30 dicembre 1998 n.38.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Nello specifico per quanto riguarda gli impianti eolici si fa riferimento al D.G.R. 966 del 5/9/2002 "*criteri per l'elaborazione della relazione di verifica /screening per gli impianti eolici*" che si propone lo scopo di:

"favorire il corretto inserimento degli impianti eolici nel territorio, individuando le aree che, data l'elevata sensibilità paesistica ed ambientale, non sono ritenute idonee all'installazione degli stessi;

individuare dei requisiti specifici di progetto per l'inserimento degli impianti eolici al di fuori delle aree non idonee, con riferimento anche alla localizzazione in aree da riqualificare, ed alla previsione di interventi mitigativi e compensativi;

definire i criteri per l'elaborazione della documentazione per la verifica di compatibilità ambientale degli impianti eolici, ai fini dell'integrazione delle Norme Tecniche approvate con DGR n. 1415/99 e ss.mm.".

Tale normativa prevede inoltre che la presente relazione venga redatta secondo uno standard omogeneo che risponda alla seguente suddivisione:

Premessa: viene indicata l'anagrafe del proponente e la localizzazione del progetto mediante sintetica rappresentazione grafica

Quadro programmatico: confronto con i vincoli normativi e le destinazioni d'uso previste da piani e programmi, che devono essere assunti come parametri di riferimento e non oggetto di valutazione, per la costruzione del giudizio di compatibilità ambientale;

Quadro progettuale: confronto tra le condizioni geomorfologiche, idrogeologiche, paesistiche e climatiche e le caratteristiche prestazionali del progetto;

Quadro ambientale: bilancio delle emissioni e degli impatti ambientali in relazione alla capacità di carico del contesto.

Tale suddivisione sarà seguita nel presente studio.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

A.3 INDICE DEGLI ELABORATI

Il progetto presentato, in forma preliminare, anche all'Amministrazione Comunale, si compone del presente Studio di Impatto Ambientale, di un progetto preliminare costituito da una Relazione Tecnica-Descrittiva e, ad illustrazione delle attività sviluppate, sono fornite le seguenti carte tematiche, schemi e disegni progettuali:

Elenco Relazioni

N°	Codifica	Titolo
1	RdS	Relazione di Screening
2	SA	Studio Anemologico e Produzione Energetica
3	RTD	Relazione Tecnico-Descrittiva
4	RSnT	Relazione di Sintesi non Tecnica
5	RGP	Relazione Geologica Preliminare
6	RP	Relazione Paesaggistica
7	VPIA	Valutazione Previsionale Impatto Acustico
8	VIE	Valutazione Impatto Elettromagnetico
9	SPAC	Studio Preliminare su Avifauna e Chirotterofauna
10	RB	Relazione Botanica

Elenco Tavole

Codifica	Titolo	Scala	Formato
LO.A100.01.00	Inquadramento Territoriale – Carta Tecnica Regionale	1:5000	A1
LO.A100.02.00	Inquadramento Territoriale – Ortofoto	1:5000	A1
LO.A101.01.00	Stralcio del PUC – Piano Urbanistico Comunale	1:10000	840 x 297
LO.A102.01.00	Inquadramento Catastale – Foglio 2 particelle 42 – 43 - 72	1:2000	A1
LO.A102.02.00	Inquadramento Catastale WTG 6	1:1000	A3
LO.A103.01.00	Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico	1:20000	A1+
LO.A104.01.00	Aree Protette e Sistemi Ambientali – Piano Provinciale	1:10000	A1
LO.A104.02.00	Siti importanti per l'avifauna migratoria – Cartina su Ortofoto Digitale	1:15000	A2+
LO.A105.01.00	Aree Protette SIC e ZPS – Cartina su Ortofoto Digitale	1:10000	A1
LO.E106.01.00	Linea Elettrica di Connessione - Proiezione su CTR	1:10000	A1
LO.E106.02.00	Linea Elettrica di Connessione - Proiezione su Catastali	1:2000	A0
LO.E106.03.00	Cavidotti Interni di Collegamento	1:2000	A2+
EL.E200.01.00	Impianto Elettrico – Schema elettrico Unifilare preliminare	–	A1
EL.C201.01.00	Impianto Elettrico – Cabina Elettrica – Piante – Prospetti-Sezioni	1:50	630 X 415

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

EL.C201.02.00	Impianto Elettrico – Cabina Elettrica – Architettonico – Piante – Prospetti	1:50	630 X 415
EL.C202.01.00	Impianto Elettrico – Tipico Cavidotto	1:10	A3
FE.C500.01.00	Opere Civili con Inserti Elettrici – Fondazione Aerogeneratore senza Pali	1:50	A1+
FE.C500.02.00	Opere Civili con Inserti Elettrici – Fondazione Aerogeneratore con Pali	1:50	A1+
MC.C501.01.00	Tipico Aerogeneratore	1:200	A1
MT.C110.01.00	Piste e Piazzole WTG04 – Planimetria e Sezione Longitudinale – Stato attuale - Fase di Cantiere	1:200	A1
MT.C110.02.00	Piste e Piazzole WTG04 – Planimetria – Ripristino	1:200	A1
MT.C110.03.00	Piste e Piazzole WTG05 – Planimetria e Sezione Longitudinale – Stato attuale - Fase di Cantiere	1:200	A1
MT.C110.04.00	Piste e Piazzole WTG05 – Planimetria – Ripristino	1:200	A1
MT.C110.05.00	Piste e Piazzole WTG06 – Planimetria e Sezione Longitudinale – Stato attuale - Fase di Cantiere	1:200	A1
MT.C110.06.00	Piste e Piazzole WTG06 – Planimetria – Ripristino	1:200	A1
MT.C110.07.00	Piste e Piazzole WTG04 – Sezioni Trasversali – Stato attuale e Fase di Cantiere	1:150 1:100	A3 A4
MT.C110.08.00	Piste e Piazzole WTG05 – Sezioni Trasversali – Stato attuale e Fase di Cantiere	1:150 1:100	A3 A4
MT.C110.09.00	Piste e Piazzole WTG06 – Sezioni Trasversali – Stato attuale e Fase di Cantiere	1:150 1:100	A3 A4
MT.C111.01.00	Viabilità Esterna – Tipico Raggi di Curvatura	1:300	A1
MT.C111.02.00	Viabilità Interna – Tipici Sezione Strada e Ingombro Trasporto	1:25	A2
MT.C112.01.00	Viabilità Definitiva – Tipico Sezione Strada	1:25	A2
VA.A050.01.00	Planimetria di Individuazione delle Aree di Dominanza Visuale – Altezza Mozzo	1:10000	A1

Elenco Documentazione

N°	Titolo
1	Inquadramento Catastale
2	Certificati di Destinazione Urbanistica
3	Soluzione Tecnica Minima Generale – Allaccio alla RTN – ENEL
4	Certificato di Conformità dell'aerogeneratore
5	Richiesta parere Enti deputati alla Valutazione Ostacoli Verticali

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

A.4 PREMESSA

La presente relazione vuole definire l'impatto ambientale del progetto di un impianto eolico denominato **EE040 Rialto 2** da realizzarsi nel comune di Rialto Località Pian dei Corsi per la produzione di energia elettrica di cui la MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici (MPE) ha studiato l'inserimento in un'area compresa tra i comuni di Rialto (SV) e Bormida (SV), andando ad interessare con le opere di connessione i comuni di Calice Ligure (SV) e Finale Ligure (SV).

Un parco eolico è un insieme di uno o più aerogeneratori (WTG - Wind Turbine Generator) che trasformano l'energia cinetica del vento in energia elettrica. Un sistema di pale accoppiato ad un generatore - trasformatore consente di immettere l'energia elettrica prodotta in rete attraverso un sistema di linee elettriche solitamente interrate.

Il parco eolico in oggetto è costituito da 3 (tre) aerogeneratori di potenza massima di 850 KW e una potenza nominale massima considerata nel presente progetto pari a 2550 KW, in funzione del modello di aerogeneratore scelto.

L'aerogeneratore da impiegare per la realizzazione del parco eolico sarà individuato tra i modelli ad asse orizzontale, di media taglia forniti dalle società leader presenti sul mercato e che forniranno le migliori prestazioni relativamente al sito individuato.

A titolo esemplificativo è riportato un elenco dei principali aerogeneratori attualmente disponibili sul mercato e considerati nella progettazione del parco, classificabili per produttore, potenza e dimensioni.

Modello	Potenza	Rotore	Hub
	[KW]	[m]	[m]
Enercon E53	810	53	60
Enercon E48	810	48	60
Vestas V52	850	52	65
Gamesa G58	850	58	65

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

A.4.1 Soggetto Proponente

La cultura ambientale del MARCOPOLO ENVIRONMENTAL GROUP (MEG) nasce da un'esigenza pratica. Il cammino ecologico, infatti, inizia negli anni '70 dalla necessità di smaltire i liquami prodotti dagli allevamenti bovini, attività di famiglia di Antonio Bertolotto, fondatore e inventore autodidatta dei brevetti e dei processi MARCOPOLO sulle biomasse. Tale esigenza nasce, nel 1976, dall'avvento della Legge sullo spandimento dei liquami animali, in funzione del numero di ettari di terra per Kg di carne allevata, che, così come era stata concepita, creava non poche difficoltà allo sviluppo degli allevamenti.

Dal 1978 al 1986, come CICLO S.R.L., l'azienda realizza le prime unità di "Bio-trasformazione attivà con la costruzione di impianti in Francia, Spagna, Libano e Germania, mentre in Italia, nella prima unità pilota, vengono, in quegli anni, trasformati in fertilizzanti organici 60 m^3 di liquami e 20t di residui organici solidi al giorno. Intanto, dal 1985, come MARCOPOLO B.O.S. S.R.L., in Italia, Portogallo, Tunisia, Tanzania, Costa d'Avorio, Sud Africa e Filippine, è avviata tutta una serie di studi di fattibilità sul compostaggio della frazione organica dei rifiuti solidi urbani, mentre ricerche applicative sulla valorizzazione di questi ultimi coinvolgono importanti città del Brasile, del Paraguay, dell'Ecuador e della Bolivia. Dal 1985 al 1988, nella sede di Bernezzo (Cn), l'azienda con il nome di MARCOPOLO B.O.S. S.R.L. porta avanti la ricerca di base sulle biotecnologie e sulle energie rinnovabili.

Nel 1989 l'azienda, che assume il nome di MARCOPOLO ENGINEERING S.R.L., affina dal punto di vista tecnico i processi in uso ed inizia la commercializzazione dei suoi processi e brevetti, riuscendo a coniugare economia ed ecologia nel rispetto dell'ambiente e delle leggi economiche che sono alla base di un corretto sviluppo imprenditoriale. A partire dal 12 luglio 2004, la MARCOPOLO ENGINEERING diventa una S.P.A., ed il 29 gennaio 2007 ha portato il suo capitale sociale da 6 a 10,6 milioni di Euro.

MARCOPOLO nel 2009

Il MARCOPOLO ENVIRONMENTAL GROUP detiene un elevato numero di brevetti e di processi produttivi propri e su licenza, per la valorizzazione industriale "attiva" dei rifiuti e la produzione di energia da fonti rinnovabili quali biomasse, eolico, idroelettrico e

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

teleriscaldamento. Il Gruppo, attraverso le società che lo costituiscono, ha basato la propria diversificazione nel campo ambientale attraverso la ricerca condotta con oltre 10 primarie Università italiane. Attualmente, sono più di 150 gli addetti operanti nelle società del gruppo.

Il MARCOPOLO ENVIRONMENTAL GROUP svolge un'attività nel campo ambientale altamente diversificata, applicando direttamente le proprie tecnologie e know - how, frutto di un approfondito lavoro di ricerca. I ricercatori seguono lo sviluppo di ogni processo in tutte le sue applicazioni in scala industriale; questo consente loro di ottenere, in anticipo rispetto all'evoluzione del rifiuto nell'ambiente, soluzioni pratiche, ecologiche ed economicamente vantaggiose.

Le società del MARCOPOLO ENVIRONMENTAL GROUP sviluppano la loro operatività in 4 grandi aree:

1. INTERVENTI DI BONIFICA SULLE ATTIVITA' DI SMALTIMENTO E GESTIONE RIFIUTI:
    - captazione del biogas dalle discariche colmate con produzione di energia elettrica e termica
    - captazione e depurazione del percolato dalle discariche attive e colmate
    - recuperi ambientali
    - bonifiche
    - inertizzazioni

2. INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DEGLI IMPIANTI DI SMALTIMENTO SIA TRADIZIONALI CHE DI VALORIZZAZIONE DEL RIFIUTO NELLE INDUSTRIE INSALUBRI E NELLA ZOOTECNIA
    - messa in sicurezza delle discariche anche con gestione del post mortem
    - gestione smaltimento rifiuti
    - deodorizzazione
    - riequilibrio digestioni aerobiche - anaerobiche su compostaggi e depuratori
    - stazioni di trasferenza
    - compattazione a blocchi dei rifiuti

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

- produzione e applicazione di bioattivatori specializzati (micro - organismi) come profilassi preventiva nel sostenere la micro - biodiversità
- depurazione del percolato

3. INTERVENTI DI GESTIONE DEL RIFIUTO NELL'OTTICA DEL RECUPERO TOTALE

- impianti di selezione
- impianti di compostaggio anaerobico con produzione di energia elettrica e termica
- impianti di gassificazione con produzione di energia elettrica
- impianti di depurazione liquami agro - industriali e zootecnici con recupero di materiali riutilizzabili
- impianti di produzione ammendanti organici
- agroindustrie bioenergetiche a ciclo chiuso

4. ENERGIE ALTERNATIVE E RINNOVABILI

- parchi eolici
- fotovoltaico
- centrali mini idroelettriche
- cogenerazione

Nell'arco di un ventennio la società ha messo a punto una serie di processi, in parte brevettati ed in parte no, aventi tutti come logica di base l'autosostentamento finanziario.

Le attività ambientali della società MARCOPOLO sono molteplici e, possono essere suddivise in 2 macro - aree: la produzione di energia verde e le bonifiche ambientali.
La produzione di energia verde avviene attraverso fonti alternative e rinnovabili (biogas da discarica, vento, biomasse, sole e acqua): di questa macro - area fanno parte il biogas, l'eolico, le biomasse e il solare.
Per quanto riguarda le bonifiche ambientali, la MARCOPOLO ENGINEERING produce (attraverso il processo brevettato MESEN), commercializza ed applica in vari settori, quali discariche, impianti di compostaggio, depuratori, allevamenti, industrie insalubri, il suo preparato biologico chiamato ENZYVEBA, consorzio unico di microrganismi autoselezionatisi naturalmente nel corso della preparazione del prodotto.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Forte del suo know - how ventennale nel settore prodotti biologici, la MARCOPOLO ENGINEERING ha da sempre creduto che la soluzione a molti problemi di inquinamento causato dall'uomo può essere trovata direttamente nella natura stessa, la quale, mediante l'azione di specifici microrganismi, provvede in modo autonomo alla bonifica delle aree contaminate.

LA VALORIZZAZIONE ENERGETICA DEL BIOGAS DA DISCARICA

La decomposizione dei rifiuti organici presenti nelle discariche produce un gas ricco di metano, comunemente chiamato biogas. Tale gas rappresenta un problema e al tempo stesso una risorsa. Esso deve essere captato e può essere utilizzato come combustibile in impianti di cogenerazione per la produzione contemporanea di energia elettrica e termica da immettere in rete ed energia termica da utilizzare in eventuali impianti di teleriscaldamento. Oppure, qualora non sia possibile il recupero energetico, può essere smaltito tramite combustione controllata. Il MARCOPOLO ENVIRONMENTAL GROUP, così, contribuisce due volte a ridurre l'inquinamento ambientale: fornisce energia che, altrimenti, sarebbe prodotta ricorrendo ai combustibili fossili e, per di più, lo fa distruggendo un inquinante come il biogas.

MARCOPOLO ha sviluppato tecnologie specifiche per la bonifica, il convogliamento e la valorizzazione energetica del biogas da discarica, diventando società leader in questo settore. Oggi possiede 36 impianti realizzati e gestiti in proprio sul territorio nazionale, 2 in Portogallo e più 10 in diversi stadi di costruzione e autorizzazione.

Il processo attraverso cui il biogas viene captato, bonificato, convogliato e valorizzato è denominato Processo MESBG-EC (MARCOPOLO Ecotone System Biogas Cogeneration).

IL PROCESSO MESBG - EC

L'intero sistema, come ideato dai ricercatori MARCOPOLO, è basato su un complesso meccanismo di captazione del gas, integrato nel progetto di chiusura della discarica. Il biogas è convogliato nel sistema di depurazione e, attraverso un processo chimico - fisico dedicato, viene depurato dai numerosi inquinanti, liquidi e gassosi, presenti. Infine, il biogas così depurato è pronto per essere utilizzato per la cogenerazione, attraverso specifici motori endotermici a ciclo otto, capaci di ottenere rese energetiche mediamente intorno al 40%.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

L'energia elettrica verde così ottenuta è ceduta alla rete nazionale, mentre l'energia termica, prodotta con la cogenerazione, può essere utilizzata nel teleriscaldamento.
I gas di scarico dei motori vengono ulteriormente trattati, ove necessario, con sistemi di post - combustione per la rimozione del Monossido di Carbonio (CO), e con sistemi catalitici per la rimozione degli Ossidi di Azoto (NOx). L'effluente finale è caratterizzato da un tenore d'inquinanti di gran lunga al di sotto dei limiti imposti dalla vigente legislazione.

IL PROCESSO MESAD

Nell'ambito delle tecnologie di digestione anaerobica, per la conversione del carbonio organico in biogas, la MARCOPOLO è in grado di proporre un processo innovativo denominato MESAD (MARCOPOLO Ecotone System Anaerobic Digestion) per il recupero e la valorizzazione energetica sviluppato per le matrici organiche provenienti dal comparto agricolo, agroindustriale e zootecnico.
Si tratta di un processo biologico naturale, che avviene in assenza di ossigeno, e attraverso una serie di reazioni biologiche consente la produzione di energia elettrica - termica dal biogas prodotto. Il liquame digerito risulta stabilizzato, inodore e con ottime proprietà ammendanti, pertanto destinabile alla concimazione delle colture (fertirrigazione), oppure con le tecnologie MARCOPOLO MESAGRO e/o MESVC si lavora sul digestato ottenendo diversi prodotti ammendanti.
Nel processo MESAD, le matrici organiche palabili vengono caricate, utilizzando una pala meccanica, all'interno di una tramoggia di omogeneizzazione, dotata di coltello frantumatore, per poi essere trasferite, mediante coclea, all'interno dei digestori. Le matrici liquide vengono invece direttamente alimentate, mediante apposite stazioni di pompaggio, all'interno dei digestori.
Il cuore del sistema è costituito dai digestori, che si suddividono in digestori primari e digestori secondari. Il numero e la volumetria degli uni e degli altri è funzione dei quantitativi di materiale da trattare e del loro carico organico. Il tempo di ritenzione idraulica nei digestori primari è di circa 45-50 giorni, al termine dei quali il materiale viene quasi interamente metabolizzato. Nei digestori secondari, che fungono anche da serbatoi di stoccaggio finale, il materiale completa il suo ciclo di metabolizzazione, con un tempo di ritenzione variabile tra i 15 e i 30 giorni.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Il materiale organico viene caricato nei digestori primari, che a loro volta alimentano, mediante sistema di troppo pieno, i digestori secondari. Il materiale in uscita dai digestori secondari, che nel frattempo è stato totalmente digerito, si presenta come un fango, assolutamente inodore, stabile biologicamente e, a seconda delle matrici utilizzate in partenza, con ottime proprietà ammendanti, pertanto riutilizzabile in agricoltura.
Costruttivamente, i digestori primari sono del tutto analoghi ai digestori secondari. La struttura è in calcestruzzo rivestito da particolari resine per renderlo resistente agli attacchi corrosivi del biogas. All'interno dei muri vengono annegate, per tutta la superficie laterale, le tubazioni per il riscaldamento, con acqua calda, dei digestori. La parete esterna è coibentata per ridurre al minimo le dissipazioni termiche.
Il tetto è in telo polimerico a doppia camera, a perfetta tenuta d'aria, e permette il convogliamento del biogas prodotto dalla fermentazione, che poi in modo naturale per soprapressione o mediante soffianti viene convogliato all'unità di cogenerazione.
In funzione delle quantità e qualità delle biomasse alimentate si definisce la quantità di biogas producibile, ovvero la quantità di energia elettrica che il sistema è in grado di fornire, da cui deriva la profittabilità economica dell'impianto.

Il processo MESEFO

La tecnologia MESEFO prevede la valorizzazione energetica di matrici organiche palabili, anche a basso tenore di umidità, mediante digestione anaerobica in bioreattori statici. La differenza sostanziale rispetto alla tecnologia MESAD consiste nel fatto che il processo avviene in condizioni statiche, ovvero la biomassa alimentata non viene mantenuta in miscelazione o rivoltata.
Il processo MESEFO è costituito da un sistema modulare a biocelle. Ogni biocella viene dimensionata in modo tale da contenere i quantitativi giornalieri di biomassa da trattare, ovvero il carico del digestore avviene in un giorno, al fine di accelerare la messa a regime anaerobico della cella. Il tempo medio di digestione è di 40 giorni, il numero di celle previste (di cui 2 di riserva) è definito dal progetto e, pertanto, a regime si avrà sempre una cella in carico, una in scarico e 2 in stand-by.
La struttura è totalmente in calcestruzzo armato, con porte a tenuta stagna sulla parete frontale, alloggiate su platea isolante. Ogni modulo è costituito da:

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

- sistema di captazione del biogas prodotto e ricircolo di quota parte dello stesso
- sistema di ricircolo di liquidi di processo bioattivati
- sistema di ventilazione-aerazione con convogliamento delle arie captate in biofiltri (a fine ciclo)
- sistema di riscaldamento a parete e a pavimento per il controllo della temperatura.

La matrice organica palabile viene trasportata dalla zona di stoccaggio mediante carri agricoli e caricata nel digestore mediante pala meccanica. Al termine del ciclo si ottiene una matrice organica perfettamente digerita e stabilizzata, che, a seconda delle caratteristiche della matrice alimentata, possiede tutti i requisiti per essere commercializzata come compost.

La MARCOPOLO ha all'attivo due impianti basati su questo processo e una decina in fase autorizzativa.

LA TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica.

La cella fotovoltaica, che costituisce il dispositivo elementare alla base di ogni sistema fotovoltaico, è costituita essenzialmente da due sottili strati di materiali semiconduttori (ad esempio silicio cristallino e amorfo): uno strato è di tipo n (tende a raccogliere elettroni), l'altro di tipo p (tende a raccogliere cariche positive o "lacune"). Al fine di aumentare l'efficienza, la cella fotovoltaica è completata da un rivestimento antiriflesso.

I vantaggi derivanti dall'utilizzo della tecnologia fotovoltaica sono essenzialmente i seguenti:

- assenza di emissioni inquinanti
- non utilizzo di combustibili fossili
- utilizzo di una fonte di energia "infinita"
- alimentazione delle utenze non raggiunte dalla rete elettrica.

Lo studio di fattibilità tecnico economico è eseguito in base a:

→ radiazione solare annuale del luogo oggetto dell'installazione

→ caratteristiche tecniche delle apparecchiature utilizzate (moduli fotovoltaici, inverter, ecc)

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

→ modalità di installazione (orientamento, angolo d'inclinazione, tipologia di superficie, ombreggiamento, ecc.)

→ incentivazione in "Conto Energia" garantita per 20 anni dalla data di avviamento dell'impianto

→ durata complessiva dell'impianto stimabile in circa 25/30 anni.

IL SETTORE EOLICO

MARCOPOLO ENGINEERING SPA vede nel 2003 la reale possibilità di operare nel settore eolico sulla base delle seguenti considerazioni:

- il consolidamento raggiunto su tutto il territorio nazionale del biogas energy landfill, il portafoglio di tecnologie/brevetti/ricercatori/tecnici, e la crescente corsa mondiale alle energie rinnovabili, ha dato il via a una nuova politica industriale: diversificare, industrializzare i brevetti sulle biomasse ed entrare nell'eolico, due settori che richiedono competenze tecnologiche, struttura organizzazione e fitta radicazione sul territorio.
- I no all'eolico sono stati superati dalla consapevolezza generale, della società, dei media, della politica e dell'imprenditoria, e da una forte e crescente domanda dei territori ventosi, quasi tutti premontani e montani; terreni, dunque, pressochè marginali, per i quali tale diversificazione d'uso del territorio non potrà che favorire il miglioramento dei bilanci pubblici e privati di queste aree.

La politica energetica rinnovabile mondiale ha dato all'eolico un grande ruolo industriale, che fa lavorare progettisti, esperti di varie discipline, edilizia, carpenteria pesante e leggera, meccanica, elettrica, elettronica, buona parte dei quali sul territorio locale e nazionale. Non inquina ed è anche bello se non super concentrato. Spagna, Germania, Danimarca e Francia in corsa, noi non potevamo stare a guardare.

MARCOPOLO ha costituito una rete territoriale in tutte le Regioni costituita da collaboratori locali, fatta di agricoltori, allevatori, professionisti, artigiani, imprenditori, accademici, tutti con tanta voglia di lavorare e di contribuire alla crescita del Paese, in parte assunti, in parte con contratti di esclusiva ed in parte soci nelle società di scopo. Grazie a questa rete, molto fidelizzata e motivata, MARCOPOLO ha avviato dapprima la campagna di acquisizione

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

delle centrali bioelettriche funzionanti a biogas da discarica, garantendo tutte le parti interessate sulla continuità e bontà sul suo operato. Oggi, e per i 30 anni di futura gestione dei parchi eolici, tale rete di collaboratori è il primo partner operativo locale per quanto concerne la pianificazione del progetto eolico. In questo modo MARCOPOLO può contare su una realtà locale già collaudata, ben motivata e soprattutto orgogliosa di essere MARCOPOLO nell'ora della conquista dei mercati energetici.

Il progetto eolico si fonde con le altre attività che MARCOPOLO promuove localmente e ciò ha consentito un approccio con il territorio stesso molto più diretto e aperto in confronto a chi si presenta meramente con i soli progetti eolici. Prova ne è il fatto che sovente siamo scelti dalle Amministrazioni pubbliche e dai privati proprio per la nostra presenza consolidata, fatta di realtà impiantistiche ambientali già operative da anni nell'area.

La sinergia e la fidelizzazione che l'attuale rete operativa, fatta di sani rapporti, può dare ad un simile progetto è indispensabile sul territorio, dove, in ogni caso, è necessario essere presenti ogni giorno.

Per MARCOPOLO è venuto più facile il rapporto con i proprietari dei terreni delle aziende agricole destinati all'eolico, in quanto la nostra origine è l'agricoltura stessa. Con gli allevamenti, pertanto, abbiamo avuto ed abbiamo un rapporto privilegiato, poichè parliamo e ci poniamo con lo stesso approccio, "la semplicità del campo", ci siamo ritrovati con gli stessi interlocutori di 5 generazioni e questo è un fattore fondamentale per poter convivere 30 anni in un territorio, vicino o lontano che sia.

Le multidiscipline commerciali, ingegneristiche, cantieristiche e gestionali di MARCOPOLO o si riducevano nel gestire un consolidato oppure si affinavano e ingrandivano in multidiscipline per l'ambiente e per produrre sostanziosi quantitativi di energie alternative e rinnovabili. Quest'ultima fu la scelta: consolidiamoci in Italia, dove le Leggi e la coscienza ambientale sono realtà certe, poi andremo all'estero.

Da queste motivazioni è nata la ferma convinzione ad operare nel settore eolico, attività complementare ai grandi sforzi ed investimenti già effettuati nell'ambito delle energie alternative e rinnovabili, dove MARCOPOLO è una realtà ben consolidata.

Dal 2003 al 2006 abbiamo lavorato per portare all'interno la competenza tecnica sull'eolico, con la creazione di uno staff ingegneristico multidisciplinare e con la formazione dei collaboratori locali. MARCOPOLO ha comunicato su "Il Sole 24 Ore" l'avvio di un

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

ambizioso progetto eolico ed oggi, con i contratti trentennali di affitto dei terreni, con monitoraggi anemologici in corso, con convenzioni comunali sta raggiungendo il suo obiettivo con tre progetti in avanzata fase di cantierizzazione e circa 20 a differenti stadi di autorizzazione.
La MARCOPOLO ha al suo attivo 3 impianti eolici funzionanti e 4 impianti che saranno avviati nel 2011.

La MARCOPOLO visto il contesto in cui opera di assoluto rilievo, si sente investita di una particolare responsabilità verso:

- il rispetto della trasparenza aziendale;
- il rispetto della normativa cogente e volontaria;
- la tutela dell'ambiente;
- la salvaguardia della salute dei lavoratori,

A tale scopo è stato implementato un sistema di gestione per la qualità e l'ambiente in conformità alle norme UNI EN ISO 9001, UNI EN ISO 14001.
La Certificazione del Sistema di Gestione Qualità Ambiente è stata intrapresa a conferma della precisa volontà di operare nel pieno rispetto di quelle che dovrebbero essere le priorità comportamentali e pratiche di ogni impresa moderna e consapevole.
In funzione delle normative ISO, la MPE, ha sviluppato il proprio sistema qualità come si evince dai certificati:

→ certificato n. 229685 revisione del 06/07/2009 ISO 9001:2008 in relazione al seguente scopo "Progettazione e realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentata da fonti rinnovabili. Gestione di impianti di recupero del biogas da discarica, con produzione di energia elettrica"

→ certificato n. 229697 del 23/05/2008 ISO 14001:2004 in relazione al seguente scopo "Progettazione e realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili. Gestione di impianti di recupero del biogas da discarica, con produzione di energia elettrica".

Tali certificati costituiscono una garanzia sulla linearità e l'efficienza dei processi avviati per valutare la capacità dell'organizzazione ad ottemperare ai requisiti atti a raggiungere

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

obiettivi elevati e cercare di migliorare costantemente le prestazioni in modo da soddisfare le esigenze di tutte le parti interessate.

La MPE è inoltre in possesso dell'attestazione SOA, cioè l'attestazione di qualificazione alla esecuzione di lavori pubblici per la categoria OG9 classe VIII inerente impianti per la produzione di energia elettrica, OG11 classe I impianti tecnologici, OG12 classe IV opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale.

Tale attestazione garantisce la regolarità con gli obblighi fiscali e contributivi, capacità tecnica organizzativa, assenza di procedimenti penali e possesso di referenze bancarie, requisiti indispensabili per proporsi sul mercato, sia pubblico che privato.

Inoltre, certifica la capacità operativa circa l'esecuzione dei lavori per la categoria e che i lavori sono stati eseguiti con buon esito e con le risorse opportune.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

B QUADRO PROGRAMMATICO

B.0 Premessa

Nel presente Studio la MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici ha analizzato il quadro di riferimento programmatico per lo sviluppo del progetto allo scopo di individuare le relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione generale e settoriale che, in qualche modo, possono avere un'interazione con il progetto. Gli strumenti programmatici sono presi in esame, oltre che per il loro stato attuale, anche considerando eventuali evoluzioni in atto, ove tali informazioni siano disponibili.

Si è quindi proceduto ad un confronto tra gli scenari territoriali previsti e le possibili incongruenze o disarmonie tra loro ed il progetto in oggetto.

L'analisi dei documenti pianificatori, sia quelli predisposti dalla Regione Liguria, dalla Provincia di Savona, che quelli di competenza comunale, avviene in rapporto alle indicazioni che tali strumenti esprimono in materia di tutela del paesaggio, dell'ambiente e dell'assetto territoriale ed urbanistico.

Pertanto, sulla base dei dati forniti dall'Amministrazione Comunale e quelli ricavati dall'esperienza dell'impianto già realizzato nell'area, si individuano alcune aree per lo sviluppo del parco eolico di Rialto: il progetto prevede l'installazione di 3 turbine tripala con potenza massima di 850 kW e altezza massima della torre pari a 65 m.

La società MARCOPOLO ENGINEERING S.P.A. - Sistemi Ecologici ha condotto una indagine anemologica per mezzo di una torre anemometrica tralicciata con altezza di 50 metri e una serie di anemometri posizionati ad altezza di 50, 40 , 30 metri da terra, misuratori di direzione posizionati a quota 50, 40 metri e sensore di temperatura mirata ad identificare il modello, la classe e la posizione ottimale dei generatori.

La serie di dati deriva da un monitoraggio di oltre quattro anni, permettendo un'analisi approfondita. Il layout di impianto è riportato in tavola ***LO.E106.03.00****.*

Lo studio anemologico sui dati vento raccolti è stato condotto per mezzo delle tecniche di analisi e di calcolo più innovative attualmente presenti sul mercato nel settore dell'energia eolica. In particolare sono stati utilizzati i seguenti prodotti software:

NOMAD 2 DESKTOP *della Second Wind per la elaborazione preliminare dei dati vento*

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

WINDFARMER *di Garrad Hassan per l'elaborazione grafica, simulazioni e fotomontaggi*

WINDSIM *della Vector per le analisi ed elaborazione delle condizioni di vento, per la stima della producibilità degli aerogeneratori. Questo prodotto è particolarmente adatto per terreni morfologicamente complessi, quale è il sito di Rialto, in quanto il suo metodo di calcolo, non linearizzato, permette di simulare fenomeni aerodinamici del secondo ordine.*

EXCEL *della Microsoft per elaborazioni con fogli di calcolo dei dati vento*

MATLAB *per l'elaborazione delle correlazioni con gli anemometri limitrofi.*

Si rimanda alla relazione "Studio Anemologico e Produzione Energetica (SA)" per l'approfondimento di dettaglio.

La posizione e la tipologia degli aerogeneratori è stata ottimizzata ed affinata, in funzione della direzione e dell'intensità di vento risultante dall'indagine anemometrica, nonché dell'ambiente in cui l'impianto andrà a collocarsi. Il loro posizionamento, infatti, è stato determinato in modo da bilanciare le esigenze di massimo rendimento, in termini di produzione energetica, con la necessità di salvaguardare la flora, la fauna ed il territorio riducendo al minimo l'impatto ambientale.

B.1 Ambiti territoriali interessati

La centrale eolica in progetto sorge su un'area individuata dal PUC come AA-SA, ad un'altezza di circa 970 metri s.l.m., lungo due crinali consecutivi che si estendono per circa 3 Km, spartiacque tra il Finalese e la Val Bormida.

Tutte le aree sono di proprietà del Comune di Rialto. Se si considerano anche le aree interessate dalla fase di cantierizzazione, occorre fare riferimento alle parti di territorio comprese nei seguenti mappali:

Comune di Rialto: Foglio 2 mappali 43,42,72;

Comune di Bormida: Foglio 20 mappali 19.

L'area presenta una logistica favorevole in quanto delimitata dalla Strada Provinciale n°23 che da Calice Ligure si dipana fino al colle del Melogno, ed in parte dalla strada comunale che collega la S.P. 23 alla ex base NATO, attuale sede delle due wind-farm "Pian dei Corsi" del Comune di Calice Ligure e "Andrea Quaglia" del Comune di Rialto. L'intera opera insiste

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

esclusivamente su territorio ligure, sui crinali in questione marca i confini tra i due comuni di Rialto e Calice Ligure, e tra il comune di Rialto e Bormida.
L'eventuale visibilità delle opere dai territori piemontesi è da ritenersi di nessuna influenza data la distanza degli impianti da tali punti di osservazione; per tale motivo il quadro programmatico si riferisce a piani e programmi del territorio ligure.

B.2 Programma Regionale di Sviluppo

La L.R. 22/2007, "Norme in materia di energia", all' Art.3 individua come principale strumento di pianificazione e programmazione energetica il Piano Energetico Ambientale Regionale (di seguito PEAR), al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile del sistema energetico territoriale, nel rispetto dell'ambiente, della salute dei cittadini e del paesaggio.
Il PEAR vigente è stato approvato definitivamente dal Consiglio regionale con la deliberazione n. 43 del 2 dicembre 2003. La già citata L.R. 22/2007 ha stabilito inoltre che il Piano venga aggiornato con scadenza quinquennale, anche per singole parti. A tal proposito va sottolineato che tramite Delibera del Consiglio Regionale n. 3/2009 la Regione ha aggiornato gli obiettivi del PEAR per l'eolico, passando dagli 8 MW di potenza installata individuati originariamente, peraltro ampiamente raggiunti e superati già nel 2009 con un totale di circa 25 MW, ai 120 MW da raggiungere entro il 2013.
Il PEAR è quindi il principale strumento di pianificazione e attuazione della politica energetica regionale.
Esso definisce, in accordo con la politica regionale in materia di inquinamento atmosferico, gli obiettivi del Protocollo di Kyoto, nonché con gli indirizzi del Post Kyoto, *"gli obiettivi energetici regionali, individua le azioni necessarie per il raggiungimento delle finalità di cui all'articolo 1 nonché gli indicatori per la valutazione dei risultati raggiunti. Definisce inoltre:*

a) *i fabbisogni energetici regionali stimati e le dotazioni infrastrutturali necessarie;*
b) *gli obiettivi di contenimento dei consumi energetici e di efficienza energetica nei diversi settori produttivo, residenziale e dei servizi;*
c) *gli obiettivi di sostenibilità energetica del settore trasporti;*
d) *gli obiettivi di diversificazione delle fonti energetiche e di riduzione della dipendenza dalle fonti fossili;*
e) *lo sviluppo della produzione di energia dalle fonti rinnovabili;*

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

f) gli obiettivi di sviluppo e riqualificazione delle fonti energetiche;

g) gli indirizzi per la prevenzione dell'inquinamento luminoso;

h) le risorse necessarie all'attuazione delle misure prioritarie, in conformità con le previsioni del bilancio pluriennale."

Il sistema di programmazione energetica è inoltre costituito dai provvedimenti attuativi del PEAR, dal Programma annuale degli interventi e dal documento di monitoraggio e valutazione.

B.3 Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria (di seguito PTCP) è stato redatto ai sensi della Legge 08/08/1985,n.441, approvato con D.C.R. n.6 25/02/1990.

È uno strumento preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure.

Gli obiettivi che il PTCP persegue riguardano:

- la qualità del paesaggio, patrimonio di cui occorre arrestare il dissipamento e che può essere integrato con nuove ricchezze
- l'accessibilità al territorio e la fruizione delle sue risorse per scopi ricreativi e culturali, con particolare riferimento alla possibilità di accesso al mare
- la conservazione nel tempo di quelle testimonianze del passato che rendono possibile riconoscere ed interpretare l'evoluzione storica del territorio
- la preservazione di quelle situazioni nelle quali si manifestano fenomeni naturali di particolare interesse scientifico o didattico, considerando l'eredità della terra patrimonio della nostra civiltà
- la ricerca di condizioni di crescente stabilità degli ecosistemi, a compensazione dei fattori di fragilità determinati dall'urbanizzazione e dallo sfruttamento produttivo delle risorse
- l'oculata amministrazione di alcune fondamentali risorse non riproducibili come gli acquiferi, gli arenili, i giacimenti di minerali utili, le piante fertili, ecc..

Tale Piano ha subito recentemente modifiche ed integrazioni ad opera della variante di salvaguardia della fascia costiera, con D.C.R n.18 del 02/08/2011. La struttura vigente del PTCP risulta pertanto la seguente: Relazione Generale, schede e tabelle del livello

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

territoriale, tavole inerenti all'assetto insediativo, geomorfologico e vegetazionale, ed infine norme tecniche di attuazione. Il già citato Piano disciplina l'intero territorio regionale e applicabile in ogni parte di questo, anche dove non sussistano specifici vincoli di tipo paesistico – ambientale ai sensi del Decreto legislativo 490/99.

Costituiscono oggetto della disciplina del PTCP tre parti tra loro coordinate: la normativa urbanistico-edilizia, quella relativa alla vegetazione e quella che tratta gli aspetti dell'idrografia e della geomorfologia, alle quali corrispondono tre discipline distinte e concorrenti indicate come assetto insediativo (Art. 9), assetto geomorfologico (Art. 14), assetto vegetazionale (Art. 20).

Il Piano Paesistico è articolato in tre diversi livelli di operatività:

- livello territoriale che suddivide l'intero territorio ligure in 100 ambiti, per i quali il piano detta indirizzi generali, rivolti prevalentemente alla pianificazione urbanistica comunale e alle politiche settoriali della stessa Regione;

- livello locale in base al quale, all'interno degli ambiti di cui sopra, si individuano situazioni differenziate che richiedono norme e indirizzi di comportamento specifici;

- livello puntuale le cui indicazioni devono essere sviluppate nelle successive fasi della pianificazione paesistica comunale secondo due linee distinte: la definizione di norme e indirizzi alla scala esecutiva degli interventi, e la definizione di criteri e di strumenti tecnici di controllo della progettazione con riguardo particolare all'approfondimento conoscitivo della situazione nella quale si opera.

Per quanto riguarda le disposizioni relative alle indicazioni di livello territoriale (Titolo II delle Norme di Attuazione), a seconda delle diverse finalità perseguite dal Piano per gli assetti insediativo, vegetazionale e geomorfologico, gli indirizzi si articolano sulla base di tre categorie denominate Mantenimento (MA), Consolidamento (CO) e Modificabilità (MO), a cui si aggiunge una quarta categoria esclusivamente riferita all'assetto geomorfologico, denominata Trasformazione (TRZ). Gli indirizzi particolari investono le singole componenti del paesaggio (costituite dai versanti, dal reticolo idrografico, dalle aree piane di fondovalle, dai litorali, dalle cave e miniere e dalle discariche), considerando per ciascuna di esse gli

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali seguendo matrici esplicate all'interno di tabelle riassuntive.

Per quanto attiene alle indicazioni di livello locale, relative alle specifiche componenti del paesaggio, le stesse si distinguono tra quelle dei regimi di Conservazione (CE), Mantenimento (MA), Consolidamento (CO) e Modificabilità (MO) di tipo A e B, e Trasformazione (TRZ), a cui si aggiunge un ulteriore regime, quello della Trasformabilità (TR), riferito al solo caso dell'assetto insediativo denominato. I regimi normativi da applicare, per i tre assetti, sono individuati nelle rispettive Tavole di Piano, con riferimento a distinte parti del territorio.

Riassumendo oggetto della disciplina del PTCP sono: la normativa urbanistico-edilizia (assetto insediativo), quella relativa alla vegetazione (assetto vegetazionale) e quella legata all'idrografia e geomorfologia (assetto geomorfologico).

La valle del Torrente Pora in cui è collocato il sito del Comune di Rialto, ricade principalmente negli ambiti territoriali n. 41 (Finalese) e 42 (Anfiteatro del Melogno).

L'impianto qui oggetto di analisi si trova a cavallo tra l'ambito territoriale 39, area 39a, interessato marginalmente a cui si farà riferimento per completezza, e l'ambito 42.

B.3.1 Correlazione tra l'impianto eolico e il PTCP

Di seguito verrà effettuata una breve descrizione di come l'impianto qui in oggetto di analisi si inserisce all'interno della suddetta classificazione stabilita dal PTCP.

Per ciò che concerne l'*assetto insediativo* il regime normativo per entrambi gli ambiti è di Consolidamento, definito e regolato dagli Art.11, indirizzi generali del regime, e Art. 13, indirizzi particolari, delle norme di attuazione del Piano, di seguito citati.

L'indirizzo generale di CONSOLIDAMENTO si applica:

1. *nelle situazioni in cui, a fronte di un assetto territoriale complessivamente equilibrato sotto il profilo paesistico, permangono margini per interventi, da ritenersi ammissibili a condizione che non introducano elementi di sostanziale innovazione rispetto all'attuale configurazione;*
2. *nelle situazioni in cui, a fronte di un assetto territoriale insufficientemente caratterizzato sotto il profilo paesistico, permangono comunque residui margini per interventi da ritenersi ammissibili a condizione che diano luogo a una più definita identità paesistica.*

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

L'obiettivo è quello di indirizzare gli interventi, nel primo caso, verso la conferma ed il consolidamento dell'attuale configurazione paesistica nel suo insieme e, nel secondo caso, verso la sua maggior qualificazione attraverso il recupero e la riproposizione di selezionati caratteri paesistici.

La pianificazione dovrà pertanto prevedere essenzialmente interventi ad integrazione delle attuali strutture insediative, operando in forme coerenti con l'esistente, ovvero definendo quei caratteri che meglio si prestano a garantire una precisa identità paesisitica.

Secondo quanto stabilito dal citato Art.13, l'indirizzo di Consolidamento comporta, per quanto concerne:

- *gli aspetti quantitativi, opportunità di prevedere limitate variazioni relative;*
- *gli aspetti qualitativi, l'opportunità di intensificare i caratteri formali e funzionali;*
- *gli aspetti strutturali, l'opportunità di rafforzare gli schemi distributivi e organizzativi.*

Per i due ambiti territoriali individuati gli indirizzi di pianificazione risultano essere:

- ***Ambito 39, area 39a**: l'applicazione dell'indirizzo di "consolidamento" all'intera area di sub-ambito fa riferimento alle condizioni complessive di equilibrio che ne caratterizzano l'assetto territoriale sotto il profilo ambientale. Ci si riferisce in particolare agli equilibri in atto tra morfologia territoriale, paesaggi agrari e strutture insediative, che tuttavia consentono margini di intervento, sia per la riqualificazione delle preesistenze edilizie, sia per il recupero di situazioni ambientali in condizioni di degrado legate a fenomeni di sottoutilizzo o di abbandono più sensibili alle alte quote.*
- ***Ambito 42**: l'applicazione dell'indirizzo del "consolidamento" a tutto l'ambito fa riferimento alle condizioni complessive di equilibrio che ne caratterizzano l'assetto territoriale sotto il profilo ambientale. Ci si riferisce in particolare agli equilibri in atto tra morfologia territoriale e paesaggi agrari ancora vivi e vissuti, dove si riconoscono significativi margini di intervento nel rispetto dell'attuale configurazione paesistica dell'ambito. L'indirizzo si propone la qualificazione dell'ambito nella continuità dei segmenti vallivi, intesa a caratterizzare le qualità unitarie di bacino. Ciò non esclude la possibilità di interconnessioni omogenee in direzione trasversale con la riunificazione dei sub-ambiti ad identica valenza paesistica della media vallata,*

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

ottenuta per esempio con il rafforzamento della direttrice viaria già esistente da Calice Ligure, per Feglino, Orco e Vezzi Portio. L'indirizzo del "mantenimento" è stato applicato soprattutto agli aspetti qualitativi del paesaggio nelle due principali componenti insediativa ed agricola che individuano gli elementi di massima connotazione ambientale del paesaggio costruito.

Dal punto di vista del Livello locale, l'impianto ricade nel regime **ANI**, Aree Non Insediate, associato a quello **MA**, Mantenimento. L'Articolo di riferimento dell'assetto **ANI-MA** è l'Art. 52 delle Norme di Attuazione, il quale stabilisce che:

1. *Tale regime si applica nei casi in cui, pur in presenza di valori naturalistici elevati o comunque significativi, si ritiene che modeste alterazioni dell'attuale assetto dei territorio non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente inalterati quei caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona in rapporto al contesto paesistico e di assicurare nel contempo, in termini non pregiudizievoli della qualità dell'ambiente e con particolare riguardo alle esigenze dell'agricoltura, una più ampia fruizione collettiva dei territorio, un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti.*
3. *Non è pertanto consentito aprire nuove strade di urbanizzazione, ne costruire nuovi edifici, attrezzature ed impianti ad eccezione degli interventi specificamente volti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati, purché non alterino in misura paesisticamente percepibile lo stato dei luoghi.*

3bis. *Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei confronti delle parti di territorio da includersi, mediante apposite leggi regionali, nei sistemi di aree di interesse naturalistico-ambientale, per le quali valgono le disposizioni di cui all'art. 2 delle NORME Di ATTUAZIONE APPLICABILI NELLE AREE PROTETTE costituenti l'allegato B alla I.r. 9 aprile 1985 n. 16.*

La già citata Legge Regionale del 6 giugno 2008, n.16, "*Disciplina dell'attività edilizia*", successivamente integrata dalla L.R. 17/06/2008, n.17, stabilisce, al comma 11 Art. 29, che qualora un impianto di produzione di energia alimentato da fonti rinnovabili soggetto alla procedura di VIA ricada all'interno di una zona a regime ANI-MA la Regione possa rilasciare un provvedimento di deroga al PTCP, comprensivo dell'autorizzazione paesistico – ambientale, ove necessario, come in questo caso.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Inoltre la prevista riduzione in sede di ripristino delle piste di accesso agli aerogeneratori, al fine di poterle identificare come piste forestali, risulta in linea con la prevista eccezione di non alterazione in misura paesisticamente percettibile dello stato dei luoghi.

Per l'*assetto geomorfologico* il regime normativo è di Mantenimento, per entrambi gli ambiti 39a e 42. L'indirizzo generale di Mantenimento viene disciplinato dall'Art. 15 delle Norme di attuazione del Piano:

1. *L'indirizzo generale di MANTENIMENTO si applica nelle situazioni in cui gli interessi di ordine ecologico sono preminenti in considerazione della relativa integrità dell'ambiente o della presenza di rilevanti valori morfologici, tanto nel caso in cui sia stato raggiunto uno stato di sostanziale equilibrio, quanto nel caso in cui si registrino dinamismi più o meno accentuati.*
2. *L'obiettivo è quello di assicurare l'evoluzione naturale dell'ecosistema verso una configurazione di crescente stabilità, con ciò stesso garantendo la tutela dei valori emergenti ed il permanere delle esistenti condizioni di relativa integrità.*
3. *La pianificazione dovrà pertanto essere orientata a consentire esclusivamente quegli interventi che non incidono sull'attuale assetto geomorfologico considerato alla scala territoriale.*

Dall'indirizzo generale, com'è noto, deriva l'indirizzo particolare (Art. 19) il quale comporta per:

- *gli aspetti quantitativi, la necessità di contenere le variazioni relative entro valori marginali;*
- *gli aspetti qualitativi, la necessità di confermare sostanzialmente i requisiti tipologici e funzionali;*
- *gli aspetti strutturati, la necessità di non alterare gli schemi organizzativi e distributivi.*

Per quanto riguarda gli Ambiti territoriali interessati dall'impianto, gli indirizzi di pianificazione sono:

- **Ambito 39, area 39a**: *versanti, reticolo idrografico e piane di fondovalle richiedono l'indirizzo normativo del "mantenimento" essenzialmente per le loro buone condizioni complessive: solo per gli aspetti qualitativi si giustifica il consolidamento al fine di consentire il perfezionamento di alcune situazioni. Cave, miniere e discariche, di scarsa rilevanza, sono anch'esse assoggettate al consolidamento di tipo qualitativo, al fine di consentire ripristini e sistemazioni.*

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

- **Ambito 42**: *ambito molto esteso ma sostanzialmente integro nell'insieme, nel quale tutti gli interventi dovranno essere correttamente inseriti, con particolare attenzione al consolidamento di alcune strade, alla sistemazione di alcune frane.*

Facendo riferimento al Livello Locale, come risulta dalle Tavole di Piano, l'impianto ricade nel regime normativo di Mantenimento, il quale, secondo l'Art.64 delle Norme di Piano:

1. *Tale regime si applica nelle parti dei territorio nelle quali sono presenti elementi geomorfologici e/o idrogeologici con specifici valori ambientali o che contribuiscono in misura significativa a definire la configurazione paesistico-ambientale dei contesto.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di confermare la situazione in atto per quanto attiene la specificità dei valori ambientali e le potenzialità di fruizione, salvaguardando nel contempo i rapporti d'ambito.*
3. *Sono pertanto consentiti quegli interventi che rispettino l'integrità degli elementi geomorfologici e/o idrogeologici aventi specifico valore ambientale e non compromettano la complessiva configurazione paesistico-ambientale del contesto in quanto determinata da componenti idrogeo-morfologiche.*

Durante le fasi di cantiere sono previste movimentazioni del terreno, in particolare per l'allestimento delle piazzole (in quantità decisamente minori per quel che concerne l'aerogeneratore 6) e per la realizzazione delle piste di accesso. Per quel che concerne queste ultime si ribadisce che in sede di ripristino avverrà una riduzione delle stesse, poiché necessarie al solo passaggio di automezzi per le opere di manutenzione. Relativamente alle piazzole, terminata la fase di cantiere, verrà riportato del terreno vegetale per il rimodellamento del versante precedentemente modificato, ripristinando le condizioni ante-operam, fatta eccezione per la piazzola di manutenzione che avrà forma quadrata con lato variabile da 15 a 20 metri.

Pertanto, si ritiene che gli interventi previsti non siano tali da modificare l'integrità degli elementi morfologici dell'area interessata, come previsto dal regime di Mantenimento.

L'*assetto vegetazionale* descrive lo stato attuale di due classi fondamentali, i boschi e le praterie, a loro volta articolate e caratterizzate da una specifica combinazione di specie vegetali e di condizioni ambientali. In questa sede poiché l'impianto ricade in un'area ricoperta da bosco ceduo, meglio definita nelle prossime righe, verranno presi in considerazione esclusivamente gli indirizzi relativi ai boschi.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Il regime normativo definito per l'assetto vegetazionale risulta essere diverso a seconda dell'Ambito Territoriale preso in considerazione: Mantenimento-Consolidamento per quanto riguarda l'area 39a, Consolidamento per l'Ambito 42.

L'Art. 22 delle Norme di Attuazione definisce gli indirizzi generali dell'assetto di Consolidamento:

1. *L'indirizzo generale di CONSOLIDAMENTO dei boschi si applica nelle situazioni in cui la copertura vegetale, pur presentando caratteri di sufficiente pregio sul piano estetico-paesistico e su quello ecologico, meriti tuttavia di essere modificata in modo da acquisire maggiore estensione o un miglior livello qualitativo.*
2. *Ricadono sotto questo indirizzo i boschi a composizione floristica più o meno corretta, ma ridotti come superficie o antropizzati in conseguenza di uno sfruttamento intenso o protratto determinato in passato da condizioni di necessità economica oggi in parte superate.*
3. *L'obiettivo è quello di realizzare un aumento della superficie e/o una restituzione di qualità ai boschi sotto l'aspetto produttivo, estetico paesistico ed ecologico.*
4. *La pianificazione dovrà definire gli interventi che consentano di accelerare un processo dinamico che già tende a realizzarsi spontaneamente in natura ma in tempi lunghi, oppure di favorire il ritorno di un tipo di vegetazione più evoluto ed in equilibrio con l'ambiente, privilegiando la vocazione delle componenti vegetazionali in rapporto all'ecologia dei luoghi.*

Invece, l'Art. 21 delle Norme di Attuazione definisce quelli relativi al Mantenimento:

1. *L'indirizzo generale di MANTENIMENTO dei boschi si applica nelle situazioni in cui la copertura vegetale appare in condizioni soddisfacenti sia come estensione sia sul piano ecologico, per cui non si rendono necessari specifici interventi.*
2. *Ricadono sotto questo indirizzo i boschi prossimi al climax e quelli che, pur trovandosi in uno stadio intermedio del processo dinamico della vegetazione spontanea, per l'assenza di fattori negativi sono presumibilmente in grado di evolvere in modo graduale e autonomo ed in tempi non eccessivamente lunghi verso una situazione di equilibrio.*
3. *L'obiettivo è quello di conseguire condizioni di stabilità ecologica, realizzando al tempo stesso un risparmio di risorse da indirizzare verso il recupero di situazioni alterate o compromesse.*
4. *La pianificazione dovrà essere informata a criteri di rispetto dell'evoluzione naturale dei manto vegetale - fatte salve le normali pratiche silvicolturali -*

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

assicurando ogni azione volta ad evitare l'insorgenza di fattori negativi, con particolare riferimento agli incendi, tali da determinare un'involuzione degli ecosistemi, con ritorno a stadi dinamici precoci, censurabili sotto l'aspetto paesistico ed ecologico.

Gli indirizzi particolari propri di quest'ultimo assetto, in base a quanto enunciato all'Art. 27, comportano:

- *gli aspetti quantitativi, la necessità di non apportare riduzioni se non entro valori marginali;*
- *gli aspetti quantitativi, la necessità di confermare sostanzialmente i caratteri dominanti;*
- *gli aspetti strutturali, la necessità di non alterare la distribuzione attuale.*

Gli indirizzi particolari riferiti al Consolidamento comportano per:

- *gli aspetti quantitativi, l'opportunità di prevedere significativi incrementi;*
- *gli aspetti qualitativi, l'opportunità di favorire l'evoluzione verso l'alto fusto delle essenze climatiche;*
- *gli aspetti strutturali, l'opportunità di rafforzare la distribuzione attuale.*

L'assetto vegetazionale (boschi) quindi è diverso a seconda dell'ambito territoriale preso in considerazione:

- ***Ambito 39, area 39a**: CONSOLIDAMENTO-MANTENIMENTO - L'estensione dei boschi è soddisfacente, nonostante una recente moria di abeti bianchi in abetaie localizzate in aree distanti da quelle ottimali per la specie. Le praterie sono nel complesso di limitata estensione.*
- ***Ambito 42**: CONSOLIDAMENTO - Estensione dei boschi soddisfacente, pur con punte di disomogeneità; livello qualitativo migliorabile anche mediante interventi innovativi sulla composizione delle essenze. Praterie a ridotta superficie, per le quali è opportuno il rispetto delle tendenze evolutive in atto, che si concretano in un ritorno della vegetazione legnosa.*

Il regime normativo del Livello Locale, per l'area un cui ricade l'impianto, individua come componente del paesaggio quella dei Boschi di Angiosperme Termofile (BAM) sottoposta al regime di Consolidamento (CO), la cui disciplina si trova nell'Art. 72 delle Norme di Attuazione del Piano.

1. *Tale regime si applica nelle parti del territorio parzialmente o totalmente boscate, nelle quali le condizioni dello strato arboreo, pur essendo accettabili sotto il*

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

profilo delle essenze dominanti, siano invece nel complesso insoddisfacenti per quanto riguarda la percentuale d'esemplari d'alto fusto ed il vigore vegetativo o nelle quali l'estensione della superficie boscata sia insufficiente in rapporto alle esigenze di presidio idrogeologico.

2. *L'obiettivo della disciplina è quello di favorire l'incremento della superficie boscata e/o di migliorare il livello qualitativo sotto i profili delle funzioni ecologiche, della produttività e della fruibilità ricreativa.*
3. *Sono pertanto consentiti quegli interventi, anche preordinati allo sfruttamento economico, che abbiano comunque l'effetto di garantire la graduale evoluzione, nello spazio e/o nel tempo, dei bosco verso un assetto rispondente agli obiettivi sopra indicati, fermo restando il rispetto delle specifiche indicazioni contenute nella cartografia dei Piano per quanto riguarda le essenze.*

Va detto che la tecnologia eolica offre il vantaggio di poter usufruire di gran parte dell'area in cui sono insediati gli aerogeneratori, per via della scarsa superficie occupata. Anche in questo caso la porzione di suolo occupata dalle strutture è minima in rapporto alla superficie boscata circostante, tanto da non precluderne lo sfruttamento economico e forestale.

Si prevede inoltre la rimozione di alcuni arbusti e piante con successiva ripiantumazione ed interventi di manutenzione e riqualificazione che riguardano le aree boscate presenti all'interno del parco eolico, al fine di "*migliorarne il livello qualitativo sotto i profili delle funzioni ecologiche, della produttività e della fruibilità ricreativa* " come previsto al comma 2. In merito si rimanda l'approfondimento alla specifica "Relazione Paesaggistica (RP)".

In definitiva il Piano Territoriale Paesistico non contiene previsioni specifiche riguardo a tale sito, né tanto meno individua particolari elementi da tutelare o zone soggette a regime di conservazione (CE).

Da rilevare il fatto che il progetto della centrale eolica di Rialto, vista la contestualità dei progetti, è valutato unitamente alle limitrofe centrali eoliche di Calice Ligure, Bormida e Rialto "Andrea Quaglia", in termini di impatto paesistico ed inserimento nel territorio; per la stima dell'impatto paesistico si rimanda agli elaborati grafici di simulazione 3D, fotoinserimenti, sezioni di verifica dell'intervisibilità delle turbine, zonizzazione del territorio in funzione della percezione visiva dell'intero parco eolico (vedasi l'elaborato grafico **VA.A050.01.00**), di cui si dirà più specificatamente nel quadro ambientale della presente relazione.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

B.4 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Savona

Il Comune di Rialto rientra nell'ambito del PTC denominato FINALESE delimitato dallo spartiacque appenninico,e compreso tra il polo urbano di Savona e la zona agricolo–produttiva della Piana di Albenga.

Si rimanda a gli specifici obiettivi di Piano che evidenziano, per quanto riguarda **l'approvvigionamento energetico**, che "l'energia elettrica necessaria è tutta importata dall'esterno dell'ambito e i numerosi elettrodotti presenti nel territorio oltre che incidere negativamente sull'assetto paesistico, sono fonte di inquinamento elettromagnetico. Sono in corso iniziative per la realizzazione di impianti eolici in diversi Comuni dell'entroterra Finalese."

L'Art. 1 delle Norme (Tomo II: Documento degli obiettivi – Struttura del Piano - Norme) attuative attribuisce al PTC il valore di principale strumento di "*programmazione territoriale di livello provinciale e di definizione degli indirizzi strategici per le politiche e le scelte di pianificazione territoriale, paesistico ambientale e urbanistica di rilevanza sovracomunale*"; viene inoltre stabilita l'applicabilità del Piano a tutto il territorio provinciale con lo scopo di perseguire "*finalità di valorizzazione paesistica, di tutela dell'ambiente, di supporto allo sviluppo economico e all'identità culturale e sociale propria di ciascun ambito territoriale, di miglioramento del sistema insediativo ed infrastrutturale, tale da garantire uno sviluppo sostenibile del territorio*".

Avendo portata così ampia il rapporto tra il PTC e gli altri strumenti di programmazione e pianificazione regionale, provinciale e comunale sono regolati nei successivi Art. 12, Art.13 e Art.14.

Per ciò che concerne il primo punto viene specificato che il Piano "*recepisce gli indirizzi della pianificazione e della programmazione regionale e disciplina il concorso della Provincia al raggiungimento degli obiettivi indicati nei Piani e negli atti programmatori regionali"*. In definitiva il PTC costituisce strumento di approfondimento e specificazione delle scelte contenute nel Piano Territoriale Regionale.

Passando al rapporto del PTC con i Piani di settore provinciali, l'Art. 12 stabilisce che "*il PTC costituisce strumento di coordinamento e di raccordo dei Piani di settore di competenza provinciale secondo le disposizioni contenute nell'art. 8 della L.R. n. 18/99*". Inoltre esso

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

"*recepisce e coordina le previsioni dei Piani di settore già approvati prima dell'adozione del PTC medesimo (Piani di Bacino, Piano Provinciale dei Rifiuti, Piano Stralcio per Interventi di Fognatura/Depurazione, Piano delle Aree Protette)*"

Relativamente al rapporto con gli strumenti comunali il PTC "*è strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale sia di livello generale che di livello attuativo*". Ne deriva che "*gli strumenti di pianificazione comunale provvedono ad attuare, specificare e approfondire i contenuti e le disposizioni del PTC nei termini, anche temporali, stabiliti dalle presenti norme, nonché dalle leggi regionali*".

In conclusione, in base all'Art. 2, il PTC:

- *verifica la coerenza delle previsioni degli atti di programmazione di settore con la pianificazione a livello territoriale, urbanistico ed ambientale;*
- *individua i problemi e le criticità di livello sovracomunale, le modalità e le procedure per la loro risoluzione;*
- *indica, nel quadro degli obiettivi della pianificazione regionale, le ipotesi di sviluppo dell'area provinciale, prospettando le conseguenti linee di assetto e di utilizzazione del territorio;*
- *definisce il programma generale delle infrastrutture e delle linee di comunicazione principali;*
- *determina i criteri per la localizzazione e il dimensionamento di strutture e di servizi di interesse provinciale e sovra comunale;*
- *definisce i bilanci delle risorse territoriali, ambientali ed energetiche, i criteri e le soglie del loro uso, stabilendo i limiti di sostenibilità territoriale ed ambientale delle ipotesi di sviluppo dell'area provinciale.*

Tali obiettivi integrano e specificano inoltre a livello provinciale gli obiettivi e i principi pianificatori sanciti dal PTCP (Art. 5).

Gli obiettivi pianificatori del PTC, codificati nel Documento degli Obiettivi, sono intesi (Art. 5) come indirizzi per l'organizzazione del territorio provinciale e costituiscono riferimento per gli atti di programmazione e di pianificazione della Provincia ed anche per gli strumenti urbanistici comunali; tali obiettivi hanno, in via generale, valore di orientamento ed efficacia propositiva nei confronti della pianificazione comunale, ai sensi dell'Art. 8 delle stesse Norme del PTC, salve diverse specifiche previsioni contenute nel Piano.

I contenuti e gli obiettivi sopracitati del PTC assumono operatività, come stabilito dall'Art. 7 delle Norme, tramite i Progetti Integrati, i quali contengono il disegno di organizzazione del

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

territorio provinciale per ambiti strategici e l'individuazione delle risorse territoriali e delle progettualità che concorrono alla loro realizzazione.

I Progetti Integrati sono finalizzati ad attivare e ad indirizzare risorse pubbliche e private verso interventi di rilevanza sovracomunale, favorendo intese e partenariati fra i soggetti coinvolti e verificando congruenze e compatibilità delle diverse iniziative costituenti il singolo progetto integrato.

Tali Progetti sono costituiti da Rappresentazioni Cartografiche (Tavole) e Schede di Coordinamento. Le Tavole individuano le risorse del territorio e della progettualità interessate dal Progetto Integrato, che concorrono alla sua realizzazione. Le Schede evidenziano gli aspetti inerenti alla gestione, presente e futura, degli interventi e indicano le condizioni di realizzabilità, sostenibilità e priorità degli stessi, gli eventuali elementi di conflittualità presenti nel Progetto Integrato ed ancora i soggetti responsabili del coordinamento.

B.4.1 Correlazione tra l'impianto eolico e il PTC

All'interno del già citato "Tomo II - Documento degli Obiettivi – Struttura del Piano – Norme", e più precisamente nella Parte Prima, vengono elencati gli obiettivi strategici del PTC che interessano l'area in cui si intende realizzare l'impianto.

All'interno di questa sezione si trova una serie di tavole che intende rappresentare la "Geografia degli Obiettivi pianificatori provinciali", dividendo il territorio provinciale in quattro ambiti territoriali: Bormida, Savonese, Albenganese e Finale, di cui fa parte l'area amministrativa di Rialto. La tavola n.2 mette in evidenza quali sono gli obiettivi principali per quest'ultimo ambito: "La riorganizzazione del comparto energetico, riconversione industriale, sicurezza, riduzione delle emissioni, inquinanti in atmosfera e produzione di energia da fonti rinnovabili".

La suddetta tavola fa esplicito riferimento all'Obbiettivo 2 di cui si riportano i sotto-obiettivi rilevanti:

a. *Sviluppare azioni di programmazione e di pianificazione territoriale in campo energetico che abbiano come risultato principale il contenimento delle emissioni inquinanti in riferimento alle risoluzioni adottate in occasione del Protocollo di Kyoto ed alle indicazioni contenute nel Piano Energetico Ambientale della Regione Liguria (PEARL).*

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

b. *Superare le politiche settoriali in campo energetico.*
c. *Aumentare l'efficienza energetica degli impianti e delle reti di distribuzione dell'energia.*
d. *Raggiungere il 7% del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili attraverso la promozione della domanda di energia termica di origine solare, la valorizzazione energetica delle biomasse, delle risorse eoliche, idriche e dei rifiuti.*
f. *Promuovere lo sviluppo di sistemi territoriali ambientalmente certificati (EMAS o ISO 14001).*
h. *Promuovere lo sviluppo di imprese fornitrici di servizi energetici (ESCO Energy Service COmpanies).*
g. *Individuare opportune aree campione sul territorio provinciale idonee per la valorizzazione energetica delle biomasse boschive, per la termovalorizzazione dei rifiuti solidi urbani, per la promozione del solare termico, per il risparmio energetico nel settore produttivo, residenziale ed anche dell'autoproduzione in aree industriali ecologicamente attrezzate.*
m. *Evidenziare nell'entroterra della Provincia di Savona, aree con potenzialità eoliche localizzate in corrispondenza di crinali e rilievi montuosi nel rispetto delle condizioni definite dalla DGR 964/01.*

L'impianto proposto si trova in linea con l'Obiettivo appena citato, sia per ciò che concerne la riduzione dell'inquinamento atmosferico, in accordo con le disposizioni del Protocollo di Kyoto e lo sviluppo di impianti alimentati da Fonti Rinnovabili. Inoltre la Tavola n. 2 individua l'intera area comunale di Rialto come zona adatta all'installazione di impianti per la produzione di energia alternativa.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

B.5 Piani di protezione della natura

Nell'area interessata dal progetto non è prevista l'istituzione di aree protette.

A titolo esemplificativo si riporta il quadro riassuntivo del sistema dei parchi liguri.

Il sistema dei parchi liguri, la cui struttura è schematizzata nella tabella sottostante, comprende circa il 12% del territorio regionale, pari a circa 60 mila ettari. Recentemente tale quota ha subito un aumento di circa 6 mila ettari per l'istituzione del Parco regionale Alpi Liguri.

Questo sistema viene collegato in parte dall'Alta via dei Monti Liguri, itinerario di circa 400 km che attraversa trasversalmente il territorio regionale, facendo da collegamento tra i confinanti territori della Provincia di Cuneo con le già citate aree protette liguri.

L'area oggetto di intervento e le aree ad essa adiacenti non sono soggette ad alcuna previsione da parte delle disposizioni della pianificazione in questione. Non vi sono riserve naturali vicino al sito. Pertanto non emerge nessuna criticità.

Maggiore dettaglio sulla distanza dalle aree protette o di interesse naturalistico è evidenziato negli elaborati grafici **LO.A104.01.00; LO.A104.02.00; LO.A105.01.00.**

Riserve naturali regionali	Parchi naturali regionali	Aree protette provinciali	Aree naturali marine protette statali
1. Isola Gallinara 2. Rio Torsero 3. Bergeggi 4. Dell'Adelasia **Altre aree protette regionali** 14. Giardini Botanici Hanbury	5. Bric Tana 6. Piana Crixia 7. Beigua 8. Antola 9. Portofino 10. Aveto 11. Portovenere 12. Montemarcello - Magra 13. Alpi Liguri	14. Giardino botanico Pratorondanino **Parchi nazionali** 15. Cinque Terre Alta Via dei Monti Liguri	a. Cinque Terre b. Portofino c. Bergeggi **Aree naturali marine protette statali previste** d. Gallinara **Aree di tutela marina regionali** e. Isole di Portovenere f. Capo Mortola

Figura 1 – Aree Protette della regione Liguria. (Fonte http://www.regione.liguria.it)

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

B.6 Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico

Il PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico ai sensi del comma 1, art. 1 del D.L. 180/98) dell'ambito ***Pora*** *è stato approvato con D.C.P. n°47 del 25/11/2003 .*

Il bacino idrografico del Torrente Pora appartiene all'ambito regionale n. 10 Pora individuato dall'Autorità di Bacino di Rilievo Regionale ai sensi ex L.R. n. 9/1993 ed è situato nel territorio amministrativo dei Comuni di Finale Ligure, Orco Feglino, Rialto e Calice Ligure.

La base cartografica utilizzata dal Piano è la carta tecnica regionale scala 1:10.000 (in formato raster e vettoriale), che riporta il bacino nel seguente foglio per l'area in progetto: ***foglio n° 228-160.***

La superficie del bacino è di circa 58 Kmq, è di forma in prima approssimazione triangolare, con sbocco diretto sul Mar Ligure interamente compreso nella fascia costiera del Comune di Finale Ligure.

L'altezza massima nel bacino è di ca. 1125 metri s.l.m.; esso risulta geograficamente individuato nella Cartografia Tecnica Regionale agli elementi nn. 228-150, 228-160, 228-120, 229-130, 245-040, 246-010 (C.T.R. 1:10000) ed alle tavolette nn. 228-2, 229-3, 245-1, 246-4 (C.T.R. 1:25000), e geologicamente individuato nel Foglio n. 92-93 "Albenga - Savona" della Carta Geologica d'Italia.

Lo spartiacque, in senso orario, segue i crinali di Torre di Bastia, (321 m), Bric Castellino (275.5 m), Monte Collarina (604 m), Piano dei Buoi (685 m), Bric Gettina (1025 m), Bricco della Guardia (980 m), Colle del Melogno (1125 m), Bricco dei Prati (1016.9 m), Monte Alto (1049.5 m), Bric Chioggia (1040.7 m), Piano dei Corsi (1019.4 m), Bric del Borro (998.4 m), Bric Praboè (891.2 m), Monte Alto (955.8 m), Croce del Salvo (533.2 m), Bric Grimaldo (435.7 m), S. Lorenzo (360 m), Bric Spaventaggi (335 m), Bric Vareggina (300 m).

Il bacino del T. Pora confina a Nord con quelli del Fiume Bormida di Mallare e del Fiume Bormida di Pallare , a Sud-Ovest con i bacini del T. Maremola e del T. Bottasano, ad Est con il Bacino del T. Sciusa e in minima parte con quello del T. Quiliano.

Il torrente Pora nasce nel Comune di Rialto dalla confluenza del rio Rivase col Rio Peccione ad una quota di circa 1000 m s.l.m. ed è caratterizzato dalla presenza di due affluenti principali: Rio Carbuta, che confluisce nel Pora all'altezza del centro abitato del comune di

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Calice Ligure e il Torrente Aquila, che confluisce nel Pora nell'ambito del Comune di Finale Ligure, immediatamente a valle del centro abitato di Final Borgo.

Il corso dei suoi affluenti, che ha influenzato la forma del bacino, si presenta piuttosto irregolare, con parecchie variazioni direzionali influenzato pesantemente dalla tettonica antica e recente.

La struttura insediativa del bacino è caratterizzata essenzialmente da numerosi nuclei frazionali sparsi di carattere storico-rurale attestati sulle pendici collinari, e da nuclei di fondovalle, che si sviluppano lungo i torrenti e che si alternano a parti non edificate (coltivi,serre, oliveti).

A questa struttura territoriale, ad oggi ancora legata all'uso agricolo del suolo, si contrappongono il tessuto urbano compatto: il polo gravitazionale di Finale Ligure e, in misura minore, quello di Final Borgo (lungo la sponda sinistra del Torrente Pora, in corrispondenza del suo ultimo tratto), alcune zone di recente espansione residenziale (S. Bernardino) nonché le grandi infrastrutture di collegamento territoriale (svincoli autostradali di Finale Ligure e Feglino).

Gran parte dell'area del bacino è costituita da zone boscate che presentano caratteristiche ormai distanti dall'assetto naturale e sono spesso carenti di una adeguata manutenzione.

Per quanto concerne la geologia il bacino idrografico in esame risulta costituito da due importanti sottobacini che fanno capo al Torrente Pora ed al Torrente Aquila, divisi da un articolato spartiacque con andamento generale NNO-SSE che divide nella parte mediana l'intero bacino.

Il bacino è caratterizzato geologicamente da una buona percentuale di affioramento e dalla presenza di un discreto numero di litotipi. Le formazioni affioranti appartengono principalmente al Dominio Brianzonese che rappresenta la zona costiera e parte del paleomargine continentale europeo ed in subordine alle coperture tardo - orogene.

Nella Zona Brianzonese (interno ed esterno) sono presenti litologie appartenenti alle Formazioni sedimentarie e vulcaniche del Tegumento permo - carbonifero (Scisti di Gorra, Porfiroidi del Melogno, Formazione di Eze), alla Copertura meso - cenozoica (Quarziti di Ponte di Nava, Dolomie di S. Pietro dei Monti, Calcari di Val Tanarello).

In particolare le Unità Brianzonesi si estendono per gran parte del bacino mentre le coperture tardo - orogene sono limitate alla zona centrale e meridionale dello stesso

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

corrispondente al complesso Oligo - Miocenico della Pietra di Finale, trasgressivo sulle prime, ed al relativo complesso di base.

Il bacino è caratterizzato geologicamente da un'alta percentuale di affioramenti rocciosi , la litologia dominante è rappresentata da rocce metamorfiche, ad esse sono subordinati, nel settore meridionale del Bacino litotipi calcareo dolomitici. La parte bassa del bacino è caratterizzata dalla prevalenza di depositi alluvionali.

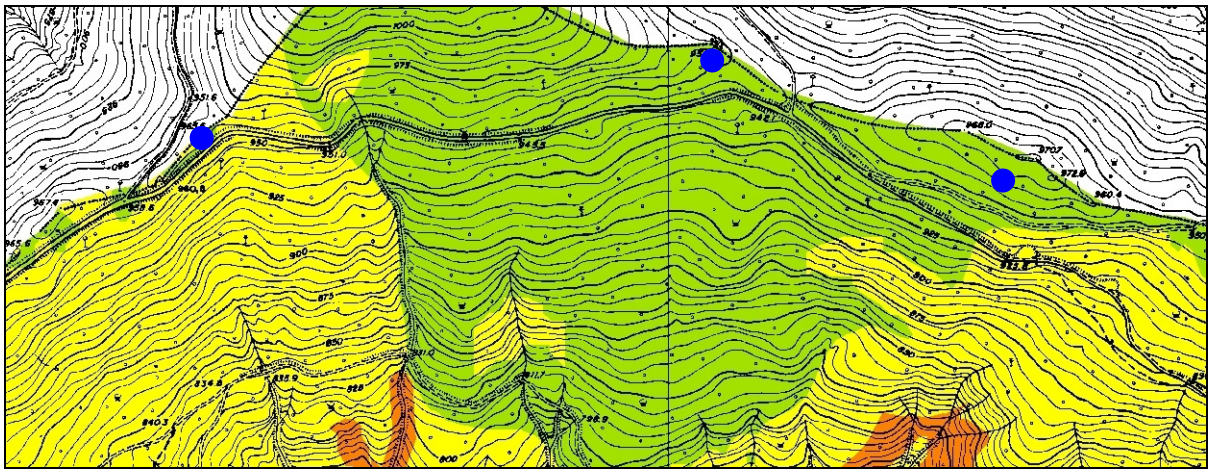
La sottostante tabella divide la superficie del bacino in percentuale rispetto ai litotipi costituenti il substrato.

NOME	**Superficie (m2)**
Brecce del Complesso di base	**419.221**
Pietra di Finale	**4.161.013**
Dolomie di San Pietro dei Monti	**2.379.842**
Formazione di Eze - Metabasiti	**298.715**
Porfiroidi del Melogno	**18.577.956**
Quarziti di Ponte di Nava	**42.241**
Calcari di Val Tanarello	**290.429**
Scisti di Gorra	**29.846.151**
Alluvioni	**2.035.920**
	Totale 58.051.488

La relazione geologica che riporta dettagliatamente i risultati dell'analisi preliminare è l'elaborato "Relazione Geologica Preliminare (RG)" redatta dal geologo Dr. Gianni Lepre. In merito alla "Carta della Suscettività al dissesto dei versanti" (ai sensi dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998), da una prima verifica l'area individuata dal Comune di Rialto, viene contrassegnata in colore verde, ossia interessata da bassa suscettività in prossimità delle turbine.

Si allega lo stralcio della carta con indicate le zone di intervento.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.



Legenda:

Aerogeneratori

Aree a suscettivita' MOLTO BASSA

Aree a suscettivita' BASSA

Aree a suscettivita' MEDIA

Aree a suscettivita' ALTA
(Pg3A frane quiescenti;
(Pg3B aree non di frana quiescente)

Aree a suscettivita' MOLTO ALTA,
aree in frana attiva

Discariche in esercizio

Cave attive

Figura 2 - Da carta della Suscettività al dissesto dei Versanti, tratta dal Piano di Bacino PORA (cod. ba. 493, tavola 8 scala 1:10.000)

Il Piano di Bacino elaborato dalla provincia di Savona evidenzia che in linea generale il bacino del Pora risulta interessato da altre fenomenologie "minori" meglio inquadrabili

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

nell'ambito della franosità diffusa di dimensioni non riproducibili singolarmente in cartografia.

In relazione anche ai contenuti dell'O.d.G. n. 7 relativo alla seduta del 25 ottobre 1999 dell'Autorità di Bacino di Rilievo Regionale circa i contenuti degli adempimenti della L. 267/98 è possibile definire:

distretti franosi, ovvero le porzioni di territorio caratterizzate da una suscettività al dissesto molto alta e dalla presenza di frane attive;

fasce di attenzione, ovvero i settori confinanti le aree di cui sopra per i quali è ragionevole ipotizzare un coinvolgimento a seguito di evoluzioni del dissesto

zone di fragilità, cioè le aree che per le caratteristiche geologico/geomorfologiche riscontrate presentano una particolare propensione all'innesco di fenomenologie di tipo erosivo, franosità diffusa o dove sono chiaramente identificabili forme quiescenti, anche appartenenti ad aree a suscettività alta.

In mancanza di una caratterizzazione geologica puntuale dell'area interessata dal progetto della centrale eolica di Rialto, a livello macroareale ed esplicativo, è possibile operare una suddivisione approssimativa del territorio del bacino Pora secondo i criteri sopra enunciati tenendo conto dei fenomeni franosi, come illustrato nella tabella seguente:

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

PIANO DI BACINO STRALCIO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO
(ai sensi dell'art.1, comma 1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998)
Caratteristiche idrauliche e geologiche del territorio
Valutazione del rischio idraulico e geomorfologico
Bacino: PORA

Distretti franosi	*Fasce di attenzione*	*Zone di fragilità*
Franosità diffusa	Versante urbanizzato in località Monticello	Situata in sponda sinistra del torrente Aquila e di parte del torrente Pora comprende il versante a monte di Finalborgo fino all'abitato di S.Bernardino.
Franosità diffusa	Strada del Melogno, Svincolo autostradale di Finale Ligure, case sparse	Situata in sponda destra del Torrente Pora da località Madonna della Neve sino a valle del viadotto autostradale in località Valgelata.
Franosità diffusa, Frana attiva presso località Garassini (ex-R3 D.G.R. 1411/99)	Strada Provinciale n°17 da Finale Ligure a Calice Ligure, case sparse.	Parte centrale del bacino da località Cipressi a sud a località Campogrande a nord, comprendente
Franosità diffusa, Frana attiva presso località Madonna delle Grazie (ex-R3 D.G.R. 1411/99) Frana attiva presso località Casa della Sorda (ex-R3 D.G.R. 1411/99)	Case sparse	Parte centrale del bacino, versante destro orografico del T.Pora, da località Casa della Sorda a nord a località Madonna delle Grazie a sud.
Franosità diffusa	Strada provinciale n° 8	Situato in sponda destra del Torrente Pora a sinistra di località Martinetti nella parte alta del bacino
Franosità diffusa	Strade comunali, case sparse, Strada provinciale n° 8	Sponda sinistra del Torrente Pora immediatamente a valle del Comune di Rialto. Si estende da località Terza a Nord sino a località Loggia a sud.
Frane attiva presso località Canto Carbuta (ex-R4 D.G.R. 1411/99)	Case sparse, strada che collega Calice Ligure a Carbuta	Centro abitato di Carbuta, si estende da località Casa di Boretti a nord sino a località Inobricco a sud.
Franosità diffusa	Strada che collega Feglino – Carbuta - Calice Ligure, case sparse	Situato in sponda destra del Torrente Aquila, all'altezza del Comune di Feglino, esteso da Pian Merlino sino al Rio Chirbo.
Franosità diffusa	Autostrada Genova Ventimiglia; strada che collega Feglino ad Orco	Versante in sinistra orografica del T.Aquila, zona vicino al limite di bacino comprendente località Palazzuolo e località Bricco

Suddivisione del territorio in base ai dissesti

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Dalla sopra riportata classificazione si evince che non sussistono fenomeni di franosità diffusa nell'area in progetto.

In merito al rischio idrogeologico, dall'applicazione delle matrici del rischio geomorfologico ed idraulico a partire dalle carte di suscettività al dissesto, delle fasce di inondabilità e degli elementi a rischio il Piano di Bacino individua la zonizzazione in classi di rischio riportata nelle rispettive carte del Rischio Geomorfologico e del Rischio Idraulico.

Per quanto riguarda il **rischio geomorfologico** l'analisi della carta evidenzia la seguente classificazione del bacino:

R0 *(aree a rischio nullo o trascurabile). Parte "montana" del bacino, in ragione, anche, dell'assenza di valenze socio-economiche e tutta la restante parte di versanti dove non sono presenti elementi a rischio di alcun tipo.*

R1 *(aree a rischio geomorfologico moderato). Sono state inserite in tale grado di rischio alcune ampie aree del medio e basso versante in sinistra e destra orografica del T.Pora (Comune di Rialto e Calice Ligure) e sulla valle del T. Aquila (Comune di Feglino e Finale Ligure).*

R2 *(aree a rischio geomorfologico medio). Sono incluse in tale classe le porzioni degli abitati di Feglino (loc. Valletta), dell'abitato in sponda destra del T. Aquila alle spalle dell'abitato suddetto, un gruppo di edifici in sponda sinistra del T. Aquila nei pressi di Final Borgo ed un piccolo settore a monte dell'abitato di Finale Ligure. Tutto l'abitato di S. Bartolomeo, S. Sebastiano, Villa Chiazzari, Carbuta, Madonna delle Grazie, Bombè, Ponticello, Costa. Due tratti della strada provinciale n° 23 (Alta Via) in prossimità del confine nord del bacino; gran parte della strada che unisce la Statale del Colle del Melogno con la Frazione di Gorra, tratto stradale di collegamento Statale del Melogno - Madonna delle Grazie - Eze, Costa - Feglino; Strada di collegamento tra Chiazzari – Berea - Vene inclusi gli stessi nuclei storici; svincolo autostradale di Finale e parte del collegamento alla strada statale del Colle del Melogno, tratto autostradale da Loc. Garassini al Viadotto Porra; buona parte della strada provinciale n°27 (Orco-Finale) in località Ponticello, Sanguinetto, Bonomi - S. Lorenzino; alcuni settori della strada provinciale n°8 (Rialto – Finale Ligure) in loc. Martinetti, Cappella - S.Libera e Campogrande- Garassini, tratto autostrada in loc. Benne e Feglino; Ex - discarica di inerti da lavorazioni autostradali di Campogrande; Tratto in sponda destra e sinistra del T. Aquila in*

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

loc. Bonomi e strada collegata. Tratti di versanti in sponda dx del T. Carbuta in loc. Costa, in loc. Costa-Case Visca, sponda destra del rio Laio in prossimità della loc. Castagnassa, loc. Rizzi, loc. Cairano, Loc. Terza, loc. Prato del Tecchio, loc. Villa Chiazzari, loc. Molino-Fornaci, loc. Calvi, loc. Bombè, Madonna delle Grazie, Finale Ligure e Final Borgo, loc. Perti Alto e Perti Basso, Eze, C. Cia, loc. Galotti, loc. Case Rosse e loc. Casa di Collarina.

R3 *(aree a rischio geomorfologico elevato). Rientrano in questa classificazione gli* ***abitati*** *di Cairano, Rialto, Calvi, Molino e la strada che li collega (n° 8 Rialto-Finale); porzioni di abitato e di versante in loc. Madonna delle Grazie - Eze e due tratti della strada provinciale che collega i due nuclei; il tratto della Strada Provinciale n° 27 tra la Loc. Sanguinetto e Bonomi; alcuni tratti di versante in prossimità della Loc. Bonomi, in Loc. Garassini (sponda sinistra del T. Pora), in prossimità di Villa Chiazzari e alle spalle del nucleo di Gorra; porzioni dei nuclei abitati di Perti Alto, Monticello, Feglino e S. Bernardino; tutto il nucleo di Costa incluso il tratto iniziale del collegamento Costa - Feglino; tutti i nuclei di C. Cia, S. Martino, Carbuta, S. Bernardo con alcune porzioni di versante limitrofe; parte della strada di collegamento tra Calice Ligure e Ciri; il versante esposto a Nord in loc. Inobricco.*

R4 *(aree a rischio geomorfologico molto elevato). Si tratta di alcune case sparse in sponda sinistra del Rio Gerin in corrispondenza delle Località di Eze, Bombè, Madonna delle Grazie; area del tornante alle spalle della Loc. Ciri; il tratto di strada Provinciale n°27 (Orco-Finale) in loc. Bonomi; area alle spalle di Villa Chiazzari; tratto del collegamento stradale a S. Bartolomeo che si diparte dalla Statale del Melogno; due porzioni di abitato lungo la Strada Provinciale n° 27 di fronte alla loc. Castel S. Giovanni; parte di versante che include una porzione dell'abitato di Final Borgo; due tratti del collegamento Costa - Feglino; porzioni dei nuclei abitati di Perti Alto, Ponticello e S. Bernardino.*

Per quanto riguarda il ***rischio idraulico***: *Carta del Rischio Idraulico* (Stralcio 245040, 246010 T.Pora e T. Aquila nel Comune di Finale Ligure, Stralcio 228160, 245040 T.Pora e R. Carbuta nel Comune di Calice Ligure, Stralcio 228160, 229130, 245040, 246010 T. Aquila nel Comune di Orco Feglino).

Si sintetizza di seguito quanto relativo alle classi di maggior rischio:

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

***R4**, rischio molto elevato:* *le situazioni di maggior rischio sono concentrate nella parte urbana del Comune di Finale Ligure, in corrispondenza del tratto terminale del Torrente Pora; lungo la sponda sinistra si trovano le principali vie di comunicazione e aree densamente popolate; in sponda destra si trova l'area industriale della Piaggio Aereonautica. Sempre a rischio molto elevato è il borgo antico di Final Borgo, situato alla confluenza tra il Torrente Aquila e il Torrente Pora. A monte di Final Borgo si trovano a rischio molto elevato la zona industriale di Finale Ligure sita in sponda sinistra del torrente Pora, in località Prato Grande, e la zona situata in sponda sinistra del Torrente Aquila in prossimità delle scuole Ghiglieri. Altre zone individuate come classi R4 corrispondono a piccoli nuclei commerciali o di case situati in fregio all'alveo in tutti i Comuni interessati.*

***R3,** per quanto riguarda le zone a rischio elevato, queste sono situate prevalentemente nel tratto a valle del viadotto dell'Autostrada in sponda destra del Torrente Pora; nella parte montana del torrente Pora su ambo le sponde sino al centro abitato di Calice Ligure; tali zone sono caratterizzate prevalentemente da un tessuto urbano discontinuo e da aree seminative. Altre zone individuate come classi R3 corrispondono a piccoli nuclei di case o aree seminative situate in fregio all'alveo.*

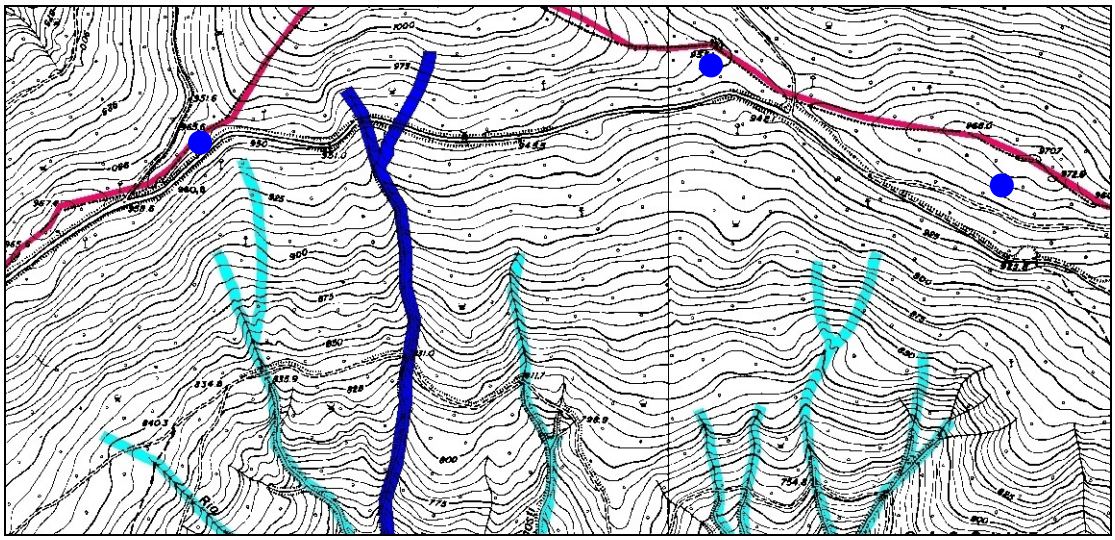
***R2** zone a rischio medio: entrambe le sponde del Torrente Aquila, a partire da Località Colombara fino alla scuola Ghiglieri, presentano aree caratterizzate da un rischio medio, tale rischio è evidenziato, inoltre, sia in sponda destra che in sponda sinistra del Torrente Pora, in corrispondenza del Viadotto Autostradale in località Valgelata; si tratta di aree in cui si ha esondazione, anche significativa, ma su elementi a rischio basso. Da ciò consegue ancora che aree con rischio medio sono presenti nella parte alta sia del Torrente Pora che del Torrente Aquila in corrispondenza di campi agricoli situati in fregio all'alveo.*

In conclusione, dall'analisi della carta del rischio emerge che le criticità principali si sviluppano lungo le sponde del torrente in prossimità della foce, su cui sono concentrati gli insediamenti ma soprattutto dove si stima esserci l'evento associato a tempo di ritorno 50ennale o 200ennale in grado di determinare gravi fenomeni di esondazione. Emerge, così, una situazione tipica di altri bacini liguri, di pertinenza tirrenica, ovvero un fondovalle densamente urbanizzato che diviene il principale "bersaglio" di eventi idrogeologici estremi a cui si contrappone un' entroterra a valenza socio-economica medio-bassa, in cui l'incrocio

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

con eventuali situazioni di pericolosità, anche elevata, determina situazioni di rischio comunque limitate alla presenza di elementi a rischio circoscritti.

L'area individuata dal Comune di Rialto per la realizzazione delle centrale eolica è posizionata al limite di Bacino e non è attraversata da corsi d'acqua di cui all'elenco delle acque pubbliche della Provincia di Savona. L'area individuata è delimitata agli estremi dal Torrente Carbuta e dal rio Canterrana come si evince dallo stralcio di planimetria di seguito riportato:



Legenda:

Aerogeneratori

Corso d'acqua iscritto nell'elenco delle acque pubbliche della Provincia di Savona (fonte: D.R. 11/07/1941 e D.P.R. 30/06/1954)

122 Numerazione e denominazione corso d'acqua come da elenco del D.R. 11/07/1941 e del D.P.R. 30/06/1954

Il valore di ufficialita' puo' essere attribuito unicamente all'elenco delle acque pubbliche del territorio della Provincia di Savona pubblicato sulla G.U. n. 244 del 15/10/1941 ed integrato con D.P.R. del 30/06/1954

Corsi d'acqua demaniali (fonte: Regione Liguria – Cartografia Catastale 1:5000)

Perimetro dei laghi

Limite di bacino

Figura 3 - Da reticolo Idrografico principale, tratta dal Piano di Bacino PORA (cod. bac. 493, tavola 13 scala 1:10.000)

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Per quanto riguarda il versante Nord, facente parte del bacino del fiume Po si evidenzia che l'intervento interessa unicamente la porzione di spartiacque verso Sud pertanto la fascia Nord non è interessata da alcun intervento; tale versante ricade infatti nei Comune di Calice Ligure e Bormida, non direttamente coinvolti dall'iniziativa.
Dalla cartografia disponibile sul sito dell'Autorità di bacino del fiume Po non vengono comunque evidenziati per la zona presso il crinale fenomeni di dissesto idrogeologico attivi o quiescenti.
Per completezza di riferimento si riporta quanto indicato relativamente al PAI del bacino idrografico del fiume Po.

B.6.1 Ambito di competenza del PAI per il bacino Po.

L'ambito territoriale di riferimento del PAI è costituito dal bacino idrografico del fiume Po, chiuso all'incile del Po di Goro, con esclusione quindi del territorio del Delta del Po. La delimitazione idrografica assunta per il Delta è rappresentata rispettivamente a nord, dall'argine sinistro del Po di Venezia e successivamente da quello del Po di Maistra e a sud dall'argine destro del Po di Goro.
Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico si applica a tutti i Comuni completamente o parzialmente compresi nell'ambito di competenza dell'Autorità di bacino del fiume Po, salvo i Comuni della Provincia di Rovigo, così detti del delta: Porto Tolle, Taglio di Po, Ariano nel Polesine, Corboloa, Adria, Loreo, Porto Viro.
I Comuni classificati nell'ambito del PAI in funzione del livello di rischio idraulico e idrogeologico costituiscono un sottoinsieme rispetto al numero complessivo dei comuni considerati nel Piano stesso. Va infatti considerato che il metodo di valutazione del rischio e di classificazione adottato utilizza come unità territoriale di riferimento il confine amministrativo comunale, rispetto al quale sono stati individuate e quantificate le condizioni di dissesto, in atto e potenziali, la relativa pericolosità, i beni e i valori esposti al manifestarsi dei fenomeni di dissesto e la relativa vulnerabilità.
In ragione del fatto che il territorio oggetto delle indagini e delle elaborazioni propedeutiche alla pianificazione è rappresentato, come detto in precedenza, dal bacino idrografico, la

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

classificazione del rischio è stata effettuata con riferimento ai Comuni per i quali la porzione prevalente del territorio ricade all'interno del bacino idrografico stesso.

Vi sono pertanto 3.175 Comuni interessati alla classificazione del rischio, di cui 3.132 interamente e 71 parzialmente appartenenti all'ambito di competenza dell'Autorità di bacino del fiume Po.

Vi sono invece altri Comuni interessati dal PAI che non hanno classificazione del rischio:

- Borzonasca, Campomorone, Ceranesi, Favale di Malvaro, Lorsica, Moconesi, Neirone, Orero, Pornassio, Triora, Varese Ligure, **Calice Ligure**, Castelvecchio di Rocca Barbena nella Regione Liguria;
- Anzola dell'Emilia, Bazzano, Castel d'Aiano, Castello di Serravalle, Cresepellano, Lizzano in Belvedere, Molinella, Monteveglio, Alfonsine nella Regione Emilia-Romagna;
- Abetone,Comano nella Regione Toscana;
- Affi nella Regione Veneto;
- Cavedago, Mori, Terlago nella Provincia Autonoma di Trento.

Si riporta infine quanto indicato nella relazione geologica inerente PUC:

Indagine geologica relativa al vigente PUC – Comune di Rialto – Studio di sostenibilità ambientale (aspetti geoambientali) - Progettista Arch. Carlo Berio - Dott. Geol. Flavio Saglietto – che pone le aree di intervento in Aree 1 – Aree montane e del fondovalle – Aree A1 Aree di versante a bassa o media criticità geomorfologica con eventuali problemi locali di ordine geotecnica e/o geomeccanico o legati ai deflussi superficiali dei rii minori.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

B.7 Vincoli

Con riferimento alla Mappatura dei Siti non idonei all'installazione di impianti eolici, elaborata dalla Regione Liguria sulla base dei criteri espressi nella DGR n. 966 del 5/09/2002 "Criteri per elaborazione relazione di verifica/screening di cui all'art. 10 l.r. 38/98 per impianti eolici", la ***localizzazione degli aerogeneratori nelle aree individuate dal Comune di Rialto risulta al di fuori delle aree non idonee suddette ed al di fuori di aree SIC e ZPS .***

L'area risulta sottoposta a vincolo idrogeologico R.d. 3267/1923 *e verranno quindi applicate le norme previste dal D.M. 11.03.1988 "*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*" e quanto previsto dalla Circolare Regione Liguria prot. 57382 del 06/05/1991 "*Circ. in merito all'applicazione del D.M. 11/03/1988 relativo alla legge 64/74 per le autorizzazioni di cui all'art. 34 della L.R. 16/04/84 n°22 (interventi in zone sottoposte a vincolo per scopi idrogeologici ai sensi del R.d. n° 3267/1923)*".*

In merito si rimanda alla specifica "Relazione Geologica Preliminare (RG)" redatta dal Dott. Geol. Gianni Lepre.

Sussiste infine un vincolo paesistico-ambientale redatto ai sensi della L.R. n.39/1984 per il quale sono previsti i seguenti regimi:

- Assetto geomorfologico: **MA**
- Assetto vegetazionale: **BAM-CO**
- Assetto insediativo: **ANI-MA**

Si osserveranno quindi le indicazioni in esso contenute.

Circa i beni paesaggistici vincolati la porzione di territorio interessata dall'installazione ricade all'interno dell'area vincolata del "Complesso paesistico del Melogno e della Dorsale Alpino-Appenninica nel Savonese caratterizzato da sentieri antichi e da splendide cornici" istituito con Decreto Ministeriale 24/04/1985 pubblicato sul Supplemento ordinario della G.U. 143 del 16/06/1985. All'interno del decreto istitutivo viene spiegato il motivo di tutela dell'area considerata: "*perché zona boscata di notevole estensione ricca di castagni, faggi, lecci, etc., che le conferiscono il caratteristico aspetto ligure-piemontese*", inoltre *"è*

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

attraversato da numerosi sentieri che offrono visuali ora chiuse dalla fitta cornice vegetale, ora aperte sulla costa ligure, ora sull'intero arco alpino piemontese", con segnalazione dei "sentieri di Pian dei Corsi, del Colle di S. Giacomo e delle tagliate che nei secoli passati erano gli unici collegamenti tra l'entroterra e la costa".

Non sussistono ulteriori vincoli, e, in particolare, di carattere militare o sismico.

Il Progetto in questione rispetta i requisiti minimi di cui al D.G.R. 966/02 per l'inserimento dell'impianto ai fini della mitigazione dell'impatto ambientale.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

B.8 Strumenti urbanistici locali

B.8.1 Il PUC del Comune di Rialto

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Rialto individua l'area come ***zona AA-SA*** *(Area per produzione Agro – Silvo – Pastorale). In merito si rimanda alle norme di Conformità e Congruenza del Piano Urbanistico.*

Per un inquadramento topografico è possibile fare riferimento alla CTR Regione Ligure elemento n°228 164 Rialto scala 1:5000 ed alla cartografia catastale in scala 1:2000 allegata alla presente **LO.A102.01.00**.

Il sito interessato dall'impianto eolico risulta in una zona collinare di proprietà comunale.

Con il voto del CTU della Provincia di Savona del 15/11/2006 l'area un tempo AS2 è stata stralciata andando ad assumere la denominazione di AA-SA (Area per produzione Agro – Silvo – Pastorale).

Inoltre, il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, riguardo all'"Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" indica che per l'intervento in zona agricola non è necessaria nessuna variante allo strumento urbanistico.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

B.9 Coerenza con le previsioni di pianificazione e stima impatti sulle componenti ambientali e infrastrutture

Dall'analisi condotta dalla MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici sugli strumenti di pianificazione territoriale ed ambientale a livello sovra ordinato e locale, emerge come la realizzazione dell'impianto possa ritenersi assolutamente compatibile con gli obiettivi e le linee di indirizzo generale dei Piani e programmi ai diversi livelli; in particolare essa è perfettamente in linea con gli obiettivi di diversificazione delle fonti e di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni inquinanti nonché con la politica ambientale adottata dall'Amministrazione comunale nei confronti del territorio e della comunità locale.

A titolo esemplificativo, dallo Studio di Inquadramento territoriale si evince la seguente matrice di stima dell'entità dei singoli impatti sulle componenti ambientali e le infrastrutture:

Potenza	**Tipologia di impianto**	**Componenti ambientali ed infrastrutture interessante**	**Entità dell'impatto**	**Misure di mitigazione adottate in progetto**
< 3 MW	Impianto eolico	Paesaggio	**Limitato**	Assenza di aree ZPS, SIC, aree ad interesse storico-artistico, area idonea all'installazione di impianti eolici secondo la mappatura della Regione Liguria (DGR 966/02) Numero massimo di 3 turbine con altezza massima di 65,00 m. Studio dell'inserimento nel territorio sulla base del profilo plano-altimetrico e degli esistenti impianti di Calice Ligure, Bormida e Rialto "Andrea Quaglia". Vedasi fotoinserimenti, ZVI. Adozione della stessa tipologia di macchina, simile in forma e dimensioni ai già citati impianti esistenti: tripala, tubolari, colore bianco opaco Posizionamento delle turbine sulla base del minor impatto sulla vegetazione esistente.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

		Territorio ed infrastrutture	**Trascurabile**	Minima occupazione del territorio comunale con ripristino dello stato dei luoghi. Ottima accessibilità al sito tramite la viabilità esistente. Allacciamento alla rete mediante: - Cavidotto interrato esistente; - Prolungamento del cavidotto esistente fino a Finalborgo (Finale Ligure); - Connessione entra-esci a elettrodotto elicord esistente presso il sito di Rialto. Realizzazione di tre piste di cantiere che utilizzano parte dei sentieri esistenti, ripristino e recupero ambientale delle aree con inerbimento con vegetazione di sottobosco a crescita rapida e ripiantumazione delle specie arbustive eventualmente rimosse. Si considera di effettuare un ridimensionamento delle fondazioni in progetto a seguito di una mirata indagine geotecnica (sondaggi puntuali per singola turbina). Mascheramento della cabina elettrica di consegna mediante l'ausilio di pietra e materiale locale, con riferimento alle architetture del posto. Vedasi tavola specifica.
		Rumore	**Trascurabile**	Sito isolato lontano da abitazioni e ricettori. Il ricettore più vicino, casa forestale, si trova a 720 metri dl sito. Presenza di un vivaio a 1,5 km. Assenza di aree SIC e ZPS. Vedasi Tavola specifica. Effettuazione di un rilievo acustico al momento "zero". Vedasi "Valutazione Previsionale Impatto Acustico (VPIA)". Sito limitrofo agli impianti eolici di Rialto "Andrea Quaglia", Calice Ligure e Bormida, di dimensioni similare.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

		Avifauna e chirotteri	Rilevamenti da agosto 2011	Attivato a partire da agosto 2011 secondo l'applicazione del protocollo d'indagine ai sensi della DGR 551/2008, protocollo di monitoraggio già utilizzato nell'ambito dello screening del limitrofo impianto di Rialto "Andrea Quaglia". Vedasi Relazione specifica

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

B.10 Tempi di realizzazione

La fase di costruzione dell'Impianto Eolico, una volta ottenute le necessarie autorizzazioni, sarà breve, in quanto gli aerogeneratori, saranno trasportati in pezzi singoli, che, una volta arrivati in sito, saranno montati mediante una gru principale ed una ausiliaria. Il tempo di montaggio è stimato in una settimana per aerogeneratore, dopo aver ovviamente predisposto l'area di cantiere e costruito il plinto di fondazione.

Maggior tempo richiederà, infatti, la predisposizione delle aree e delle piste di cantiere, e soprattutto la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori, per la cui descrizione si rimanda alle tavole allegate ***FE.C500.01.00; FE.C500.02.00***

Si stima che, una volta conseguite le necessarie autorizzazioni e definite le ditte fornitrici, la tempistica di realizzazione dell'impianto eolico sia di circa 6 mesi.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C QUADRO PROGETTUALE

C.1 Descrizione generale di un Impianto Eolico

La decisione di costruire un impianto eolico si pone come obiettivo la produzione di energia da fonte rinnovabile.

I generatori eolici convertono direttamente l'energia cinetica del vento in energia meccanica e successivamente in energia elettrica.

La tipica configurazione di un aerogeneratore ad asse orizzontale, definita nel corso della relazione anche come turbina eolica, è la seguente: la torre di sostegno (o fusto) porta alla sua sommità la navicella (o gondola), costituita da un involucro portante; nella gondola sono contenuti l'albero di trasmissione principale (o lento), il moltiplicatore di giri e l'albero veloce (non presenti nel caso di generatori a magneti permanenti o a presa diretta), il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari.

All'estremità dell'albero principale ed all'esterno della navicella è fissato il rotore, costituito da un mozzo, sul quale sono installate le pale: il rotore può essere posto sia sopravento che sottovento rispetto al sostegno.

La navicella è in grado di ruotare rispetto alla torre al fine di mantenere l'asse della gondola sempre parallelo alla direzione del vento ed è per questo che l'aerogeneratore viene definito "orizzontale".

La forma delle pale è disegnata in maniera tale che il flusso dell'aria che le investe azioni il rotore. Dal rotore, l'energia cinetica del vento viene trasmessa ad un generatore di corrente collegato ai sistemi di controllo e trasformazione tali da regolare la produzione di elettricità e l'allacciamento in rete. La rete dedicata convoglia e smaltisce l'energia prodotta mentre un opportuno sistema di monitoraggio controlla e trasmette i dati relativi al funzionamento dell'impianto ad una centralina.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.2 Criteri di scelta dell'alternativa di progetto

C.2.1 Alternative di Produzione Energetica

Le fonti rinnovabili vivono in un momento di rilancio per la convergenza di due elementi: da un lato le ricerche degli ultimi venti anni hanno consentito di ridurre i costi di produzione, e dall'altro le preoccupazioni per l'alterazione del clima del pianeta spingono per un uso più ampio delle forme di energia che non producano anidride carbonica.

La produzione di energia eolica non richiede l'ausilio di alcun motore di avviamento o impulso elettrico. Le fattorie del vento, come vengono comunemente definiti i parchi eolici, utilizzano processi che non provocano emissioni dannose per l'uomo e l'ambiente. Esperienze condotte in altri paesi hanno dimostrato la possibilità di continuare ad utilizzare il territorio occupato dai parchi per altri impieghi, senza alcuna controindicazione. Lo stesso territorio, inoltre, può essere integralmente restituito, in qualsiasi momento, al suo uso originario.

Inoltre il bilancio benefici/costi ambientali è nettamente positivo. Infatti, è da sottolineare come in Italia l'utilizzo delle fonti alternative garantisca un risparmio sulla bolletta energetica nazionale, una riduzione delle risorse inquinanti ed un incremento dell'occupazione.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, oltre al consumo delle risorse stesse, non rinnovabili, emissioni di sostanze inquinanti e di gas serra. Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento contribuisce all'effetto serra e quindi causare drammatici cambiamenti climatici.

Considerando la localizzazione dell'impianto, le altre alternative esaminate come impiego di fonti energetiche rinnovabili hanno dimostrato di non essere altrettanto efficaci dal punto di vista della produzione di energia elettrica.

Infatti, con riferimento ad esempio all'impiego di energia solare, il numero di giorni di soleggiamento annuo e l'intensità della radiazione solare presenti in sito non sono tali da garantire un rendimento paragonabile a quello valutato per quanto attiene l'energia eolica.

Infine, nella zona non sono presenti corsi d'acqua idonei per lo sfruttamento della loro energia cinetica o potenziale ai fini della produzione di energia idroelettrica, né è possibile in zona lo sfruttamento della geotermia.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.2.2 Alternative di localizzazione

Sulla base di una specifica indagine anemometrica, utilizzando i dati rilevati da una stazione anemometrica di 50 m, è stato valutato il layout ottimale delle turbine in termini di:

minor impatto visivo nei confronti dei punti sensibili;

migliore inserimento nel paesaggio con le limitrofe centrali eoliche di Rialto, Bormida e Calice Ligure;

migliore rendimento energetico in funzione della direzione prevalente e della qualità del vento presente;

minor impatto sulla vegetazione esistente.

In merito, si rimanda alla relazione "Studio Anemologico e produzione energetica (SA)".

Il progetto proposto dalla MARCOPOLO ENGINEERING S.P.A. - Sistemi Ecologici individua il posizionamento di 3 turbine come indicato nella planimetria della tavola LO.E106.03.00 allegata al progetto.

Tale scelta progettuale comporta, a parere della società, il minor impatto sul territorio in termini di:

viabilità ed aree di manovra/stoccaggio da realizzare ex-novo;

minor alterazione dell'area boscata con arbusti di media taglia;

un allineamento a fila unica, smorzato, da cui scaturisce una sensazione di armoniosità visiva e di gradevole inserimento nel territorio;

conseguimento della maggiore interdistanza tra l'impianto in progetto e quelli esistenti di Bormida, di Rialto e di Calice Ligure, al fine di evitare un "effetto selva".

Inoltre, risulta non trascurabile il fatto che l'area prescelta presenti le seguenti peculiarità:

- ottima accessibilità percorrendo, dall'uscita del casello autostradale di Altare–Carcare sull'autostrada A6 Torino-Savona, la S.P. 15 Carcare-Melogno e proseguendo poi per la S.P. 23, denominata anche via Pian dei Corsi, si raggiunge il sito in oggetto;
- non sussiste alcun tipo di interferenza in quanto assenti unità abitative limitrofe al sito, nel raggio di vari Km;
- già presenti nell'area i parchi eolici di Rialto, di Bormida e di Calice Ligure, che confermano la più che buona qualità e quantità di vento presente.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.3 Descrizione del progetto (caratteristiche tecniche, tipologiche e dimensionali)

C.3.1 Layout ed ipotesi di progetto: posizionamento degli aerogeneratori e loro dimensioni

*Il sito individuato e ritenuto idoneo alla realizzazione di un parco eolico, ricade all'interno del Comune di Rialto (provincia di Savona), in località Pian dei Corsi, ad un'altezza di circa 950 metri s.l.m., su un crinale che si estende per almeno 1.3 Km, spartiacque tra il Finalese e la Val Bormida. In particolare, così come più dettagliatamente riportato sulle tavole allegate (**LO.A100.01.00** e **LO.A100.02.00**), l'area si estende a 2.3 Km a nord del centro abitato di Rialto.*

Per un inquadramento topografico è possibile fare riferimento alla tavoletta "Rialto" F. n° 92 (I.S.O.) della cartografia IGM in scala 1:25000 ed alla Carta Tecnica Regionale in scala 1:5.000 – Elemento n° 228164 Rialto ed al PUC di Rialto in scala 1:5.000.

La soluzione progettuale descritta è stata formulata partendo dai risultati dell'indagine anemologica sito-specifica cui si rimanda ("Studio Anemologico e Produzione Energetica (SA)"). Le aree idonee si sviluppano lungo il crinale di confine tra i comuni di Rialto, Calice Ligure e Bormida.

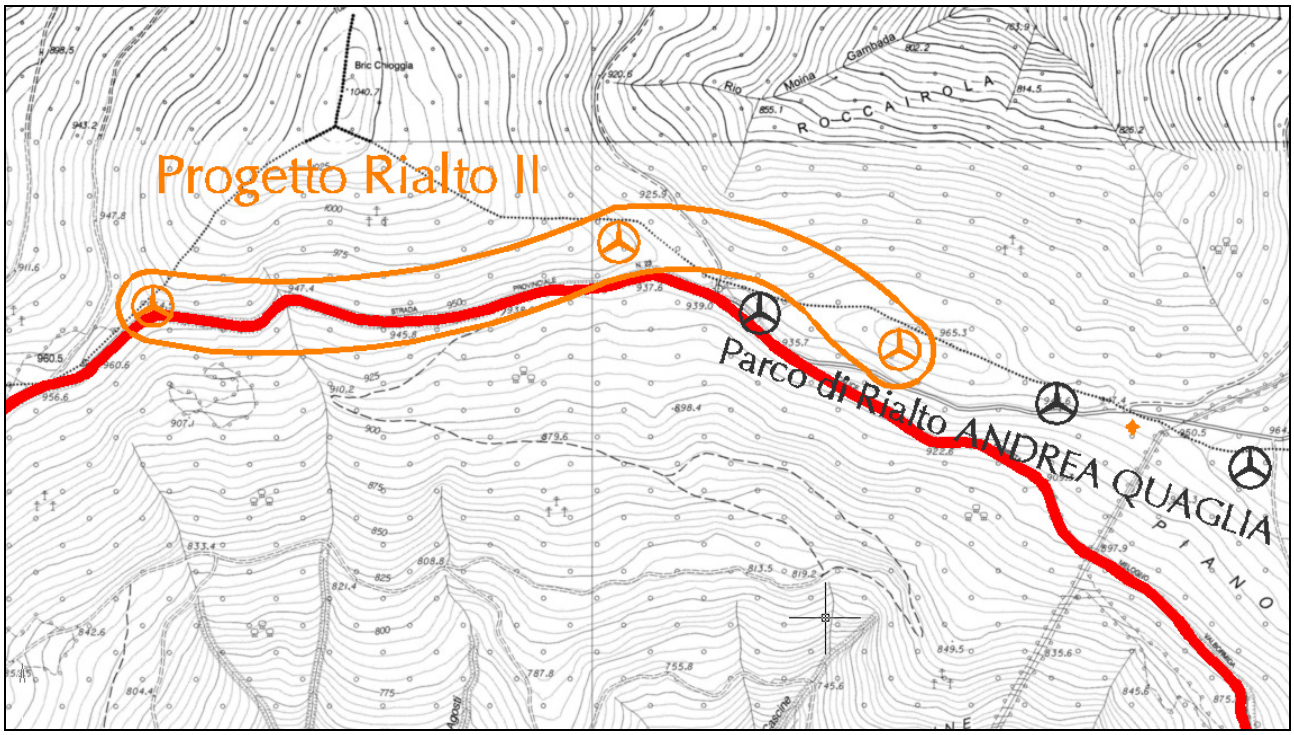
Gli aerogeneratori sono stati collocati all'interno della zona individuata come idonea dallo studio anemologico e dal Comune di Rialto nel PUC, che la ha designata come area AA-SA, ovvero area idonea all'installazione di impianti tecnologici per la produzione di energie alternative.

Pertanto, con riferimento alla planimetria di layout, le coordinate Gauss Boaga individuate risultano le seguenti:

Turbina 04 = X(longitudine): 1441352 - Y(latitudine): 4899544
Turbina 05 = X(longitudine): 1440981 - Y(latitudine): 4899686
Turbina 06 = X(longitudine): 1440331 - Y(latitudine): 4899576

Per maggior chiarezza si riportano l'estratto di layout che evidenzia le posizioni delle turbine, stralciato dalla tavola **LO.A100.01.00 – Inquadramento Territoriale – Carta Tecnica Regionale**

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.



Proposta di layout definitivo evidenziato in tabella rispetto al layout del Parco Eolico di Rialto "Andrea Quaglia" già in esercizio

Riguardo all'esatto posizionamento dei singoli aerogeneratori, sono stati considerati quali elementi di grande importanza che gli stessi siano accessibili con la realizzazione delle opere accessorie di basso impatto sull'ambiente circostante, che siano tra loro distanziati opportunamente in modo da non creare delle zone d'ombra e di interferenza reciproche in particolare si pone attenzione nel riutilizzare al massimo la viabilità preesistente al fine di minimizzare la realizzazione di nuove piste di cantiere.

Si rimanda, infine, alla relazione di dettaglio, redatta dal Dott. For. Stefano Macchetta, per tutto ciò che concerne gli aspetti botanici nelle aree di intervento.

La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici sta continuando la campagna anemometrica mediante l'utilizzo di una torre tralicciata alta 50 metri e corredata di strumentazione specifica ad altezze di 50, 40 e 30 metri.

I dati raccolti in sito sono stati correlati con altri rilevamenti di lungo periodo ottenuti da anemometri limitrofi per valutare la corretta stagionalità del vento (si vedano i dettagli nella specifica relazione anemologica SA). Sono stati esaminati con estrema attenzione i fenomeni di turbolenza caratteristici di siti aventi l'orografia complessa, quale è quella ligure.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.3.2 Generalità e dati tecnici degli aerogeneratori

La scelta della tipologia di macchina è orientata su aerogeneratori di tipo tripala di colore bianco opaco aventi potenza nominale massima pari a 850 KW, diametro massimo di rotore pari a 58 metri e altezza massima di pari a 65 metri; in particolare si è orientati verso aerogeneratori di marca Enercon modello E53 o E48, o Vestas modello V52, o similari.
Dall'approfondimento dello "Studio Anemologico e Produzione Energetica (SA)" si valuterà quale aerogeneratore risulti maggiormente adatto alla tipologia di vento e, di conseguenza, maggiormente produttivo.
La scelta è inoltre adottata anche per diminuire l'impatto paesaggistico, in quanto tali turbine risultano della medesima tipologia di quelle utilizzate nei limitrofi parchi di Rialto, di Bormida e di Calice Ligure, già installate e funzionanti da più di un anno.
A titolo di esempio, fra le differenti tipologie di macchine utilizzabili per il Parco Eolico di Rialto 2 (Enercon E53, Enercon E48,Vestas V52 o similari in taglia, dimensione e rendimenti), si sono utilizzati i dati del modello E53 prodotto dalla Enercon, fermo restando che le altre tipologie di aerogeneratori presentano caratteristiche simili.

Aerogeneratore

Al centro dello sviluppo e della costruzione di tutti gli aerogeneratori c'è l'idea della riduzione al minimo dei carichi. Tutti i componenti delle turbine vengono sviluppati e prodotti di conseguenza. Il risultato è un impianto, che convince tra l'altro, per il basso livello di carichi e la lunga vita tecnica.
Il controllo della potenza con numero di giri variabile permette un funzionamento con rendimento ottimale senza elevati carichi operativi anche nell'ambito di carico parziale ed inoltre impedisce che si creino picchi di potenza indesiderati. In questo modo vengono garantiti un buon rendimento e un'ottima qualità della potenza immessa in rete.
La parte rotante del generatore ad anello e il rotore formano un'unità. Questi componenti sono montati mediante una flangia direttamente sul mozzo, in modo che ruotino con lo stesso basso numero di giri. Poiché vengono eliminate la trasmissione e altre parti rotanti ad alta velocità, si riducono notevolmente le perdite di energia tra rotore e generatore, l'emissione di rumore, l'impiego di olio e l'usura meccanica.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

La potenza prodotta dal generatore viene immessa nella rete elettrica attraverso il sistema di allacciamento alla rete; tale sistema di connessione alla rete consiste in un'unità di rettificatore/invertitore (trasformatore), garantisce che venga immessa nella rete elettrica corrente di altissima qualità.

Grazie a questo concetto di collegamento alla rete tramite trasformatore è possibile far funzionare il rotore con numero di giri variabile. Con venti deboli, il rotore ruota lentamente, con venti forti ruota velocemente. Inoltre, le pale del rotore vengono sempre orientate verso il vento in modo ottimale; non ultimo, il numero di giri variabile riduce i carichi causati dalle raffiche di vento.

Rotore

Le pale del rotore in vetroresina rinforzata (GFK) / resina epossidica influenzano in maniera considerevole il rendimento dell'impianto di energia eolica, nonché l'emissione di rumori. Forma e profilo delle pale del rotore sono state realizzate secondo i seguenti requisiti:

- Alto coefficiente di potenza
- Lunga durata
- Minori emissioni di rumore
- Minori carichi
- Minore impiego di materiale

Le pale del rotore sono state progettate proprio per il funzionamento con un sistema di regolazione variabile delle pale e con un numero di giri variabile. Il loro profilo speciale le rende insensibili alle turbolenze e allo sporco. Un rivestimento della superficie esterna protegge le pale dagli agenti atmosferici. Il materiale a base di poliuretano utilizzato è molto duro, resistente alle abrasioni, agli agenti chimici e alle radiazioni solari. Le tre pale del rotore vengono orientate rispettivamente da sistemi di regolazione indipendenti controllati da microprocessore. L'angolo di pala impostato viene controllato di continuo da un dispositivo di misurazione dell'angolo pala ed i tre angoli della pala vengono sincronizzati gli uni con gli altri. Questo consente di regolare l'angolo della pala in modo veloce e preciso in base alle condizioni del vento.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Generatore

Il generatore ad anello viene azionato direttamente dal rotore (dalle pale del rotore). Grazie alla bassa velocità di rotazione e al grande diametro del generatore, il livello di temperatura durante il funzionamento è relativamente basso e costante. Poche oscillazioni di temperatura durante il funzionamento e poche variazioni di carico riducono notevolmente le tensioni meccaniche e la conseguente usura del materiale del generatore e del materiale isolante. Il numero di giri variabile e il collegamento alla rete elettrica attraverso convertitori riducono, inoltre, i picchi di coppia.

Unità di immissione in rete

Il generatore ad anello è collegato alla rete attraverso l'unità di immissione in rete. Questo sistema consiste fondamentalmente in un rettificatore, un circuito intermedio di corrente continua e degli invertitori modulari. L'unità di immissione in rete – così come l'eccitazione del generatore e il sistema pitch – viene regolata dal sistema di controllo in funzione delle richieste di massimo rendimento energetico e alta compatibilità con la rete.

Con questo collegamento ”elastico“ tra il generatore ad anello e la rete è possibile trasmettere la potenza prodotta in modo ottimale. Contemporaneamente si limitano retroazioni indesiderate tra il rotore e la rete elettrica in entrambe le direzioni. Cambiamenti improvvisi della velocità del vento risultano in un cambiamento controllato della potenza immessa nella rete. In modo analogo, eventuali guasti della rete elettrica non hanno praticamente alcun effetto sul lato meccanico. La potenza immessa in rete può essere regolata in modo preciso tra 0 KW e 800 KW.

A seconda della configurazione dell'impianto sono a disposizione otto o nove moduli di convertitori identici. Ai morsetti dell'impianto sul lato di bassa tensione questi immettono nella rete corrente trifase. Normalmente un trasformatore varia la tensione da 400V o 690V nella media tensione desiderata (in questo caso 15000V) direttamente nell'aerogeneratore.

Con la tecnica dei convertitori l'impianto di energia eolica funziona come fonte di corrente controllata. Finché ai morsetti dell'impianto la tensione rimane all'interno dei valori limite consentiti, i convertitori immettono sempre una corrente simmetrica e di forma sinusoidale. La tensione ai morsetti dell'impianto viene influenzata da questa immissione, ma non controllata attivamente.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Torre

Le torri eoliche offrono, con la loro concezione dinamica di carico del materiale e della loro struttura, le migliori condizioni per il trasporto, per il montaggio e per l'utilizzo. Oltre alle normative vincolanti nazionali ed internazionali relative alla costruzione delle torri (per es. DIN ed Eurocode), le ditte introducono nuovi standard sui loro prodotti riguardo alla qualità ed alla sicurezza.

Già durante la fase di progettazione vengono elaborati modelli virtuali tridimensionali con il metodo degli elementi finiti (FEM). Su questi modelli vengono effettuati test di resistenza in cui vengono simulate tutte le situazioni critiche che un impianto di energia eolica potrebbe sopportare nella realtà. In questo modo, prima della costruzione di un prototipo, precise previsioni sulla stabilità e la durata di utilizzo non vengono lasciati al caso. La valutazione di ulteriori misurazioni effettuate sugli impianti già esistenti permette un'ulteriore verifica dei dati rilevati. I risultati degli organismi di certificazione, degli istituti di ricerca e degli uffici di ingegneria appositamente incaricati confermano i calcoli precedentemente realizzati.

Anche dell'estetica viene presa in considerazione: strutture alleggerite con angoli di diversa inclinazione sono il risultato di un programma perfettamente elaborato dal punto di vista ottico e non hanno più molto in comune con le tradizionali costruzioni cilindriche imponenti e massicce.

Le torri in acciaio sono fabbricate in più sezioni tubolari separate; come tecnica di giunzione vengono usate i giunti a flangia L, che non danneggiano i componenti. In confronto ai giunti a flangia convenzionali (usati per es. nella costruzione dei camini d'acciaio) nel giunto a flangia L, la saldatura è situata al di fuori del campo di tensione. Altri vantaggi di questa tecnica di giunzione sono:

- eliminazione del complesso lavoro di saldatura sul cantiere di lavoro;
- montaggio rapido e sicuro secondo i più alti criteri di qualità;
- perfetta protezione anticorrosiva eseguita alle migliori condizioni.

Nelle torri in acciaio più basse, per la loro circonferenze relativamente ridotta, sono utilizzati i cosiddetti tirafondi come giunzione alle fondazioni. Essi sono formati da numerose cremagliere in acciaio che sono posizionate in due file circolari. L'esatta posizione delle singole cremagliere viene assicurata tramite una matrice ad anello, che corrisponde alle esatte dimensioni della flangia della torre.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Dopo la realizzazione delle fondamenta, la sezione inferiore della torre viene posata sui tirafondi che fuoriescono dalla superficie del calcestruzzo e imbullonata. Il fissaggio alle fondamenta delle torri più alte viene effettuato attraverso una sezione realizzata appositamente. Il componente cilindrico viene posto sopra il cosiddetto strato di protezione prima del getto di calcestruzzo e viene orientato con precisione millimetrica tramite bulloni di allineamento. Il collegamento fra la torre e la sezione fondamenta avviene dopo la realizzazione delle fondamenta attraverso un giunto a flangia.
Come tutti gli altri componenti dell'aerogeneratore, anche le torri in acciaio sono garantite dalle severe norme di qualità.

Sistema di sicurezza

Il sistema di sicurezza garantisce un funzionamento sicuro dell'impianto secondo le direttive delle norme internazionali e degli enti di collaudo indipendenti.

Sistema frenante

Durante il funzionamento gli impianti di energia eolica vengono frenati solo in modo aerodinamico regolando le pale del rotore nella posizione della banderuola. A questo servono i tre motori pitch indipendenti che mettono le tre pale del rotore nella posizione di banderuola in pochi secondi ("fuori dal vento"). La velocità dell'impianto si riduce senza caricare ulteriormente il tratto della trasmissione. Per portare la velocità del rotore ad un livello di sicurezza sarebbe sufficiente portare fuori dal vento solamente una delle tre pale del rotore.
Anche con impianto spento, il rotore non si arresta, bensì continua a girare al minimo. Il rotore ed il tratto della trasmissione rimangono praticamente senza carico. Durante il funzionamento a folle i cuscinetti vengono sollecitati meno che con il rotore bloccato.
L'arresto completo del rotore avviene solo per scopi di manutenzione ed azionando il pulsante di **Arresto di Emergenza**. In tal caso viene utilizzato un freno supplementare che si attiva soltanto quando il rotore è già stato frenato parzialmente con il dispositivo di regolazione delle pale; il blocco rotore viene inserito solo manualmente come sicurezza finale per scopi di manutenzione. In casi di emergenza (ad es. in caso di mancanza di tensione nella rete elettrica), ogni pala del rotore viene portata nella posizione della banderuola tramite un'unità di regolazione di emergenza a batteria. Lo stato di carica e la

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

disponibilità delle batterie sono garantiti da un caricabatteria automatico. L'attivazione del dispositivo di regolazione delle pale tramite le unità di regolazione di emergenza avviene in modo sincrono attraverso un collegamento elettromeccanico.

Impianto di terra

Tutti gli aerogeneratori, le cabine, le strutture metalliche, ivi comprese le armature delle fondazioni, verranno messe a terra tramite anello realizzato con corda di rame da 50 mm^2 avente conduttori elementari di sezione non inferiore a 1.8 mm^2, e con dispersori a picchetto indicativamente di lunghezza 4 m e diametro 14 mm. Tutte le dimensioni saranno definite in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

Il collegamento di terra delle masse ai dispersori avverrà tramite dei collettori generali di terra cui fanno capo i conduttori di protezione.

L'impianto di terra della cabina MT/MT sarà realizzato con rete magliata e con tutte le prescrizioni atte ad eliminare la presenza di tensioni di passo e di contatto pericolose.

Sistema parafulmine

L'aerogeneratore è dotato del sistema parafulmine che devia con elevatissima probabilità eventuali fulmini senza che l'Impianto venga danneggiato.

La punta delle pale è fatta di una fusione di alluminio, i bordi anteriori e posteriori delle pale sono dotati di profili in alluminio collegati tramite un anello di alluminio nella zona di raccordo della pala. Un fulmine viene scaricato in tutta sicurezza da questi profili e la corrente del fulmine viene deviata mediante spinterometri e conduttori fino al suolo intorno alle fondamenta. Anche nella parte posteriore del rivestimento della navicella è stato collocato un parafulmine dal quale la corrente dei fulmini viene deviata al suolo.

Nel caso di lampi o di aumenti inconsueti di tensione (sovratensione), l'intero impianto elettrico ed elettronico viene protetto da componenti fissi ad assorbimento di energia. Tutti i componenti dell'impianto a conduzione elettrica sono collegati alla barra equipotenziale con sezioni sufficienti. Sul collegamento principale dell'impianto sono stati installati altri scaricatori di sovratensione, messi a terra a bassa impedenza.

L'elettronica dell'impianto è isolata elettricamente e si trova in box metallici. Il sistema di monitoraggio a distanza viene protetto da uno speciale modulo di protezione per l'interfaccia dati.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Sistema dei sensori

Un articolato sistema di monitoraggio garantisce la sicurezza dell'impianto. Tutte le funzioni di sicurezza (ad esempio la velocità rotore, le temperature in determinati punti dell'impianto, i carichi, le oscillazioni, le vibrazioni indotte, ecc…), vengono controllate elettronicamente e, dove necessario, in aggiunta da sensori meccanici con accesso sovra ordinato. Se uno dei sensori registra una grave anomalia, allora l'impianto si arresta immediatamente.

Controllo del funzionamento

Il dispositivo di regolazione si basa su un sistema di microprocessori che controlla tramite sensori tutti i componenti dell'impianto e dati come la direzione e la velocità del vento, adeguando di conseguenza il funzionamento.

Se nei tre minuti successivi viene rilevata una velocità del vento sufficiente al funzionamento dell'impianto, quest'ultimo si avvia automaticamente. Se viene raggiunto il limite inferiore dell'intervallo del numero di giri, inizia l'erogazione di potenza alla rete. All'avvio non si manifestano elevate correnti di accensione grazie al collegamento alla rete attraverso circuiti intermedi di corrente continua e convertitori.

Il numero di giri, l'emissione di potenza e l'angolo delle pale vengono continuamente adeguati alle condizioni del vento. La potenza elettrica viene regolata tramite il sistema di eccitazione del generatore. Anche al di sopra della velocità nominale del vento, il numero di giri viene mantenuto al valore nominale regolando l'angolo di pala. Se viene superata la velocità media del vento di 25 m/s nella media dei 10 minuti o un valore di picco di 30 m/s, l'impianto si arresta. L'impianto si riavvia quando si resta in modo continuativo al di sotto della velocità del vento di fermo. Anche ad impianto spento, il rotore gira alla velocità minima.

Yaw Control

I generatori sono dotati di un anemometro combinato installato sulla parte superiore della navicella. L'anemometro combinato è costituito da uno strumento a banderuola per il rilevamento continuo della direzione del vento e da uno strumento per la misurazione della velocità del vento.

Direttamente sulla parte superiore della torre viene fissato il cuscinetto yaw con una corona dentata a dentatura esterna. Il cuscinetto yaw consente all'impianto di girare e quindi di

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

orientarsi verso il vento. Nella corona dentata si innestano i motori che servono per orientare la navicella verso il vento. Anche il peso della navicella viene scaricato nella torre attraverso il cuscinetto yaw. Il main carrier è fissato direttamente sul cuscinetto yaw.
Lo yaw control si attiva già al di sotto della velocità del vento di accensione di 2 m/s. Anche quando l'impianto è spento, ad es. a causa di elevate velocità del vento, è orientato verso il vento. L'angolo e il periodo di calcolo della media dipendono dalla velocità del vento e/o dalla potenza dell'impianto.
L'operazione di orientamento è impostata contando i giri del motore di regolazione e controllando la compatibilità del tempo di regolazione necessario. Se il sistema di controllo rileva irregolarità dello yaw control o dello svolgimento dei cavi (vedi paragrafo seguente), avvia la procedura di arresto dell'impianto.

Svolgimento dei cavi elettrici e di controllo

I cavi di potenza e di controllo che si trovano all'interno della torre vengono fatti passare dalla navicella attraverso un rullo deflettore e di seguito fissati alla parete della torre. I cavi hanno abbastanza libertà di movimento, per permettere alla navicella di girare più volte nella stessa direzione intorno al proprio asse. Durante la rotazione i cavi si intrecciano lentamente. Il dispositivo di regolazione fa in modo che i cavi intrecciati vengano svolti automaticamente.
Se i cavi si sono intrecciati di due o tre rotazioni, il dispositivo di regolazione sfrutta il successivo periodo di poco vento per svolgere i cavi. Se questo non dovesse essere possibile a causa delle condizioni del vento e se i cavi hanno fatto più di tre giri, l'impianto si ferma e i cavi sono svolti indipendentemente dalla velocità del vento. Lo svolgimento dei cavi dura circa mezz'ora. Dopo lo svolgimento dei cavi, l'impianto riparte automaticamente.

Sistema di controllo

Intervento dei sensori di sicurezza

Come reagisce l'impianto all'intervento dei singoli sensori viene spiegato nei seguenti paragrafi. Se ha reagito un sensore di sicurezza, innanzitutto l'Impianto dà il via ad un arresto automatico. Il tipo di arresto e se ci sarà un riavvio dipendono dal tipo di anomalia.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Eventuali guasti dell'impianto vengono visualizzati nel display. Le anomalie secondarie possono essere resettate premendo il tasto **Reset Guasto** dopo aver eliminato la causa. Dopo aver premuto questo tasto, l'impianto riprende a funzionare automaticamente. Alcune anomalie possono essere eliminate e resettate solo dal servizio di assistenza. Sul display lampeggia il rispettivo messaggio di status.

Avvio dell'impianto

Se non diversamente specificato, queste informazioni valgono sia per l'avvio dopo un arresto automatico, sia per la messa in funzione dopo aver azionato l'interruttore di start/stop.

Funzionamento normale

Al termine della procedura di avvio l'impianto di energia eolica funziona in modalità normale. Durante il funzionamento vengono controllate di continuo le condizioni del vento, vengono ottimizzate la velocità del rotore, l'eccitazione e la potenza del generatore, viene adeguata la posizione della navicella alla direzione del vento e vengono rilevati tutti gli stati dei sensori. In caso di elevate temperature esterne e contemporaneamente di alte velocità del vento si attiva anche il sistema di raffreddamento del generatore.

Funzionamento con carico parziale

Durante il funzionamento con carico parziale vengono adeguate continuamente la velocità e l'erogazione di potenza alle condizioni del vento. Nell'area superiore di carico parziale le pale del rotore vengono spostate di qualche grado per evitare lo stallo della corrente d'aria (effetto di perdita aerodinamica).

Con l'aumentare della velocità del vento aumentano la velocità del rotore e la potenza erogata.

Funzionamento a folle

Quando l'impianto si ferma (ad es. a causa di mancanza di vento o di guasti), le pale del rotore di solito si trovano a 60° rispetto alla posizione di funzionamento. L'impianto gira al minimo. Se si supera questa velocità (circa 3 g/min), le pale del rotore vengono spostate in direzione della banderuola (circa 90°). Questa modalità operativa viene denominata "Funzionamento a folle". Il funzionamento a folle riduce i carichi e consente di riavviare l'impianto in tempi brevi. Il motivo dell'arresto dell'impianto e/o del funzionamento a folle viene visualizzato dal messaggio di status.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Arresto automatico

Gli impianti di energia eolica vengono frenati durante il funzionamento automatico solo in modo aerodinamico regolando le pale del rotore. La regolazione delle pale del rotore riduce le forze di spinta aerodinamica e il rotore viene frenato. I dispositivi di regolazione delle pale sono in grado di portare le pale fuori dal vento e/o in posizione banderuola entro pochi secondi.

La turbina si ferma automaticamente anche in caso di determinati guasti o condizioni di funzionamento o condizioni di vento. In caso di alcuni guasti si verifica un arresto veloce attraverso i dispositivi di alimentazione di emergenza delle pale. Altri guasti portano ad un fermo normale dell'impianto.

Secondo il tipo di anomalia, è possibile un riavvio automatico dell'impianto. In ogni caso, i convertitori sono staccati elettricamente dalla rete durante la procedura di arresto.

Arresto manuale

È possibile fermare i generatori manualmente con il sistema di controllo che porterà le pale rotore "fuori dal vento" e l'impianto girerà per inerzia sino all'arresto. Durante questa operazione il freno rotore non viene azionato e lo yaw control resta in funzione in modo che il generatore può continuare a orientarsi verso il vento in modo ottimale.

Arresto manuale in situazioni di emergenza

Se persone o componenti dell'impianto sono in pericolo, è possibile fermare l'impianto velocemente premendo il pulsante di **Arresto di Emergenza**. Premendo il pulsante si avvia un arresto di emergenza immediato del rotore con la regolazione rapida delle pale attraverso le unità di regolazione di emergenza delle pale e attiva il freno. Contemporaneamente si inserisce il freno meccanico. Tutti i componenti continuano ad essere alimentati.

I pulsanti sono a innesto (a fungo) e devono essere riportati nella posizione originaria tirandoli quando l'impianto deve essere riavviato e non sussiste più alcuna situazione di emergenza.

Mancanza di vento

Quando l'impianto è in funzione e la velocità del rotore si riduce troppo a causa della mancanza di vento, l'impianto viene portato a folle regolando lentamente le pale del rotore

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

in direzione 60°. L'impianto riprende a funzionare automaticamente quando si raggiunge la velocità del vento di avvio.

Se, a causa delle basse temperature (< 3°C), è possibile che ci sia ghiaccio sull'anemometro, in assenza di vento, l'impianto controlla, a condizione che la banderuola sia in funzione, con un tentativo di avvio ogni ora, se la velocità del vento è sufficiente. Se l'impianto si avvia ed eroga potenza, passa nella modalità di funzionamento normale. In questo caso la registrazione esatta della velocità del vento non funziona, in quanto il sensore ghiacciato non trasmette dati corretti.

Tempesta

Con una velocità del vento superiore a 25 m/s, l'impianto non si avvia da fermo o dal funzionamento a folle. Se la velocità media del vento supera 25 m/s o se si supera un valore di picco di 30 m/s, la modalità di funzionamento automatico viene terminata. Quindi un anemometro ghiacciato non costituisce un rischio per la sicurezza. In ogni caso, l'impianto passa alla modalità di funzionamento a folle.

I componenti degli aerogeneratori, come ad es. le pale del rotore, la navicella, la torre e le fondamenta, sono stati progettati con adeguati fattori di sicurezza in modo da resistere alle velocità del vento su menzionate.

Opere di fondazione

Per ogni aerogeneratore è necessaria una fondazione in conglomerato cementizio armato, che serve a garantire l'equilibrio al ribaltamento ed ha inoltre la funzione di trasferire al piano di sedime tutti i carichi generati fondamentalmente dall'azione del vento. Tale trasferimento dei carichi al terreno deve avvenire in modo che il livello tensionale indotto sul piano di posa sia inferiore a quello ammissibile del terreno riscontrato, e che i cedimenti differenziali siano inferiori ai valori limite.

Nella tavola grafica allegata (**FE.C500.01.00** e **FE.C500.02.00**), è riportato uno schema tipo di fondazione in funzione delle attuali conoscenze delle caratteristiche del terreno. Tale schema dipende, ovviamente, dal substrato rinvenuto localmente e puntualmente sotto ogni aerogeneratore. In merito, la MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici farà condurre una specifica indagine geologica per mezzo di sondaggi puntuali (ovvero prove penetrometriche), e stendimenti sismici a rifrazione, seguiti da ulteriori sondaggi geognostici

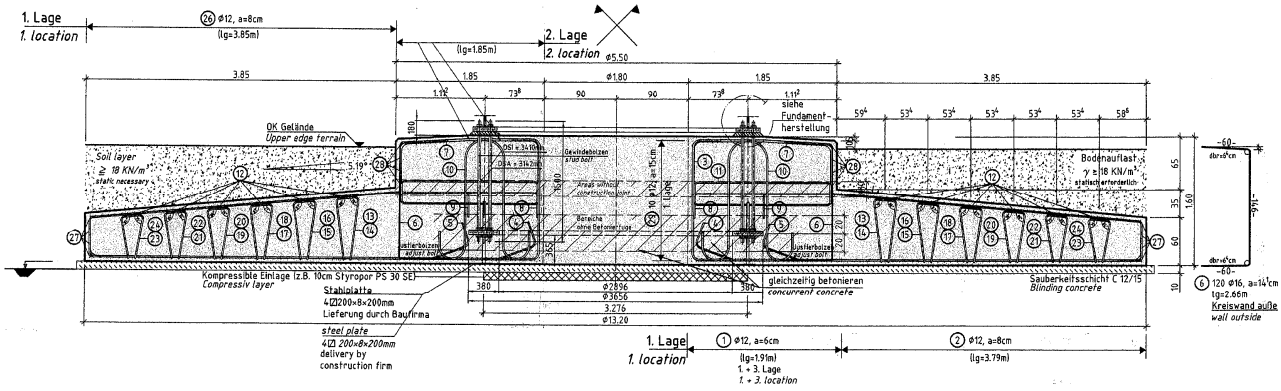
Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

a carotaggio continuo fino ad una profondità di metri 15, che saranno in seguito trasmesse a gli e Enti competenti, cui si rimanderà per ulteriori approfondimenti.

Pertanto, la progettazione preliminare delle opere di fondazione viene, in questa fase, effettuata sulla base di parametri geotecnici dedotti dai suddetti studi; successivamente, la progettazione esecutiva dovrà prevedere gli opportuni carotaggi puntuali che definiranno i parametri geotecnici per il progetto esecutivo delle fondazioni.

A titolo di esempio, fra le differenti tipologie di macchine utilizzabili per il Parco Eolico di Rialto 2 (Enercon E48, Enercon E53, Vestas V52, Gamesa G58 o similari in taglia, dimensione e rendimenti), si sono utilizzati i dati dell' Enercon E53, fermo restando che le altre tipologie di aerogeneratori presentano caratteristiche simili. I carichi considerati sono i seguenti: seguenti:

Componente	**Peso** [ton]
Torre (h 60 metri)	60
Rotore (incluse le pale)	17
Generatore	17
Navicella	6
Peso Proprio	**ca. 100**



Sezione di fondazione

In generale, in accordo con la documentazione fornita dalla azienda produttrice degli aerogeneratori, è stato previsto un sistema di fondazione composto da:

una platea di fondazione circolare con diametro di 13 m considerando parametri cautelativi da approfondire, caso per caso, nel corso della progettazione esecutiva;

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

un'eventuale palificata (con pali aventi caratteristiche dimensionali e meccaniche da definirsi), e/o opere di consolidamento da definirsi secondo i risultati dei sondaggi profondi mediante carotaggio e analisi degli strati sulle carote estratte.
Il volume di scavo delle fondazioni per ogni aerogeneratore, nell'ipotesi di installazione di macchine di potenza unitaria massima pari a 850 KW è dell'ordine di 225 m^3.

Montaggio della torre e dell'aerogeneratore

L'installazione della torre e dell'aerogeneratore prevede due fasi di lavoro:

- **Fase 1**: Montaggio delle parti della torre fornite, mediante connessione dei giunti alla flangia della torre. Le torri sono composte ognuna da 3 sezioni in acciaio.
- **Fase 2**: Pre–montaggio dei componenti dell'impianto forniti e successivo montaggio dell'aerogeneratore.

Per le suddette fasi di lavoro è necessaria una gru dalle seguenti caratteristiche:

Oggetto	Torre in acciaio da 55-65 m
Tipo di gru	500t gru telescopica
Lunghezza dispositivo di base	20.0 m
Larghezza dispositivo di base	3.0 m
Carreggiata	3.0 m
Base d'appoggio	10.0 m x 10.0 m
Sbraccio forzato	17.0 m

La base di appoggio definisce la superficie interna ai quattro cilindri d'appoggio singoli.
Lo sbraccio forzato definisce la distanza minima del gancio della gru rispetto al perno centrale della piattaforma girevole della gru.
Esempio: in caso di sbraccio forzato di 17.0 m, la distanza della ralla gru dal centro della fondazione è di almeno 17.0 m .

Montaggio della gru telescopica

Prevede le seguenti fasi di lavoro:

- arrivo della gru sulla piazzola di montaggio;
- orientamento della gru verso il punto centrale dell'impianto, tenendo conto dello sbraccio forzato;

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

- arrivo di circa 5 camion per il trasporto degli accessori della gru telescopica con falcone, stabilizzazione della gru nell'area della piazzola utilizzando piastre di ripartizione del carico e montaggio dei bracci.

Durante la fase di montaggio, il braccio della gru telescopica viene allungato di circa 20.0m con una punta a traliccio rigida; in seguito il braccio telescopico viene allungato per raggiungere l'altezza di montaggio necessaria.

Montaggio dei bracci

Il braccio della gru telescopica viene allungato di circa 20 metri con una punta a traliccio rigida. Successivamente viene allungato il braccio telescopico per raggiungere l'altezza di montaggio necessaria.

Vie di accesso

Strade, ponti e vie di accesso devono essere realizzati in modo da risultare transitabili da parte di mezzi adibiti al trasporto di merci pesanti con un carico massimo per asse di 12 t ed un peso totale massimo di 120 t. L'accesso deve essere sempre garantito. In caso di scostamenti, si dovrà informare il responsabile di progetto competente.

Requisiti minimi per le vie di accesso

Strade, ponti e vie di accesso devono essere realizzati in modo da risultare transitabili da parte di mezzi adibiti al trasporto di merci pesanti con un carico massimo per asse di 12 t ed un peso totale massimo di 120 t; l'accesso deve essere sempre garantito. In caso di scostamenti, si dovrà informare il responsabile di progetto competente.

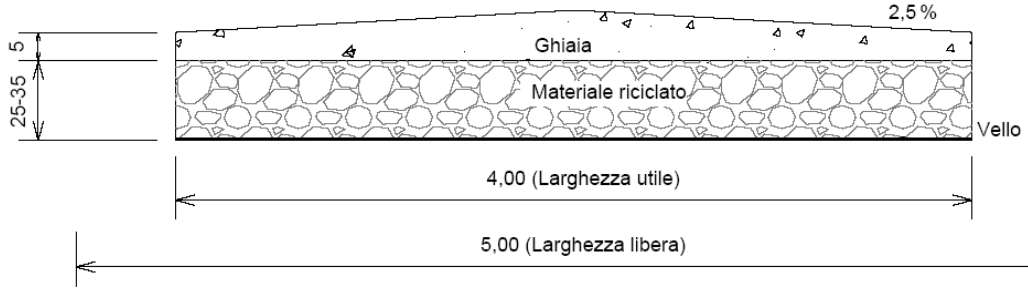


Figura 4 – Esempio per la costruzione delle vie di accesso – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio

Attenzione: La struttura sopra descritta è solo un esempio di fondo con una portata media. In presenza di un sottofondo soffice (terreno paludoso, ecc.) possono essere necessari

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

uno scavo maggiore, l'eventuale inserimento di geogriglie e di ghiaia. Quest'ultimo non sembra essere il caso di Rialto e, in ogni caso, prima dell'inizio dei lavori, gli interventi saranno concordati con la ditta che effettuerà i trasporti.

Requisiti minimi per le vie di accesso	
Larghezza utile del piano stradale	4.00 m
Larghezza libera	5.00 m
Altezza libera	4.60 m
Larghezza del piano stradale in curva	5.50 m
Raggio di curvatura esterno	28.0 m
Pendenza in salita/discesa in caso di strato non-coerente	7 %
Ostacolo all'interno / esterno della curva	Nessuno
Pendenza in salita/discesa in caso di strato coerente	12 %
Altezza libera dal suolo dei mezzi di trasporto	0.15 m
Assorbimento di un carico assiale	fino a 12 t
Assorbimento di un peso totale	fino a 120 t
Verifica della portata dei ponti, di passaggi e intubamenti	120 t
Verifica delle distanze rispetto a fossi, avvallamenti e corsi d'acqua	
Verifica delle distanze rispetto ai sottoservizi	

Sagoma limite dei trasporti

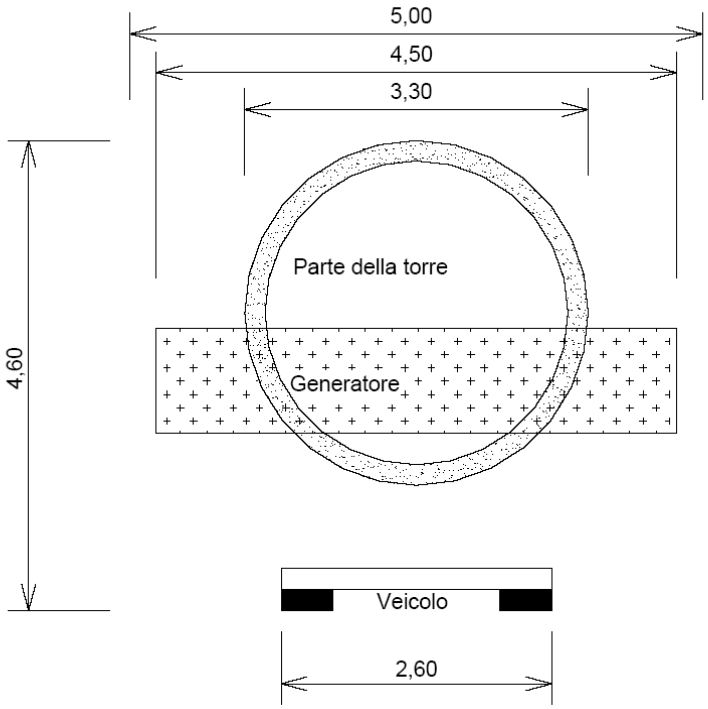


Figura 5.1 – Sagoma limite dei trasporti – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Portata delle vie di accesso

Nei terreni incoerenti è raccomandabile l'uso di un geotessile o di una geogriglia per ottenere una migliore distribuzione del carico sul sottofondo delle vie di accesso. Si incrementa così anche la durata e la resistenza delle vie di accesso.

Durante la fase di montaggio devono essere effettuate prove di pressione delle piastre di carico per poter certificare la portata richiesta.

Requisiti minimi per incroci e curve

Rispetto all'incrocio, nella curva è necessario un grado di rinforzo minore, in quanto viene meno il riempimento nell'angolo.

Incrocio

Negli incroci esistenti si deve scegliere la soluzione costruttiva raffigurata negli sketch per gli incroci. L'area punteggiata deve essere stabile; in caso contrario, occorre rinforzarla. Le superfici ombreggiate devono essere libere da ostacoli, in quanto queste aree vengono ricoperte dal carico dei trasporti (le pale dei rotori vengono, per esempio, trasportate con uno sbalzo di 7.00 m sulla parte posteriore del mezzo).

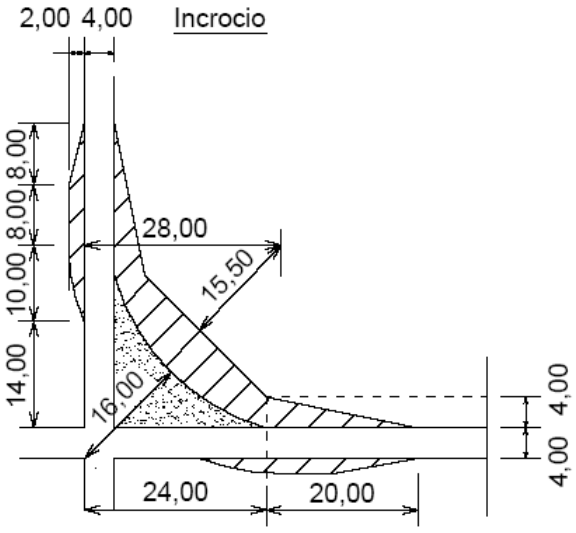


Figura 5.2 – Area di manovra mezzi su incrocio – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio

Curva

Nelle vie di accesso da costruire, all'interno delle curve occorre scegliere la soluzione costruttiva raffigurata negli sketch per le curve. Le aree ombreggiate devono essere libere da ostacoli, poiché queste aree vengono ricoperte dal carico dei trasporti.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

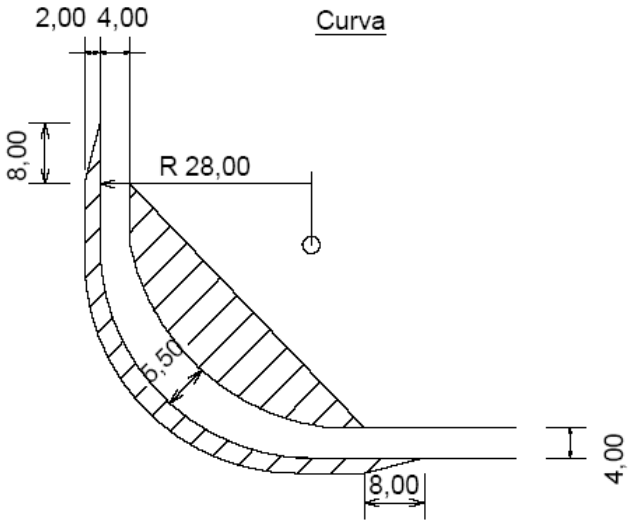


Figura 6 – Area di manovra mezzi in curva – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio

Raggi di curvatura < 90 gradi

Per le curve con angolo < 90 gradi, occorre assicurarsi che il gomito si sposti verso l'esterno e che l'area della larghezza necessaria di 5,50m del piano stradale aumenti (vedi marcatura). Anche qui vengono ricoperte zone nell'area interna ed esterna della curva.

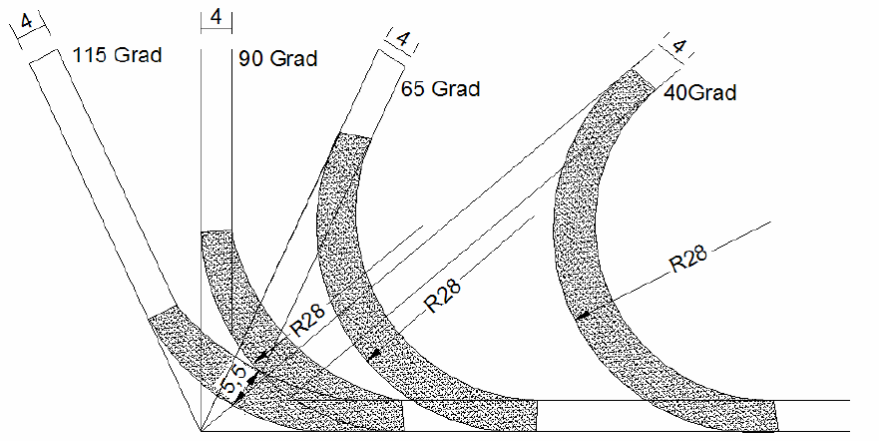


Figura 7 – Area di manovra mezzi in curve con raggi di curvatura differenti – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio

Tenuta di strada dei veicoli in curva

Di seguito viene rappresentato, a titolo di esempio, la percorrenza in curva di un trasporto di pale.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

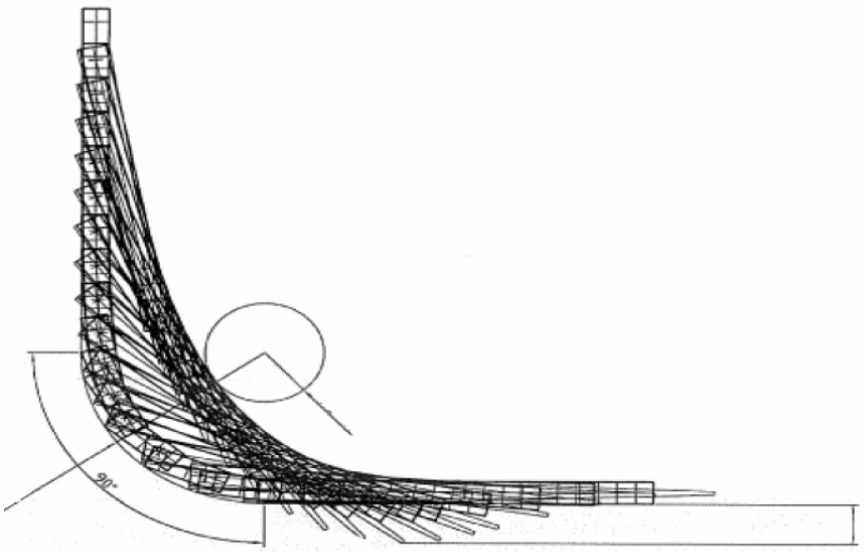
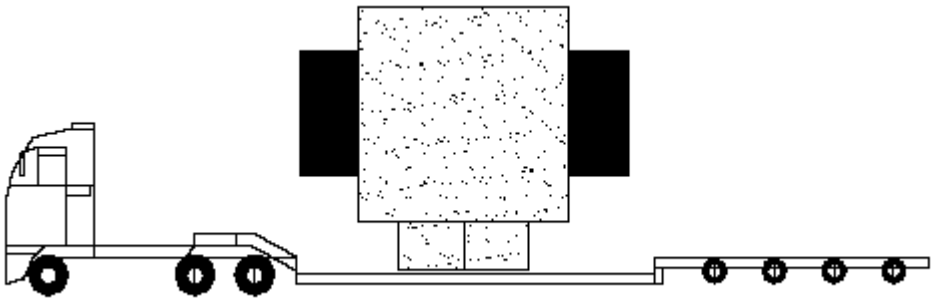


Figura 8 – Percorso in curva di un trasporto di pale – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio

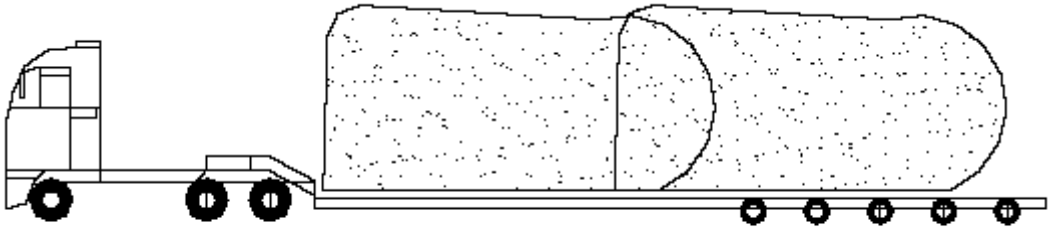
Trasporto e logistica

Essenzialmente i mezzi di trasporto non devono superare un carico massimo per asse pari a 10 t. Un trasporto con un peso effettivo totale di 100 t ha quindi almeno 10 assi.

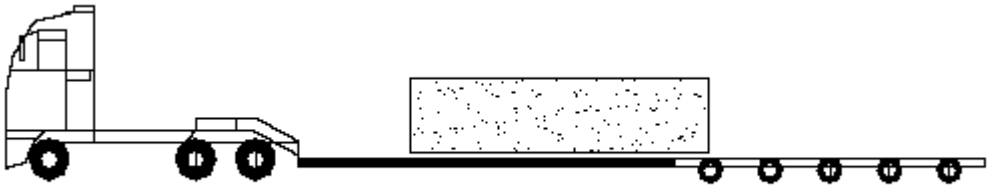
Automezzi a rimorchio ribassato



Semirimorchi

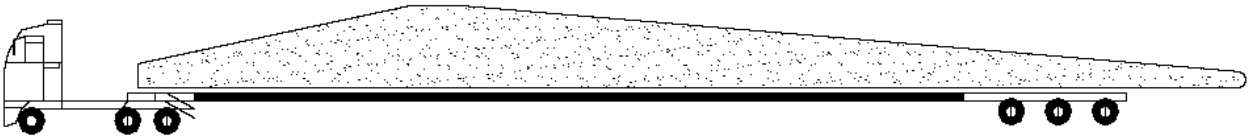


Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.



Veicoli di adattamento

I veicoli sono parzialmente variabili in lunghezza e in larghezza e possono essere fatti rientrare di alcuni metri, una volta scaricati.





Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.3.3 Piazzola di montaggio

In fase di realizzazione dell'impianto sarà necessario l'approntamento in prossimità delle fondazioni di aree (altresì denominate piazzole), dedicate al posizionamento delle gru ed al montaggio degli aerogeneratori.

Una piazzola ben eseguita è la garanzia per uno svolgimento impeccabile e sicuro della fase d'installazione. Occorre realizzare una superficie piana a grana grossa con uno strato di copertura composto da una miscela di materiale riciclato o di minerali, con Durante la fase di montaggio devono essere effettuate prove di pressione delle piastre di carico per poter certificare la portata richiesta.

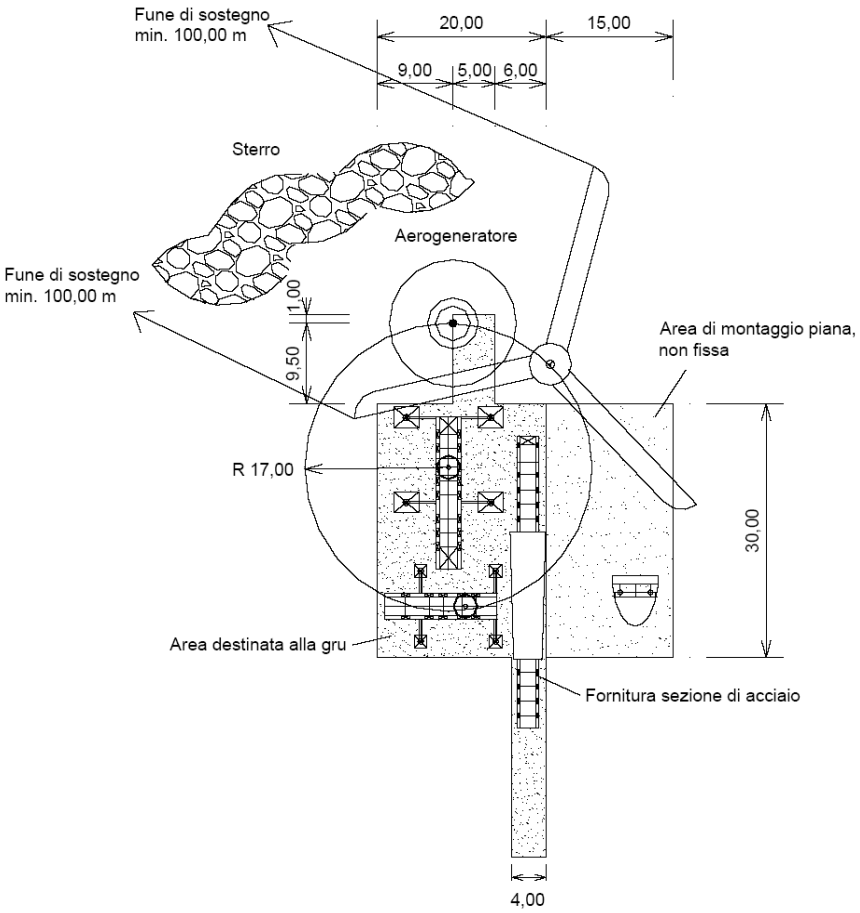


Figura 9 – Schema esecuzione di piazzola – Fonte: ENERCON – Via di accesso e piazzola E53 Torre in acciaio

Le gru da impiegare devono avere una pressione di appoggio di max. 200 tonnellate, che viene scaricata sulla piazzola gru attraverso le piastre di ripartizione del carico. Le pressioni possono qui agire sulla piazzola fino ad un max. di 18.5 t/m^2 (185 KN/m^2).

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

La piazzola deve essere quindi dimensionata in modo da poter eseguire in modo ottimale tutti i lavori necessari per l'installazione dell'aerogeneratore, inclusa la torre.
Durante i lavori di costruzione della fondazione, la piazzola serve soprattutto come area di deposito per materiali (es. acciaio per armature) e macchine.
Le caratteristiche di piazzola dovranno, tra gli altri, soddisfare requisiti minimi quali:

Per fondazione su Sabbie	$\phi \geq 30°$
Per fondazione su Argille	Cu ≥ 80 KN/m^2
Dens. Eff. suolo riemp.	$\gamma \geq 18$ KN/m^3
Capacità Dinamica	Es din ≥ 75000 KN/m^2
Livello più alto della falda	GWL ≤ Liv. fondazioni

Tali parametri risultano cautelativi in quanto da verifiche preliminari risulterebbe un'assenza di falda e la presenza di materiali a maggiore densità.

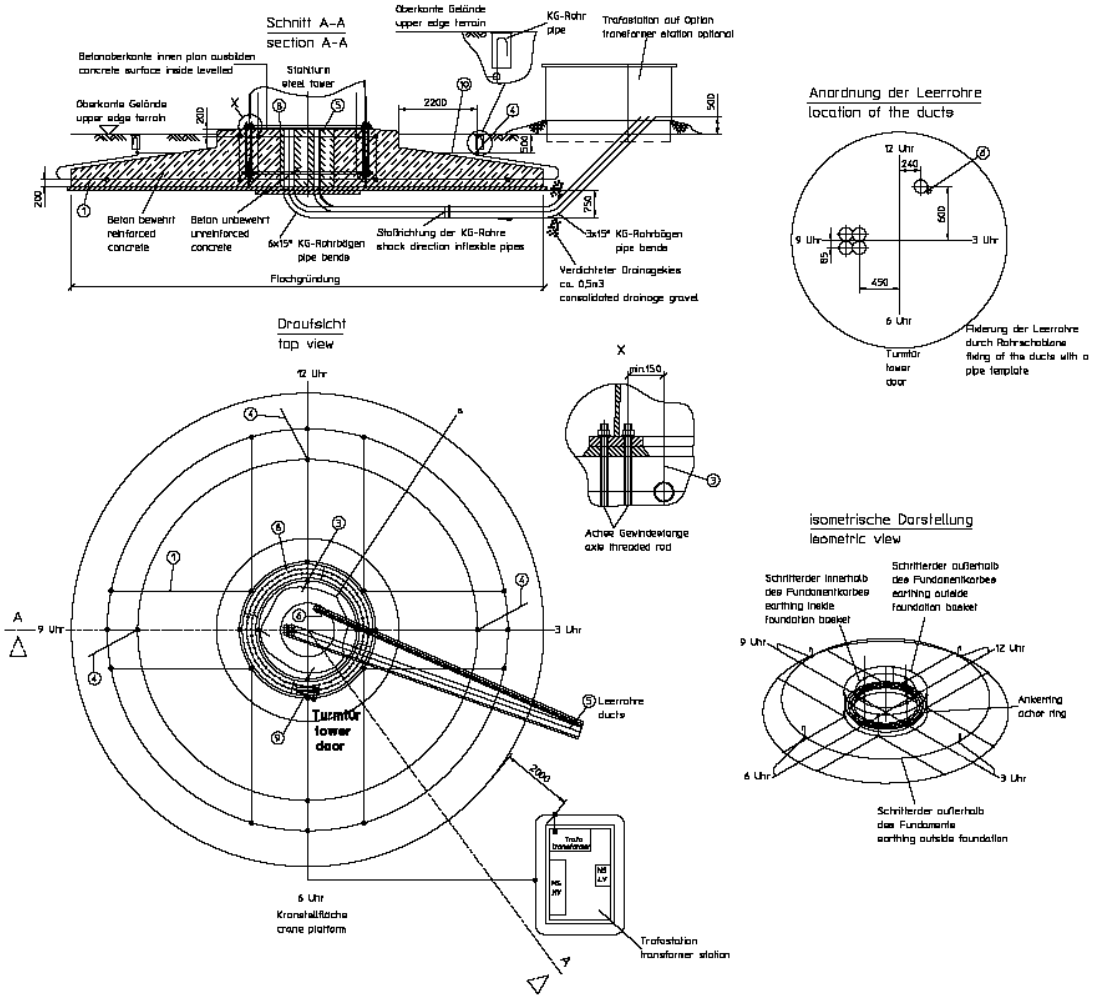


Figura 10 – Percorso di fondazione senza pali – Fonte: ENERCON – 40.13.146-0.pdf

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Sulla base dello schema di fondazione sopra riportato, si prevede l'utilizzo di calcestruzzo Rck 300 gettato in opera per un volume totale 200 m^3 di cls, circa per turbina; l'impiego di ferro per cemento armato FeB44k risulta invece di circa 80 kg/mc.

C.3.4 Allacciamento alla rete elettrica nazionale

Per la connessione del parco alla rete elettrica nazionale il progetto seguirà la soluzione tecnica minima generale fornita da ENEL con il preventivo prot. ENEL-DIS-12/09/2011-1419404. Tale soluzione prevede:

- posizionamento ed allestimento di una nuova cabina di consegna,
- installazione di nuovo scomparto linea nella Cabina Secondaria "Pale Rialto";
- esecuzione di canalizzazione interrata sezione Al 185 mm^2 lunghezza 300 m circa, per connettere la nuova cabina di consegna alla CS "Pale Rialto";
- esecuzione di canalizzazione interrata sezione Al 185 mm^2 lunghezza 500 m circa, per connettere la nuova cabina di consegna alla linea elettrica MT aerea in "elicord" transitante tra la pala WTG01 e la WTG02 del parco "Andrea Quaglia",
- installazione di sezionatore telecontrollato su sostegno esistente della linea MT aerea di cui sopra,
- posizionamento ed allestimento di una cabina di sezionamento sulla linea sotterranea che collega la cabina di consegna del parco "Andrea Quaglia",
- esecuzione del sezionamento della linea MT esistente e della connessione agli scomparti MT presenti nella cabina di sezionamento,
- esecuzione di canalizzazione interrata sezione Al 185 mm^2, lunghezza 4900 m circa, dalla CP AT/MT "FINALE LIGURE" a Via Vene – Calice Ligure nei pressi della cabina DD90-2-060315 "SEGH.STER",
- scollegamento all'interno della cabina DD90-2-060315 "SEGH.STER"della linea MT proveniente dalla CS "Pale Rialto",
- esecuzione della giunzione delle due linee MT, per connettere la CS "Pale Rialto" direttamente dalla CP AT/MT "FINALE LIGURE" ,
- installazione di uno scomparto MT e apparecchiature connesse all'interno di locale MT della CP AT/MT "FINALE LIGURE".

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Nel seguito sono descritti i criteri operativi adottati per la progettazione elettrica di massima dell'impianto eolico.

La filosofia generale di progettazione, una volta individuate le caratteristiche del complesso prevede la seguente articolazione:

- individuazione dei riferimenti normativi in relazione alle caratteristiche del complesso e dei lavori da eseguire;
- individuazione e descrizione, in relazione allo stato dei luoghi, degli interventi da realizzare;
- redazione di elaborati grafici;
- dimensionamenti (da realizzare in fase esecutiva):
  - delle linee elettriche;
  - dei quadri elettrici;
  - delle canalizzazioni;
  - dell'impianto di terra.

Il tracciato per la costruzione della linea come da indicazioni ENEL è riportato nell'apposita tavola ***LO.E106.01.00***

Il locale di consegna dell'energia elettrica è posizionata a bordo parco e sarà costruita secondo le norme previste CEI 0-16 e CEI 11-35 e la DG 2092 rev 01 del 18/12/2008.

La cabina di cessione a bordo parco verrà rivestita in accordo con le esigenze di integrazione paesaggistica utilizzando come modello le costruzioni rurali tipiche del luogo quali ad esempio la costruzione denominata "Ca' del Mago" in prossimità del colle del Melogno (vedere tavola allegata **EL.C201.01.03**):

- i muri saranno rivestiti in pietra locale, con giunto rinzaffato malta mista calce idraulica e pozzolana;
- il tetto sarà ricoperto di coppi sostenuti da listelli in legno.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

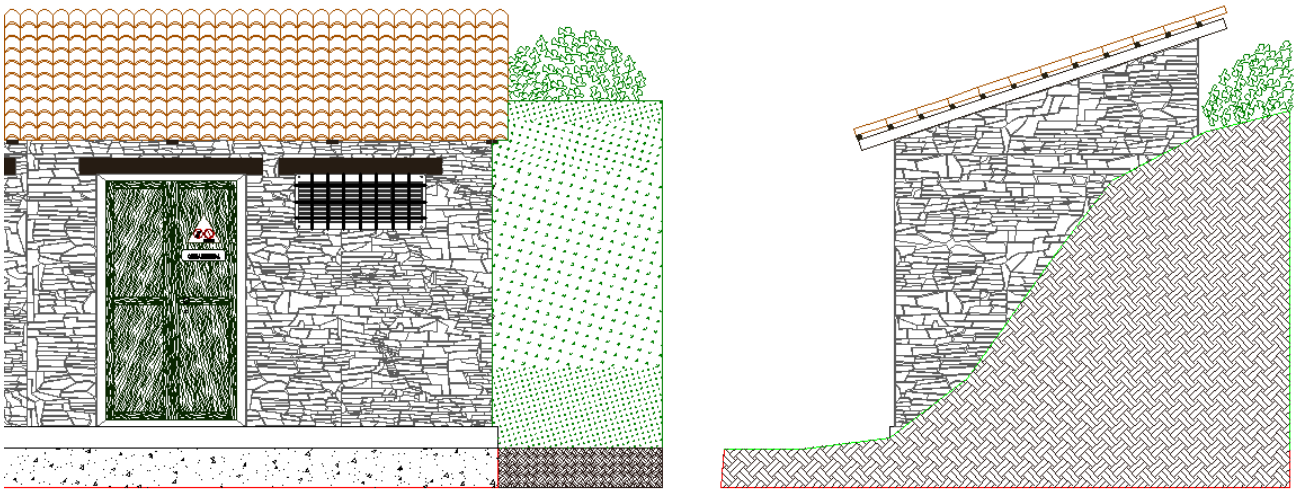


Figura 11 - Vista indicativa frontale e laterale della cabina di cessione *con tetto monofalda e rivestita in accordo con le esigenze di integrazione paesaggistica*

La soluzione progettuale di seguito descritta viene formulata sulla base delle richieste e degli indirizzi espressi dai tecnici ENEL che saranno proprietari della linea in seguito alla costruzione e dismissione della linea da parte della Marcopolo Engineering S.p.A. - Sistemi Ecologici.

Al fine di limitare al massimo la presenza di manufatti, è stata anche esplorata la possibilità di realizzare una cabina elettrica totalmente interrata; questa soluzione è stata rigettata da ENEL, in quanto il sito presenta condizione climatiche invernali che impedirebbero l'accessibilità alla cabina in caso di abbondanti nevicate.

Le linee di connessione dovranno svolgersi in percorso interamente interrato lungo strade pubbliche che garantiscano l'accessibilità in futuro per ogni esigenza di manutenzione in qualsiasi periodo dell'anno.

Il cavidotto in utilizzo dall'impianto eolico di Rialto **"Andrea Quaglia"** sarà scollegato dalla cabina di Calice Ligure e sarà esteso per 4900 metri, dalla cabina di Calice Ligure denominata DD90-2-060315 fino alla centrale AT/MT di Finale Ligure, lungo il percorso della Strada Provinciale n. 17; lungo il tragitto complessivo del cavidotto interrato (circa a metà), vista l'estensione, è prevista una cabina di sezionamento.

Inoltre, tale cavidotto verrà collegato all'elicord che transita in aereo in prossimità del sito interessato dall'installazione dei due impianti, formando una chiusura ad anello con la RTN.

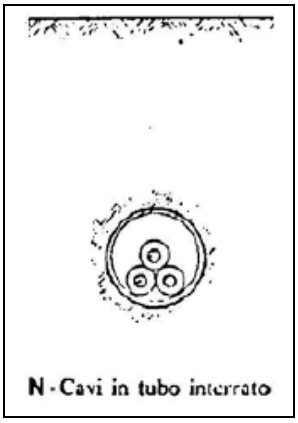
Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Le linee elettriche sopracitate saranno costituite da una terna MT con sezione di 185 mm^2 e saranno intubate in tubo corrugato da 160 mm di diametro, secondo le disposizioni delle suddette norme.

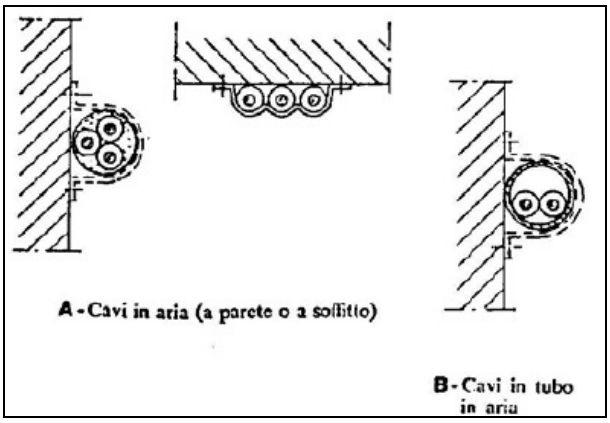
*Seguendo il tracciato sulla planimetria generale **LO.E106.01.00**, si può notare che quest'ultimo segue le strade comunali esistenti, carrabili con macchine operatrici oltreché mezzi di movimento terra.*

Qualora il percorso incroci un ponte in c.a., la linea verrà tassellata in tubo conduit, così come disposto dalla norma **CEI 11-17: 2006-07 fascicolo 8402 (Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di linea elettrica – Linee in cavo).**

Per chiarezza si riportano i due schemi di posa prescritti in norma per l'alloggiamento stradale e per la posa fianco ponte.



alloggiamento in sedime stradale



alloggiamento laterale su ponte in c.a.

Non saranno interessati dai lavori i corsi d'acqua (rii), nemmeno temporaneamente, e tantomeno ne verranno variate le sezioni di portata.

L'intera opera si svolgerà all'interno del sedime stradale carrabile esistente o lungo la banchina sita a bordo strada, eventuali passaggi fianco ponte verranno effettuati sul lato valle in modo da evitare danneggiamenti in caso di fenomeni alluvionali o incagliamenti di materiali trasportati dalle acque.

Infine, si cita il riferimento alla normativa urbanistica, il PUC di Rialto prescrive, in base all'art. 41 quater della Legge Urbanistica 1150/1942 e dell'art. 3 della L 21/12 /1955 n. 1357 e s.m.i., *"che le attrezzature e gli impianti tecnologici da realizzare sul territorio comunale possono essere localizzate in qualunque zona del territorio comunale nel rispetto delle pertinenti disposizioni di legge".*

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.3.5 Impianto elettrico di collegamento

Ogni torre avrà sulla sommità la navicella con il generatore, da qui una linea elettrica interna giungerà alla base della torre stessa nella quale saranno presenti una serie di servizi ed il trasformatore primario completo di locale di trasformazione e relativi quadri di comando e controllo. La presenza all'interno di ciascuna torre del trasformatore primario, evita l'allestimento esterno di un elemento prefabbricato per l'ubicazione del trasformatore stesso.

L'impianto elettrico di collegamento tra le varie turbine è limitato alla sola posa dei condotti e al loro collegamento nei rispettivi quadri di zona e di torre, mediante tutti gli accessori che la regola d'arte richiede ed impone.

L'impianto elettrico di collegamento tra le varie turbine è limitato alla sola posa dei condotti e al loro collegamento nei rispettivi quadri di zona e di torre, mediante tutti gli accessori che la regola d'arte richiede ed impone. Le tre turbine dislocate sull'area di progetto sono collegate tra loro mediante una linea elettrica indipendente per ogni generatore in modo da ottenere un funzionamento in parallelo dei sistemi di generazione, per uno sviluppo complessivo di circa 1785 metri; si veda l'apposita tavola **LO.E106.03.01**

In prossimità dell'aerogeneratore n°4 sarà dislocata la cabina di consegna, le cui opere civili da eseguire saranno relative a :

- scavi a sezione obbligata per la posa della rete di terra;
- fornitura e posa di una vasca di fondazione prefabbricata avente funzione di basamento e conterrà tutti i passaggi per i cavi di connessione fra lato Enel con il lato misura ed il lato utente;
- fornitura e posa di un fabbricato MT prefabbricato per l'alloggiamento quadro MT, gruppo di misura, batterie, quadri servizi ecc… opportunamente mitigato mediante rivestimento in pietra locale e copertura in coppi, prendendo come modello i fabbricati esistenti in zona, quali Ca' del Mago e la Chiesa di Madonna della Neve.

In particolare sarà effettuato uno scavo per alloggiare i cavi elettrici, protetti con tubazioni in PVC corrugato di diametro 160 mm, interrati alla profondità di 100 cm dal piano strada, posati secondo quanto previsto dalle norme **CEI 11-17: 2006-07 fascicolo 8402 (Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di linea elettrica – Linee in cavo)**.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.



Figura 12 – Foto di scavo a sezione obbligata 80 cm per posa cavi elettrici

C.3.6 Viabilità

Per la realizzazione del Parco Eolico Rialto 2, non è necessaria la creazione di una nuova viabilità di accesso al sito, poiché viene utilizzata l'Autostrada A6 Torino-Savona e all'uscita di Altare – Carcare si prosegue sulla S.P. 15 oltrepassando gli abitati di Pallare e Bormida. Ci si innesta in seguito sulla S.P. 23 del colle del Melogno e si arriva in circa 5 Km in prossimità del crinale di Pian dei Corsi, sito dello sviluppando Parco Eolico.

Dalla S.P. 23 parte la strada comunale che raggiunge l'ex base NATO ed i parchi eolici esistenti e funzionanti nei comune di Rialto e di Calice Ligure. Anche la strada di accesso alla ex base NATO risulta già dimensionata ed asfaltata in funzione del carico dei mezzi in transito, perciò, di fatto, l'intero percorso è servito da un'ottima viabilità. Il tratto di strada provinciale S.P. 23, utilizzato per il trasporto dei generatori, coincide con l'Alta Via dei Monti Liguri e non necessita di nessuna trasformazione di sorta.

I trasporti dei generatori saranno concentrati in una settimana; per ogni aerogeneratore, nel suo complesso, si richiederà il transito di 8/9 mezzi di varie dimensioni.

Dalla viabilità provinciale e comunale si sviluppano i nuovi tracciati delle piste di cantiere. Si rimanda a tal proposito alle tavole **MT.C110.01.00**, **MT.C110.02.00**, **MT.C110.03.00**, **MT.C110.04.00**, **MT.C110.05.00**, **MT.C110.06.00**, e le corrispondenti tavole delle sezioni.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Dalle tavole suddette, si evince che l'aerogeneratore n° 4 è collegato con un breve tratto di circa 75 m alla strada comunale, mentre l'aerogeneratore n° 5 è collegato con un tratto di circa 67 m alla strada provinciale SP23; l'aerogeneratore n° 6 ha è invece collegato con un tratto di circa 20 m alla strada provinciale SP23.

La viabilità di cantiere sarà realizzata con sottofondo in misto granulare ed un ulteriore strato di misto stabilizzato, verranno inoltre predisposti 3 piazzali per il montaggio delle torri e la manovra dei mezzi (autogrù, autocarri ecc...).

Nella sezione tipo di progetto (**MT.C111.02.00**) si considera di realizzare la nuova viabilità di cantiere con la realizzazione di un cassonetto di circa 30 cm con cunetta laterale di scolo e drenaggio delle acque meteoriche di circa 45 cm di larghezza. La formazione del rilevato stradale, laddove necessario, avverrà con impiego di materiale proveniente dagli scavi. Lo strato di fondazione, in misto granulare anidro, sarà opportunamente compattato con rullo pesante o vibrato mediante cilindratura a strati sino al raggiungimento di un idoneo livello di compattazione.

Si adotterà, per garantire il minor impatto sull'ambiente esistente, una larghezza della strada di cantiere di circa 4.00 m. È esclusa la pavimentazione in conglomerato bituminoso della viabilità interna all'impianto eolico, anzi, a lavori ultimati, la strada verrà ridotta in larghezza a circa 2.40 metri, ed assumerà un aspetto in tutto simile alle strade campestri esistenti. La viabilità comunale e provinciale esistente, qualora alterata dai lavori, verrà ripristinata nel suo aspetto originale.

Le aree dei piazzali di manovra, stoccaggio e montaggio, allestiti in prossimità delle turbine, al termine dei lavori, saranno in parte rimodellate ripristinando i declivi ed, il manto erboso con ricoprimento mediante terreno vegetale, proveniente dagli scavi, e della successiva ripiantumazione. Saranno lasciate delle piazzole di manutenzione di dimensione 15 × 15 metri, per le operazioni di manutenzione degli aerogeneratori stessi, così come richiesto dalle specifiche tecniche dei produttori degli aerogeneratori.

Il ripristino delle piste di cantiere avverrà con la riduzione della dimensione delle stesse a circa 2.40 metri di larghezza, sarà ricostituita, inoltre, la pendenza naturale originale e sarà effettuata la rinaturalizzazione mediante semina delle essenze erbacee autoctone (vedere la

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

"Relazione Botanica (RB)", la tavola allegata **MT.C112.01.00**, le tavole **MT.C110.02.00, MT.C110.04.00, MT.C110.06.00**).

Non è prevista l'adozione di alcun tipo di recinzione permanente a perimetrazione dell'area di allestimento dell'impianto eolico.

C.3.6 Opere di scavo

Le opere di scavo risultano relative in larga misura ai lavori di realizzazione delle platee di fondazione, l'allestimento ed il ripristino delle piste di cantiere e dei piazzali di manovra e le linee elettriche interrate in MT; in particolare, il progetto prevede nel dettaglio l'esecuzione di opere di scavo per circa 2600 m^3 per la realizzazione delle 3 fondazioni e della viabilità di cantiere. Il materiale di risulta scavo sarà re-impiegato per le seguenti lavorazioni:

- ricoprimento delle strutture di fondazione in calcestruzzo armato, ripristinando i declivi originali, il manto erboso, in maniera tale da favorire l'attecchimento delle specie locali e mitigare l'impatto delle opere civili sul sito di intervento e ripristino piazzali e piste di cantiere ad ultimazione lavori;
- regolazione della livelletta stradale della pista di cantiere di accesso alle singole turbine e dei singoli piazzali di stoccaggio/manovra.

A fine lavori, si sarà ottenuto un sostanziale pareggio tra scavi e rinterri, ed eventuali esuberi di materiale inidoneo (per lo più provenienti dallo scavo delle fondazioni), saranno conferiti a discarica autorizzata.

Si sottolinea inoltre che, dall'analisi della vigente normativa in materia di gestione rifiuti e tutela dell'ambiente ed in particolare del D.Lgs. 05 febbraio 1997, n.22 "Attuazione delle direttive 91/156 /CEE sui rifiuti , 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CEE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio", del D.M. dell'Ambiente del 05 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli art. 31 e33 del D.Lgs. 22/97 e della Nota del Ministero dell'Ambiente n. UL/2000/10103 del 28 luglio 2000, l'attività di recupero delle terre di scavo prodotte dal cantiere è da ritenersi attività di "Autosmaltimento" di cui all'art.32 del D.Lgs. 22/97 di rifiuti non pericolosi e con riferimento alla Nota del 28 luglio 2000 del Ministero dell'Ambiente "le terre di scavo possono essere riutilizzate direttamente nel sito dove sono prodotte a prescindere dalla loro classificazione giuridica" in quanto le stesse non soddisfano in tale caso la definizione di

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

rifiuto di cui all'art.6 del D.Lgs. 22/97 non ricorrendo né il fatto, né la decisione e né tanto meno l'obbligo di disfarsene. Inoltre, di fatto non viene a determinarsi alcun rischio di trasferimento di inquinamenti in altri siti e quindi non sussistono le esigenze di controllo ai fini della tutela ambientale proprie del regime dei rifiuti.



Figura 13 – Foto relativo al basamento della torre che sarà successivamente ricoperta con terreno vegetale

C.3.7 Opere di regimazione delle acque e di ingegneria ambientale

In riferimento alla regimazione delle acque, le zone maggiormente interessate dalla possibile concentrazione di acque superficiali risultano le piste di cantiere ed i piazzali di manovra.

In linea con le prescrizioni generali del PUC di Rialto, si ritiene che tramite l'adozione di una pendenza laterale minima prevista del 2%, la predisposizione di una cunetta laterale alla sede stradale e l'adozione di una pendenza 3 su 2 per la scarpata di valle in rilevato si possa incanalare le acque meteoriche in fossi di guardia confluenti nei compluvi naturali.

Il ripristino degli impluvi preesistenti consentirà inoltre di non ostacolare il normale deflusso del ruscellamento superficiale. Per quanto concerne l'idrografia superficiale della pista di cantiere che, ove necessario, si opterà per il rivestimento delle scarpate con geostuoie a maglia fine ed ad ampia capacità filtrante. A difesa delle strutture di fondazione, su cui sarà installata la torre, saranno realizzati fossi di guardia ed il ricoprimento in terreno vegetale, proveniente dalle operazioni di scotico, che sarà disposto con un angolo tale da garantirne la stabilità e nel contempo il deflusso delle acque nei fossi sopracitati che scaricheranno a loro volta nei compluvi naturali ripristinando integralmente le pendenze originali.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Tutte le platee di fondazione dovranno essere ricoperte con manto vegetale, favorendo l'attecchimento delle specie locali; al fine di eliminare l'azione erosiva delle acque saranno utilizzate geostuoie facilitando l'attecchimento tramite idrosemina formata da miscuglio di sementi di specie erbacee autoctone.

In ogni caso, ove siano previsti rinterri con pendenza significative la protezione superficiale potrà essere coadiuvata con l'utilizzazione di geostuoie sintetiche adeguatamente ancorate e/o viminate.

C.3.8 Opere di regimazione delle acque e di ingegneria ambientale

In riferimento alla regimazione delle acque, le zone maggiormente interessate dalla possibile concentrazione di acque superficiali risultano le piste di cantiere ed i piazzali di manovra.

In linea con le prescrizioni generali del PUC di Rialto, si ritiene che tramite l'adozione di una pendenza laterale minima prevista del 2%, la predisposizione di una cunetta laterale alla sede stradale e l'adozione di una pendenza 3 su 2 per la scarpata di valle in rilevato si possa incanalare le acque meteoriche in fossi di guardia confluenti nei compluvi naturali.

Il ripristino degli impluvi preesistenti consentirà, inoltre, di non ostacolare il normale deflusso del ruscellamento superficiale. Per quanto concerne l'idrografia superficiale della pista di cantiere che, ove necessario, si opterà per il rivestimento delle scarpate con geostuoie a maglia fine ed ad ampia capacità filtrante. A difesa delle strutture di fondazione, su cui sarà installata la torre, saranno effettuato il ricoprimento con terreno vegetale, proveniente dalle operazioni di scotico, che sarà disposto con un angolo tale da garantirne la stabilità e nel contempo il deflusso delle acque nei compluvi naturali ripristinando integralmente le pendenze originali.

Tutte le platee di fondazione dovranno essere ricoperte con manto vegetale, favorendo l'attecchimento delle specie locali; al fine di eliminare l'azione erosiva delle acque saranno eventualmente utilizzate geostuoie facilitando l'attecchimento tramite idrosemina formata da miscuglio di sementi di specie erbacee autoctone. In ogni caso, ove siano previsti rinterri con pendenza significative la protezione superficiale potrà essere coadiuvata con l'utilizzo di geostuoie sintetiche adeguatamente ancorate e/o viminate.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.3.9 Produzione e resa energetica

È stato effettuato dalla MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici uno studio approfondito sulla base dei dati del vento (vedasi "Studio Anemologico e Produzione Energetica (SA)"), che sono stati raccolti su un arco temporale di 52 mesi, mediante un modello di calcolo specifico per la stima della produzione di energia del parco eolico.

Per avere un riscontro il più possibile attendibile, i dati raccolti sono stati correlati con i dati di lungo periodo provenienti da più stazioni anemometriche: la stazione meteo di Monte Settepani, gestita da ARPAL, ha fornito i dati a partire da giugno 2004; una ulteriore correlazione è stata fatta con i dati provenienti dalla stazione di Madonna della Neve nel comune di Bormida, di proprietà della società SFERA, che ha fornito le rilevazioni per un arco temporale di 12 mesi. Ad ulteriore conferma delle ottime potenzialità eoliche dell'area, è possibile citare il parco eolico di Rialto "Andrea Quaglia" in funzione da ottobre 2010, la cui produzione annua è stata nettamente superiore alla stima effettuata.

Il calcolo della producibilità è stato provato su differenti layout e si sono utilizzate varie tipologie di macchine con curve di potenza differenti.

Il modello di calcolo adottato pone in relazione la curva caratteristica di produzione di un aerogeneratore con i parametri meteorologici **velocità** e **direzione del vento**, e con i parametri caratteristici del sito (densità dell'aria, rugosità del terreno, orografia, ecc.), ed i parametri caratteristici di macchina (altezza mozzo, diametro rotore, curva di potenza ecc.).

Tenendo conto del fatto che tutti gli aerogeneratori di un parco eolico avranno posto nella loro configurazione spaziale, il modello calcola quindi l'efficienza dell'intero parco eolico.

I risultati sono esposti nella relazione "Studio Anemologico e Produzione Energetica (SA)"

C.3.10 Manutenzione

L'impianto in progetto è dotato di un sistema di collegamento internet con il servizio di assistenza del fornitore. Il monitoraggio è quindi continuo 24 ore su 24, 365 giorni all'anno.

Una centralina programmabile controlla tutte le più importanti funzioni dell'impianto. Il monitoraggio computerizzato prevede il controllo di:

- temperatura
- livello dell'olio
- pressione del sistema frenante

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

- stato del sistema frenante
- generatore
- vibrazioni al convertitore di energia
- velocità rotazionale
- collegamento alla rete
- velocità del vento
- direzione del vento

Tutte le informazioni numeriche vengono elaborate da un programma dedicato.

C.3.11 Cessazione dell'attività

Trascorso un numero di anni non inferiore a 20, è possibile che gli aerogeneratori installati non siano più adeguati alla loro funzione, in quanto sostituiti da macchine presumibilmente più avanzate tecnologicamente. È quindi possibile che non vi sia la cessazione dell'attività di produzione di energia elettrica, ma solo la sostituzione/adeguamento degli aerogeneratori con un modello più avanzato che garantisca delle rese migliori.

Premesso che è intenzione della Società proponente mantenere l'impianto eolico in attività attuando la manutenzione programmata degli impianti prevista dal costruttore ed allineandosi con l'evoluzione futura delle fonti di energia rinnovabile al fine di conservare sempre in stato di totale efficienza e competitività l'impianto stesso, oltre la vita media stimata per un impianto eolico di circa 20-25 anni, è però opportuno che nella progettazione di un parco eolico sia prevista la sua dismissione per qualsivoglia motivazione.

La strategia della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. è quella di optare, già a livello di progettazione dell'opera per scelte tecniche e sistemazioni finali di ripristino e recupero ambientale che garantiscano la continuità dell'uso del suolo che caratterizza il paesaggio mantenendo inalterate le caratteristiche geomorfologiche del sito.

I piazzali di installazione delle turbine potranno essere ridotti quasi completamente, mentre, per gli spazi necessari alla manutenzione ordinaria, è prevista una rinaturalizzazione mediante specie vegetali autoctone.

Qualora si renda necessario lo smantellamento del parco eolico, la società proponente prevede di destinare le turbine al mercato dell'usato e di effettuare il ripristino dei luoghi,

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

piazzali e piste di cantiere interessate dallo smantellamento riportando lo stato dei luoghi alla situazione originaria.

Obiettivo dell'eventuale smantellamento del parco eolico è quello di eliminare l'impatto visivo di un eventuale "cimitero eolico".

Lo smantellamento degli aerogeneratori sarà effettuato mediante l'impiego di autogru telescopiche come previsto per le eventuali manutenzioni straordinarie (come indicato nella relazione "Studio Anemologico e Produzione Energetica (SA)" e al punto 5.3.2 della presente relazione).

C.4 FASE DI CANTIERE

C.4.1 Programmazione Lavori

La fase di costruzione dell'opera, una volta ottenute le necessarie autorizzazioni, sarà molto breve, in quanto gli aerogeneratori, saranno trasportati in pezzi singoli, che, una volta arrivati in sito, dovranno essere soltanto montati mediante le gru dell'autotrasportatore. Il tempo di montaggio è stimato in una settimana per aerogeneratore, dopo, aver, ovviamente, predisposto, l'area di cantiere.

Maggior tempo richiederà, infatti, la predisposizione delle aree e delle piste di cantiere, e soprattutto la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori, per la cui descrizione si rimanda al progetto elaborato ed al cronoprogramma dei lavori allegato che costituisce un'ipotesi indicativa di sviluppo del progetto.

Si stima che, una volta conseguite le necessarie autorizzazioni, la tempistica di realizzazione dell'impianto eolico, sia di circa 6 mesi.

Le opere di allestimento delle piste di cantiere e dei piazzali di manovra consistenti in opere di scavo, riporto e opere di regimazione delle acque (di seguito identificate come impianto cantiere) risultano dimensionate in conseguenza del fatto che la viabilità di accesso al sito risulta di circa 162 m da realizzare ex-novo.

Una volta ultimata la viabilità di cantiere, sarà avviata la realizzazione delle fondazioni delle turbine e, in seguito, delle piazzole di montaggio.

Si evidenzia l'alternarsi, per ogni singolo sito di installazione delle turbine, delle squadre adibite ai lavori di fondazione ed alle opere in cemento armato senza sovrapposizione di fasi lavorative su uno stesso sito.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Se nell'indagine geotecnica finale, mediante carotaggio puntuale, si mette in evidenza la necessità di effettuare fondazioni palificate, si adotteranno tutti gli accorgimenti per ridurre l'impatto dell'intervento, sia in termini ambientali che di tempistica.

Si precisa che, nell'eventualità di palificate, per attenuare l'impatto sul sottosuolo, le perforazioni avverranno con roto-percussione con circolazione di aria compressa e che la successiva iniezione del micropalo sarà effettuata con malta cementizia a pressione controllata che, vista l'assenza di falda, non potrà impattare con l'acquifero sottostante.

L'eventuale sfrido di malta cementizia sarà trattata con i consueti accorgimenti degli sfridi delle opere in cemento armato e in conformità alla legislazione vigente in materia di rifiuti.

Ultimata la realizzazione delle fondazioni delle turbine, si darà inizio ai lavori di realizzazione delle linee interrate MT di collegamento delle singole turbine al punto di consegna alla rete al fine di poter procedere al loro allestimento ed al loro avviamento in tempi ristretti.

L'allestimento degli impianti eolici consistente nel montaggio e nell'erezione di ogni singola turbina sarà effettuata da ditta specializzata fornitrice delle turbine; è prevista circa una settimana lavorativa per ciascun impianto (in assenza di condizioni meteo avverse, in particolare forte vento, tale da ostacolare le operazioni di movimentazione della gru).

Partendo dalla turbina 4, trascorsi i 28 giorni dal getto delle fondazioni e procedendo in modo da non creare fermi di cantiere all'autogru, si procederà quindi all'allestimento delle turbine 5 e 6 in funzione dell'ultimazione dei lavori di esecuzione delle fondazioni di ciascuna; terminata l'installazione degli aerogeneratori si darà inizio ai lavori di recupero ambientale e ri-naturalizzazione.

Per la posa della linea elettrica interrata in MT lungo la Strada Provinciale n. 17, dalla cabina ENEL denominata DD90-2-060315, sita in località Santa Libera del comune di Calice Ligure, sino alla sottostazione MT/AT in prossimità di Finale Ligure (sviluppo stimato in circa 5 Km), i lavori dovranno essere eseguiti mediante realizzazione di scavi a sezione ristretta in sedime stradale o in terreno di qualsiasi natura, da eseguire a mano o a macchina, compresa l'eventuale incidenza di roccia da effettuarsi a mano, con demolitore meccanico.

La dimensione utile dovrà essere idonea per interramento del cavidotto a profondità 1.2 m. La larghezza scavo risulterà variabile da 40 a 60 cm in funzione del numero delle tubazioni interrate. Inoltre, si dovrà prevedere il riempimento dello scavo secondo quanto previsto dai

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

regolamenti provinciali e comunali. Eventuale materiale di risulta eccedente o di scarto dovrà essere trasportato a discarica autorizzata. Viene previsto il ripristino manto stradale, bordonali, canali di scolo, rii raccolta acqua e quanto altro per il ripristino della situazione preesistente, compresi eventuali impianti, segnaletiche, ecc.

Le opere di scavo prevedranno la fornitura e posa di tubazione interrata tipo cavidotto corrugato, liscio interno, diametro 160 mm, colorazione distintiva rossa, in PVC, conforme alle normative CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-4.

Al fine di garantire l'agevole infilaggio dei cavi e la loro ispezionabilità, dovrà essere prevista la fornitura e posa in opera di pozzetti rompitratta di dimensioni utili 50x50 cm, tipo carrabile, con coperchio in ghisa D 400, drenabile, con raccordi per tubazione interrata.

La posa dei pozzetti dovrà avvenire secondo il progetto esecutivo che sarà successivamente predisposto ed ogni qualvolta la tecnica di regola d'arte lo richieda in funzione delle distanze, dislivelli, giunzioni cavi, curvature, intercettazioni cavi, attraversamenti passaggi, percorsi tracciati, strade.

I mezzi di cui è previsto l'utilizzo risultano i seguenti, distinti per fasi di lavoro:

DESCRIZIONE FASI	**MEZZI IMPIEGATI**
Impianto di cantiere: allestimento piste di cantiere; regimazione delle acque; formazione piazzale di manovra e stoccaggio materiali	Escavatore da 35t , Apripista da 25t con Ripper (per eventuale scasso roccia), Rullo 10t
Realizzazione fondazioni (3 turbine)	
Scavi	Escavatore da 30t, Escavatore da 20t con martello demolitore (eventuale)
Perforazioni + Iniezioni	Perforatrice idraulica tipo C6, Impianto confezionamento miscela di iniezione, Iniettore, Compressore, Autocisterna
Getto CLS	Autobetoniere e Pompe, Autogru da 30t
Allestimento impianti eolici	Gru Telescopica
Scavi linee interrate di allacciamento alla rete	Escavatore da 20t
Sistemazione e ripristini viabilità	Escavatore da 20t, Rullo

Sarà obbligo dell'impresa esecutrice i lavori osservare tutte le prescrizioni in materia di salute e sicurezza dei lavoratori, mediante l'impiego di mezzi ed attrezzature conformi alle vigenti normative ed uno specifico Piano di Sicurezza e Coordinamento, che dovrà essere redatto da parte del proponente l'opera.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.4.2 Dimensioni e caratteristiche delle aree di cantiere

È necessario anzitutto premettere che l'intero parco eolico, costituito da 3 aerogeneratori, occupa porzioni di terreno molto ristrette della località Pian dei Corsi, nel comune di Rialto, dato il loro sviluppo unicamente verticale e l'estrema compattezza di layout.

Anche le aree di cantiere puntuali avranno estensioni ridotte, in quanto gli aerogeneratori arriveranno smontati, in tre pezzi per quanto riguarda la torre a cui vanno aggiunte la navicella e le pale del rotore, ed il loro innalzamento avverrà mediante l'impiego di una gru telescopica posizionata lateralmente fino ad una distanza di 15-17 metri dal picchetto di posizionamento degli aerogeneratori.

Le aree di cantiere puntuali a servizio delle turbine, con dimensioni di 25 m × 30 m, di forma rettangolare, per consentire l'accesso al mezzo di sollevamento delle componenti dell'aerogeneratore, sono disposte in maniera tale che il lato lungo della piazzola sia parallelo alle curve di livello (vedasi le tavole allegate **MT.C110.01.00**, **MT.C110.02.00**, **MT.C110.03.00**, **MT.C110.04.00**, **MT.C110.05.00**, **MT.C110.06.00**).

I piazzali realizzati sono da ritenersi esclusivamente zone di lavoro temporanee occupate per la sola fase di stoccaggio dei componenti e montaggio delle singole turbine ed allestite per consentire la sola manovra dei mezzi di trasporto dei componenti delle turbine ed il piazzamento della gru di montaggio.

A fine lavori le aree di cantiere saranno sgombrate e ripulite; si procederà alla loro ridimensionamento, rinaturalizzazione, ripristino delle pendenze ecc. e successivamente si adotterà la tecnica della semina per l'inerbimento; si procederà, inoltre, alla piantumazione delle essenze arboree rimosse.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.4.3 Attività di costruzione e loro fasi

Le lavorazioni, raggruppate per tipologia di opere, da cui sono stati desunti i mezzi interessati alla costruzione dell'impianto ed i materiali e manufatti necessari, sono le seguenti:

- Opere di fondazione:
  - Pulizia del terreno
  - Scavo di scotico
  - Scavo di sbancamento
  - Eventuale consolidamento del piano di fondazione
  - Fondazioni (plinti, eventuali palificate per gli aerogeneratori, platea per la cabina elettrica)
- Opere in elevazione:
  - Trasporto aerogeneratori
  - Montaggio strutture prefabbricate in elevazione
  - Opere accessorie:
  - Reti impianto elettrico MT interrate dagli aerogeneratori verso la cabina di interconnessione (le cabine di trasformazione sono interne alle torri)
- Opere di recupero:
  - Ripristini e opere di ingegneria naturalistica (ove necessarie), idrosemina aree verdi, cespuglietti e ripiantumazione

Le opere di allestimento delle piste di cantiere e dei piazzali di manovra consistenti in scavo, riporto e opere di regimazione delle acque saranno avviate dall'impianto 1 limitrofo all'attuale viabilità. Per i generatori 2 e 3 si sviluppa una via che si diparte a ridosso dell'attuale piazzale di stoccaggio legna, sulla S.P. 23 . In questa zona, infatti, la viabilità di cantiere risulta già tracciata in parte e l'area risulta di facile accessibilità. Ad ultimazione dei lavori di allestimento del cantiere, saranno realizzati gli scavi e le fondazioni dei generatori.
Per quanto concerne la viabilità in questione ed i piazzali di cantiere, si vedano le tavole allegate **LO.E106.03.00**, **MT.C110.01.00**, **MT.C110.02.00**, **MT.C110.03.00**, **MT.C110.04.00**, **MT.C110.05.00**, **MT.C110.06.00**, e le corrispondenti tavole delle sezioni.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Al termine della predisposizione delle aree di cantiere e delle opere di fondazione, saranno montati gli aerogeneratori. La loro installazione può avvenire secondo diversi schemi di montaggio, per i quali si rimanda alla descrizione inserita nel progetto.

Relativamente alla valutazione delle tempistiche di realizzazione dei lavori, si è tuttavia ipotizzata l'installazione secondo il seguente ordine e con le modalità descritte con riferimento all'installazione di turbine tipo E53 / E48 / V52 / G58:

- prima sezione della torre;
- seconda sezione della torre;
- terza sezione della torre;
- la navicella viene eretta totalmente assemblata in un unico pezzo, comprensivo di generatore, apparecchiature e copertura, con un peso totale di 23 t;
- rotore, comprese le tre pale, di circa 17 t di peso totale.

La tempistica di montaggio di un singolo aerogeneratore risulta essere, in questo modo, di circa 6÷10gg.

Il numero di autoarticolati necessari per trasportare le parti smontate di un aerogeneratore è pari a 7-8 per ciascun impianto. Pertanto, per tutto il parco eolico si avranno circa 21-24 autoarticolati a cui si dovranno aggiungere quelli che trasporteranno i materiali per le opere accessorie e complementari.

È prevista inoltre la realizzazione della linea elettrica interrata di allacciamento alla rete nazionale, il tracciato della linea è stato definito da ENEL Distribuzione S.p.A. in quanto sarà proprietaria della linea in seguito agli accordi di dismissione già stipulati.

La linea seguirà un tracciato totalmente interrato lungo strade pubbliche provinciali (Strada Provinciale n°23) e comunali (Comune di Rialto e Comune di Calice Ligure).

Il tracciato è riportato in dettaglio nelle tavole allegate **LO.E106.01.00** e **LO.E106.02.00** .

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.4.4 Volumi di scavo

Movimenti terra in fase di cantiere

Si riprendono dalle tavole del progetto definitivo i dati relativi ai movimenti terra derivanti dalla realizzazione delle piazzole e delle piste di accesso, e quelli necessari per la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori nella fase di cantiere. Sono stati elaborati i calcoli sui volumi di terra che necessitano di spostamenti:

	Fase di cantiere	
Sezione	**Sterro [m³]**	**Riporto [m³]**
Piazzola WTG 04	2950,88	682,20
Piazzola WTG 05	2352,60	638,63
Piazzola WTG 06	1220,33	618,30
Pista di Cantiere per WTG 04	332,60	188,06
Pista di Cantiere per WTG 05	201,61	175,55
Pista di Cantiere per WTG 06	75,81	99,04
Fondazione WTG 04	1160,44	0
Fondazione WTG 05	740,83	0
Fondazione WTG 06	679,88	0
TOTALE	**9714,98**	**2401,77**

Risulta dalle elaborazioni delle sezioni un esubero provvisorio di 7313,21 m³. Tale materiale sarà in parte riutilizzato direttamente in fase di cantiere per il reinterro delle fondazioni degli aerogeneratori , pari a 2101,16 m³ . La restante parte sarà provvisoriamente collocata presso le piazzole di manutenzione delle WTG 01 e WTG 02, e presso il piazzale esistente a lato della Strada Provinciale n. 23, in prossimità della WTG 03.



Tipico di gabbionata di contenimento

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Movimenti terra in fase di ripristino

Ultimata l'installazione degli aerogeneratori, il materiale di esubero sarà reimpiegato per il rimodellamento originario di tutte le piste e piazzole, come si desume dalla tabella seguente:

	Fase di ripristino	
Sezione	**Sterro [m^3]**	**Riporto [m^3]**
Piazzola WTG 04	305,48	555,83
Piazzola WTG 05	259,95	317,55
Piazzola WTG 06	16,80	430,28
Pista di Cantiere per WTG 04	24,06	15,40
Pista di Cantiere per WTG 05	33,74	8,36
Pista di Cantiere per WTG 06	7,00	8,55
Fondazione WTG 04	0	1160,44
Fondazione WTG 05	0	740,83
Fondazione WTG 06	0	679,88
TOTALE	**647,03**	**3917,11**

Il bilancio definitivo, ultimati i lavori, sarà di (10362 – 6318.88) = 4043.13 m^3 in esubero, che corrispondono in parte al volume occupato dal getto di cemento armato delle fondazioni (circa 675 m^3).

Per quanto riguarda il materiale in esubero dagli scavi occorre precisare che si tratta principalmente di rocce frantumate derivate dal substrato roccioso costituito da porfiroidi e o scisti alterati, come risulta dalla relazione geologica.

Tutta la parte di terreno vegetale, che si ricava dalle operazioni di scotico, verrà stoccata a parte e successivamente riutilizzata per ripristino delle aree da rinverdire.

La parte in esubero potrà quindi essere ulteriormente frantumata e riutilizzata come materiale inerte per riempimenti, sottofondi stradali, corpo dei rilevati, ecc..., secondo la normativa vigente dalla ditta specializzata che eseguirà il movimento terre

Le tavole di riferimento sono le seguenti: **MT.C110.01.00, MT.C110.02.00, MT.C110.03.00, MT.C110.04.00, MT.C110.05.00, MT.C110.06.00**, e le corrispondenti tavole delle sezioni **MT.C110.07.00, MT.C110.08.00, MT.C110.09.00**.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.4.5 Mezzi utilizzati per le lavorazioni

Macchine per movimenti terra

Sono previsti, per gli scavi, l'uso di escavatori gommati, pale caricatrici, oltre naturalmente ad autocarri.

Mezzi per il trasporto dei materiali in cantiere e fuori dal cantiere

Per movimentare materiali e attrezzature poco ingombranti o pesanti, sono utilizzati furgoni o piccoli autocarri. Per il trasporto dei materiali o attrezzature più pesanti si impiegano autocarri muniti di gru e pale caricatrici. Per il trasporto dei materiali di scavo e di quelli da costruzione saranno utilizzati autocarri e piccole betoniere.

Mezzi per il sollevamento

Sarà utilizzata una sola gru telescopica con la quale sono effettuati i sollevamenti dei materiali ed il montaggio degli aerogeneratori e una piccola gru telescopica di appoggio per il bilanciamento-orientamento del carico.

Impianti per la produzione di calcestruzzo

Non è prevista l'installazione di alcun impianto per il confezionamento di calcestruzzi; il trasporto del calcestruzzo avverrà tramite autobetoniere.

Mezzi per lavorazioni e servizi vari

Saranno in dotazione del cantiere inoltre: autocarri, mezzi ed utensili vari per lavori di finitura.

Materiali necessari

Nella fase di cantiere sono prevalenti i consumi di materie prime per la costruzione delle fondazioni degli aerogeneratori e delle infrastrutture (piste di cantiere): calcestruzzo preconfezionato, ferro d'armatura ed inoltre acqua potabile ed energia per realizzare i manufatti e per i trasporti. Nella fase di esercizio gli unici consumi di energia saranno quelli per consentire operazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria, visto che lo scopo dell'impianto è quello di produrre energia elettrica.

Viabilità e accessibilità / Modalità di trasporto e montaggio

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

La specifica localizzazione del sito fa sì che i mezzi di trasporto materiali ed i mezzi necessari per la costruzione dell'impianto possano utilizzare differenti viabilità; i componenti delle torri transiteranno dall'autostrada Torino - Savona e all'altezza dell'uscita di Altare - Carcare potranno incanalarsi per la SP 15 che transita dagli abitati di Pallare e Bormida; i mezzi adibiti al trasporto materiali sfusi potranno altresì utilizzare la Strada Provinciale n°490 del Melogno che sale, attraverso la località Gorra - Canova del comune di Magliolo, fino al Colle del Melogno, oppure la Strada Provinciale S.P. 23 che dall'abitato di Calice Ligure raggiunge il vivaio forestale e infine il Pian dei Corsi attraverso la strada asfaltata che conduce alla ex base NATO, ed all'attuale impianto eolico del comune di Calice Ligure.
È stata considerata l'ipotesi che tutti i materiali (pale, navicella, torre e parti) provengano via mare dal porto di Genova, così come è già avvenuto per i parchi eolici di Rialto e Bormida.
La strada è, quindi, facilmente percorribile anche dai mezzi autoarticolati fino al sito individuato in progetto, inoltre, risulta già testata dal trasporto delle turbine eoliche degli impianti eolici di Rialto, Bormida e Calice Ligure, di medesima tipologia (Enercon E53, Enercon E48 e Vestas V52).
La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici S.p.A., si riserva tuttavia di verificare contestualmente alla ditta fornitrice le turbine, l'intera viabilità, al fine di prevedere l'utilizzo di autoarticolati con pianale di carico di 22 m massimo di lunghezza, estendibile, e ruote posteriori sterzanti di 40°, e consentire l'accessibilità al sito senza la necessità di variare il tracciato planimetrico del nastro stradale.
Il trasporto degli aerogeneratori prevede un allestimento dei seguenti mezzi come riassunto nella seguente tabella:

Quantità	**Descrizione flotta autoarticolati**
2	Autoarticolato speciale per il trasporto di navicella, mozzo e pale
1	Autoarticolato speciale estensibile per il trasporto delle pale (3 pezzi)
3	Autoarticolati estensibili per il trasporto dei segmenti di torre (le torri sono scomposte in 3 parti)
1	Container 40 ft (12 m) per il trasporto degli organi di controllo, cavi, ecc.
1	Container 20 ft (6 m) per il trasporto di apparecchiature e compressore per l'erezione dell'aerogeneratore

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

In totale, pertanto, saranno necessari circa 8 mezzi per il trasporto del materiale di ciascun aerogeneratore, oltre ai mezzi necessari per il trasporto dei materiali per la realizzazione delle opere accessorie.

Per le modalità di trasporto e montaggio occorre fare riferimento alla ***Transport and Erection Guidance*** del fornitore delle turbine di cui si riportano di seguito gli aspetti di maggior rilievo.



Figura 14 – Foto relativo al trasporto di torre

Per l'installazione delle turbine si prevede l'utilizzo di un'autogrù telescopica principale e una di supporto per il bilanciamento del carico.

Con riferimento alle norme tecniche di trasporto ed erezione del fornitore è possibile erigere i componenti della turbina con, secondo l'ordine di montaggio di seguito riassunto:

1	Primo concio della torre
2	Secondo concio della torre
3	Terzo concio della torre
4	Navicella
6	Apparecchiature interne alla navicella
7	Rotore completo con tre pale

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Con riferimento al suddetto schema di montaggio, per la stesura del programma lavori l'installazione di ogni singola turbina richiede circa 1 settimana lavorativa.

La metodologia da seguire per l'installazione delle turbine dovrà essere in ogni modo ulteriormente studiata e confermata dai tecnici specialisti delle ditte fornitrici.

Risulta maggiormente conveniente in termini sia economici che logistici, effettuare il trasporto delle pale mediante container (n. 3 pale per container) dal porto di Vado Ligure - Savona. Prima di realizzare i lavori sarà comunque effettuata una simulazione con un mezzo appropriato di tutto il percorso al fine di meglio ottimizzare il trasporto al sito.



Figura 15 – Installazione dei conci di torre

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.4.6 Indicazioni per la stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento

Fasi Lavorative Principali

Descrizione dell'attività – Macchine ed Attrezzature impiegate – Valutazione dei Rischi , delle Emergenze ambientali e delle Misure di Sicurezza da adottare – D.P.I. utilizzati – Schede relative alle macchine ed attrezzature utilizzate

Allestimento del cantiere

Si ipotizza l'allestimento di un cantiere unico in luogo del piazzale esistente a lato della Strada Provinciale del Melogno , a circa una decina di metri dal bivio che conduce all'ex base NATO, ed attualmente adibito allo stoccaggio della legna .

I piazzali realizzati in luogo di ogni singola turbina non costituiscono cantieri puntuali, ma bensì sono da ritenersi esclusivamente zone di lavoro temporanee occupate per la sola fase di montaggio delle singole turbine ed allestite per consentire la manovra dei mezzi di trasporto dei componenti delle turbine ed il piazzamento della gru di montaggio.

La scelta della suddetta area da adibirsi a cantiere è supportata dai seguenti aspetti:

- disponibilità di un'area di dimensioni adeguate già disboscata e sgombra;
- vicinanza alla Strada Provinciale n°23 di accesso al sito.

All'interno del cantiere sono previsti :

- un Ufficio della Direzione Tecnica di Cantiere di 15 m^2 ca, attrezzata con scrivania, sedie, armadio metallico chiudibile a chiave;
- un box prefabbricato ad uso spogliatoio ed infermeria per le maestranze di 20 m^2 circa, attrezzato con 2 gabinetti, 2 lavabi, 2 docce, un tavolo, panche ed armadietti chiudibili a chiave per riporre gli indumenti del personale, un pacchetto di medicazione, un estintore conforme a quanto richiesto nella valutazione del rischio incendio medio;
- un box prefabbricato per deposito attrezzi;
- una cisterna per il gasolio con un estintore;
- un'apposita area dedicata per il deposito dei rifiuti;
- il parcheggio dei mezzi.

Da verificare la possibilità di allaccio all'acquedotto per rendere disponibile acqua potabile.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

I servizi sanitari e di primo soccorso previsti in cantiere saranno realizzati secondo le prescrizioni di legge. In particolare il cantiere sarà fornito degli apprestamenti (cassette primo soccorso ai sensi art. 19 D.P.R. 303) necessari per prestare le prime immediate cure ai lavoratori.

E' prevista una cassetta di medicazione presso il box delle maestranze , una presso l'ufficio del Direttore di Cantiere ed una sull'autovettura dell'addetto al primo soccorso.

L'area adibita ad impianto di cantiere dovrà essere opportunamente recintata e segnalata in particolar modo in prossimità dell'accesso sulla Strada Provinciale. Si prevede inoltre l'adozione di una guardiana notturna.

Tutta la segnaletica dovrà essere predisposta in accordo al DLgs 493/96.

Impianto elettrico di cantiere: Sarà cura dell'impresa realizzare un'adeguata rete di terra autonoma di cantiere e provvedere agli adempimenti di legge per quanto concerne gli impianti elettrici.

Pericoli e Valutazione Qualitativa del Rischio

Nella fase di allestimento del cantiere, i pericoli presenti stimati in fase di progettazione esecutiva sono:

- Investimenti da mezzi in movimento.
- Movimentazione manuale dei carichi.
- Vibrazioni.
- Rumore.
- Schiacciamento degli arti.
- Elettrocuzione.

Le probabilità che tali pericoli possano causare danni alle persone non è trascurabile, pertanto, per ridurre il rischio residuo ad un valore accettabile, si rendono necessarie le seguenti misure di protezione e prevenzione.

Misure di Prevenzione e Protezione

1) Rispettare le generali misure di sicurezza legate all'accesso in area di cantiere non predisposta per lavorazioni.
2) Utilizzazione dei mezzi meccanici conformi alle norme vigenti da parte di personale addestrato.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

3) Segnalazione delle manovre durante gli spostamenti.
4) Posizionamento dell'automezzo agendo sugli eventuali stabilizzatori tenendo conto della consistenza del terreno.
5) Allontanamento dei non addetti ai lavori.
6) Le persone non devono transitare o sostare nel raggio d'azione delle macchine operatrici; è vietato transitare o sostare sotto i carichi sospesi.
7) Accertarsi della presenza di eventuali sottoservizi.
8) Il deposito di materiali in cataste, pile, mucchi,ecc…; va sempre effettuato in modo razionale e tale da evitare crolli o cedimenti pericolosi.
9) L'impianto elettrico di cantiere deve essere realizzato da personale specializzato e conformemente alle vigenti norme di settore.
10) La movimentazione manuale dei carichi limitata a pesi non superiori a 30 kg, evitando movimentazioni ripetitive per lunghi periodi di tempo.
11) Attuare la sorveglianza periodica per i lavoratori esposti ai casi previsti dalla legge (rumore, movimentazione dei carichi,…).

Realizzazione piste di cantiere e piazzole di manovra

In questa fase sono previste le operazioni necessarie per la realizzazione delle piste di cantiere e dei piazzali di manovra mediante scavi di sbancamento di significativa entità.
La formazione del rilevato stradale avverrà con impiego di materiale proveniente dagli scavi. Lo strato di fondazione in misto granulare anidro sarà opportunamente compattato con rullo pesante o vibrato mediante cilindratura a strati sino al raggiungimento di un idoneo livello di compattazione.

Attrezzature Previste

Escavatore da 35 t , escavatore da 35 t con martellone (per scasso roccia), apripista da 25t con ripper, rullo 10 t, autocarri

Pericoli e Valutazione Qualitativa del Rischio

Nella fase di realizzazione delle piste di cantiere e delle piazzole di manovra, i pericoli presenti stimati in fase di progettazione esecutiva sono:

- Investimenti da mezzi in movimento.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

- Rischio di franamenti delle pareti di scavo.
- Rischio di ribaltamento di mezzi.
- Seppellimento durante gli scavi.
- Vibrazioni.
- Rumore.
- Schiacciamento degli arti.

Le probabilità che tali pericoli possano causare danni alle persone non è trascurabile, pertanto, per ridurre il rischio residuo ad un valore accettabile, si rendono necessarie le seguenti misure di protezione e prevenzione.

Misure di Prevenzione e Protezione

1) La pendenza delle strade di accesso alle varie postazioni, non dovrà superare il 17% mentre il raggio di curvatura minimo non dovrà essere inferiore a 15m
2) Utilizzazione dei mezzi meccanici conformi alle norme vigenti da parte di personale addestrato
3) Segnalazione delle manovre durante gli spostamenti
4) In caso di pioggia, le attività di scavo saranno interrotte e riprese dopo allontanamento delle acque con mezzi idonei
5) La pendenza della scarpata di scavo dovrà essere idonea ad evitare il rischio di franamento delle pareti e rispettare le pendenze di progetto sottoposte a verifica di stabilità preliminare; eventuali deroghe dovranno essere concordate con il CSEL (Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione Lavori) e comunque qualora si renda necessario le pareti di scavo saranno puntellate
6) E' vietato il deposito/accatastamento di materiali, il carico e la sosta degli automezzi in prossimità del bordo dello scavo
7) Il materiale di risulta dello scavo, stoccato provvisoriamente sul bordo dello stesso nel rispetto delle misure sopraindicate, sarà contenuto in modo da evitare eventuali cadute verso valle dei massi
8) Nei tratti prospicienti il vuoto sarà predisposto un parapetto o saranno attuate misure alternative atte a mantenere lo stesso livello di sicurezza; tali misure dovranno essere preventivamente concordate con il CSEL

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

9) Allontanamento dei non addetti ai lavori
10) Le persone non devono transitare o sostare nel raggio d'azione delle macchine operatrici; è vietato transitare o sostare sotto i carichi sospesi
11) Accertarsi della presenza di eventuali sottoservizi
12) La fase di carico del materiale di scavo deve avvenire in posizione di sicurezza sia delle macchine movimento terra che degli automezzi al fine di evitare ribaltamenti accidentali, dispersione di materiale, ecc.
13) All'inizio della strada che conduce all'ex base NATO ed in prossimità del piazzale del cantiere deve essere posta opportuna segnaletica indicante il transito di automezzi pesanti
14) Non lasciare scavi aperti oltre il tempo strettamente necessario
15) Posizionare opportuna segnaletica di pericolo "franamenti" pareti in scavo
16) Uso corretto dei DPI previsti per ogni fase di lavoro nel rispetto degli obblighi di cui al D.P.R. 547/55, DPR 164/56
17) Attuare la sorveglianza periodica per i lavoratori esposti ai casi previsti dalla legge (rumore, movimentazione dei carichi,…)

Realizzazione fondazioni aerogeneratori

In questa fase sono previste le operazioni necessarie per la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori. Esse consistono in:

- scotico e scavo di fondazione;
- eventuale realizzazione micropali e/o stabilizzazione del terreno: tracciamento posizione micropali, perforazione, iniezione;
- realizzazione dado di fondazione: casseratura, posa in opera ferri di armatura e castello tirafondi, getto di calcestruzzo e disarmo.

Attrezzature Previste

Escavatore da 25t, perforatrice idraulica tipo c6, impianto confezionamento miscela di iniezione, iniettore, compressore, autocisterna , autobetoniere e pompe, autogru da 30t

Pericoli e Valutazione Qualitativa del Rischio

- Investimenti da mezzi in movimento.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

- Rischio di franamenti delle pareti di scavo.
- Rischio di ribaltamento di mezzi.
- Vibrazioni.
- Rumore.
- Schiacciamento degli arti.
- Taglio e cesoiamento degli arti.
- Movimentazione manuale dei carichi.

Misure di Prevenzione e Protezione

1) Impiego di mezzi meccanici conformi alle norme vigenti da parte di personale addestrato.
2) Delimitazione dell'area di installazione della perforatrice.
3) Posizionamento della perforatrice in funzione della consistenza del terreno adottando eventualmente delle piastre metalliche di distribuzione del carico.
4) Segnalazione delle manovre durante gli spostamenti.
5) In caso di pioggia, le attività di scavo verranno interrotte e riprese dopo aggottamento delle acque con mezzi idonei.
6) Allontanamento dei non addetti ai lavori.
7) Le persone non devono transitare o sostare nel raggio d'azione delle macchine operatrici; è vietato transitare o sostare sotto i carichi sospesi.
8) La fase di carico del materiale di scavo deve avvenire in posizione di sicurezza sia delle macchine movimento terra che degli automezzi al fine di evitare ribaltamenti accidentali, dispersione di materiale ecc…
9) All'inizio della strada comunale che conduce all'ex base NATO e in prossimità del piazzale del cantiere deve essere posta opportuna segnaletica indicante il transito di automezzi pesanti.
10) Accertarsi della presenza di eventuali sottoservizi.
11) Non lasciare scavi aperti oltre il tempo strettamente necessario.
12) Nei tratti prospicienti il vuoto sarà predisposto un parapetto o saranno attuate misure alternative atte a mantenere lo stesso livello di sicurezza; tali misure dovranno essere preventivamente concordate con il CSEL.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

13) Movimentazione manuale dei carichi limitata a pesi non superori a 30 kg, evitando movimentazioni ripetitive per lunghi periodi di tempo.
14) Uso corretto dei DPI previsti per ogni fase di lavoro nel rispetto degli obblighi di cui al D.P.R. 547/55, DPR 164/56.
15) Attuare la sorveglianza periodica per i lavoratori esposti ai casi previsti dalla legge (rumore, movimentazione dei carichi,…).

Trasporto aerogeneratori

Occorre fare riferimento alle specifiche linee guida di riferimento relative alle modalità di trasporto ed installazione; si conferma quindi quanto riportato nella presente e si rimanda al sopralluogo da effettuarsi con la ditta fornitrice delle turbine, per eventuali accorgimenti suppletivi. È altamente probabile che tutte le componenti provengano via mare (pale, navicella, torre e site parts); pertanto, il percorso risulta:

> **Porto di Genova** (o Vado Ligure - Savona) → Autostrada Genova - Ventimiglia → Autostrada Torino - Savona → Uscita di Altare - Carcare → direzione Colle del Melogno – S.P.n°15 (attraversamento di Pallare e Bormida) – deviazione su S.P.n°23 → **Area Sito**.

Pericoli e Valutazione Qualitativa del Rischio

- Investimenti da mezzi in movimento.
- Rischio di ribaltamento di mezzi.
- Rumore.
- Schiacciamento degli arti.
- Taglio e cesoiamento degli arti.
- Movimentazione manuale dei carichi.

Vedasi inoltre le specifiche Procedure di Sicurezza per l'attività del fornitore delle turbine.

Misure di Prevenzione e Protezione

1) Utilizzo di mezzi di trasporto eccezionale dotati di scorta e con autisti specializzati.
2) verifica della utilizzabilità dei cavi di acciaio di sollevamento, delle funi di sicurezza e loro collegamento sulle staffe saldate.
3) Segnalazione delle manovre durante gli spostamenti.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

4) Allontanamento dei non addetti ai lavori.

Installazione aerogeneratori

In questa fase sono previste le operazioni necessarie per la installazione degli aerogeneratori consistenti in:

- posizionamento del tronco di base;
- montaggio dei tronchi della base;
- posizionamento della navicella: sollevamento, posizionamento e fissaggio;
- posizionamento delle pale: assemblaggio a piè d'opera delle 3 pale, sollevamento, posizionamento e fissaggio sul rotore, serraggio finale.

Attrezzature Previste

Per l'installazione delle turbine si conferma l'utilizzo di una autogrù telescopica, con riferimento alla ***Transport and Erection Guidance***, si conferma lo schema di montaggio riportato nel precedente capitolo della presente.

Il montaggio di ciascun tronco di torre prevede:

- il fissaggio delle funi di sollevamento sulla flangia di testa della torre
- il sollevamento e posizionamento del tronco
- il controllo della verticalità di tutto il fusto
- l'inghisaggio al piede ed il serraggio finale dei tirafondi

Stoccaggio componenti degli aerogeneratori: i componenti degli aerogeneratori verranno stoccati in corrispondenza delle rispettive postazioni di macchina, appoggiati su appositi supporti antirotolamento; per le pale si provvederà al bloccaggio sul terreno del supporto, in modo da evitare eventuali spostamenti dovuti al vento.

Pericoli e Valutazione Qualitativa del Rischio

- Investimenti da mezzi in movimento
- Cedimenti del terreno con rischio di ribaltamento di mezzi
- Rumore
- Schiacciamento degli arti
- Taglio e cesoiamento degli arti
- Movimentazione manuale dei carichi

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

- Caduta di carichi sospesi
- Folgorazione da fulmini
- Elettrocuzione

Misure di Prevenzione e Protezione

1) Il posizionamento della gru e dei componenti nelle piazzole assegnate dovrà rispettare quanto prescritto dalle specifiche della ditta fornitrice ed installatrice degli aerogeneratori.
2) Verifica della utilizzabilità dei cavi di acciaio di sollevamento, delle funi di sicurezza e loro collegamento sulle staffe saldate.
3) Posizionamento dei dispositivi di ripartizione del carico della gru sul terreno tenendo conto della capacità portante dello stesso.
4) Segnalazione dell'area di installazione dell'attrezzatura di sollevamento.
5) Segnalazione delle manovre durante gli spostamenti.
6) Allontanamento dei non addetti ai lavori.
7) Le persone non devono sostare o transitare nel campo di azione delle macchine operatrici: è vietato sostare o transitare sotto i carichi sospesi.
8) Uso corretto dei DPI previsti per ogni fase di lavoro nel rispetto degli obblighi di cui al D.P.R. 547/55, DPR 164/56.
9) Attuare la sorveglianza periodica per i lavoratori esposti ai casi previsti dalla legge (rumore, movimentazione dei carichi,…).
10) Sospendere i lavori in presenza di forte vento e di fenomeni temporaleschi con pericolo di fulminazione. Le operazioni di sollevamento dovranno essere condotte con velocità del vento inferiore a 10÷12 m/s ad altezza mozzo; sarà cura del Direttore di Cantiere informare il CSEL di eventuali deroga ai valori indicati
11) Sollevamento graduale dei tronchi costituenti la torre sino alla posizione verticale tenendo a distanza di sicurezza il personale.
12) Avvicinamento del tronco superiore a quello inferiore; il tronco superiore sarà guidato da personale al disotto di almeno 2 metri dal bordo superiore del tronco inferiore in cui si trova. Solo dopo l'inserimento del tronco superiore a quello

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

inferiore entro i bordi di contenimento per impedire le oscillazioni dello stesso, il personale potrà avvicinarsi per le successive operazioni di centraggio.

13) Posizionamento e centraggio del tronco superiore sul tronco inferiore tenendo in tensione le funi di sospensione.
14) Inserimento e serraggio con chiave dinamometrica dei bulloni di fissaggio dei singoli tronchi: il personale dovrà accedere alle postazioni di lavoro utilizzando la scala interna e la cintura di sicurezza assicurata alla fune di servizio. La sosta sulla scala dovrà avvenire con l'utilizzo di cintura di posizionamento.
15) Sollevamento graduale della navicella , tenendo a distanza di sicurezza il personale.
16) Posizionamento della navicella sul tronco finale tenendo in tensione le funi di sospensione.
17) Avvicinamento della navicella al tronco finale; la navicella sarà guidata da personale al disotto di almeno 2 metri dal bordo superiore del tronco finale in cui si trova. Solo dopo l'inserimento entro i bordi di contenimento del tronco, per impedire le oscillazioni dello stesso, il personale potrà avvicinarsi per le successive operazioni di centraggio.
18) Inserimento e serraggio con chiave dinamometrica dei bulloni di fissaggio della navicella: il personale dovrà accedere alle postazioni di lavoro utilizzando la scala interna e la cintura di sicurezza assicurata alla fune di servizio. La sosta sulla scala dovrà avvenire con l'utilizzo di cintura di posizionamento.
19) Sollevamento graduale in posizione orizzontale delle pale con la gru da 800 t , tenendo a distanza di sicurezza il personale.
20) Rotazione delle pale in posizione verticale.
21) Avvicinamento delle pale alla navicella guidate da personale posto nel cestello: inserimento e serraggio con chiave dinamometrica dei bulloni di fissaggio; sgancio delle funi di sollevamento.

Realizzazioni reti interrate, cabina di interconnessione ed allacciamento alla rete di distribuzione

L'allaccio alla sottostazione MT/AT di Finale Ligure, partendo dalla cabina MT già esistente ubicata in località S. Libera del comune di Calice Ligure comporta:

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

- la realizzazione delle opere civili necessarie per il punto di consegna (recinzione, accesso, basamenti, pozzetti, tubazioni, fabbricato per quadro MT/batterie/misura, rete di terra, sistemazione area);
- la realizzazione delle reti interrate in MT di collegamento delle singole turbine alla cabina di consegna a bordo parco;
- la realizzazione del cavidotto interrato di connessione della cabina di consegna all'elettrodotto che transita in aereo in prossimità del sito, formando in tal modo una chiusura ad anello con la RTN;
- la sconnessione della linea interrata in MT dalla cabina DD90-2-060315 di Calice Ligure e la sua estensione per circa 5 km dalla cabina di Calice Ligure fino alla centrale AT/MT di Finale Ligure, seguendo il percorso della Strada Provinciale 17.
- la realizzazione delle opere civili necessarie per la cabina di sezionamento (recinzione, accesso, basamenti, pozzetti, tubazioni, fabbricato per quadro MT/batterie, rete di terra, sistemazione area), prevista lungo il percorso del cavidotto interrato (circa a metà);

L'impianto elettrico di collegamento tra le varie turbine viene limitato alla sola posa dei condotti e al loro collegamento nei rispettivi quadri di zona e di torre, mediante tutti gli accessori che la regola d'arte richiede ed impone.

Le varie turbine dislocate sull'area di progetto saranno collegate in parallelo con la cabina di consegna con 3 linee elettriche MT. In merito alla realizzazione del punto di consegna le opere civili da eseguire saranno relative a:

- scavi a sezione obbligata per il basamento, la posa della rete di terra;
- fornitura e posa di una vasca di fondazione prefabbricata avente funzione di basamento e conterrà tutti i passaggi per i cavi di connessione fra lato Enel con il lato misura ed il lato utente;
- fornitura e posa di un fabbricato MT prefabbricato per l'alloggiamento quadro MT, gruppo di misura, batterie, quadri servizi ecc...

I cavi verranno stoccati in bobine in idonea area cintata o all'interno del cantiere base e trasportati nelle aree di lavoro al momento della posa in opera.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Tali lavorazioni, con esclusione delle opere civili, saranno realizzate da ditta specializzata che prenderà visione del programma lavori generali e redigerà specifico Piano Operativo di Sicurezza.

Attrezzature Previste

Escavatore da 20 t, autocarri

Pericoli e Valutazione Qualitativa del Rischio

- Investimenti da mezzi in movimento
- Vibrazioni
- Rumore
- Schiacciamento degli arti
- Taglio e cesoiamento degli arti
- Movimentazione manuale dei carichi

Misure di Prevenzione e Protezione

1) Impiego di mezzi meccanici conformi alla normativa vigente da parte di personale adeguatamente addestrato .
2) Segnalazione delle manovre durante gli spostamenti.
3) In caso di pioggia, le attività di scavo verranno interrotte e riprese dopo aggottamento delle acque con mezzi idonei.
4) Allontanamento dei non addetti ai lavori.
5) Le persone non devono transitare o sostare nel raggio d'azione delle macchine operatrici.
6) Accertarsi della presenza di eventuali sottoservizi.
7) La fase di carico del materiale di scavo deve avvenire in posizione di sicurezza sia delle macchine movimento terra che degli automezzi al fine di evitare ribaltamenti accidentali, dispersione di materiale ecc….
8) All'inizio della strada che conduce all'ex base NATO ed in prossimità del piazzale del cantiere base deve essere posta opportuna segnaletica indicante il transito di automezzi pesanti.
9) Non lasciare scavi aperti oltre il tempo strettamente necessario.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

10) Movimentazione manuale dei carichi limitata a pesi non superori a 30 kg, evitando movimentazioni ripetitive per lunghi periodi di tempo.
11) Uso corretto dei DPI previsti per ogni fase di lavoro nel rispetto degli obblighi di cui al D.P.R. 547/55, DPR 164/56 .
12) Attuare la sorveglianza periodica per i lavoratori esposti ai casi previsti dalla legge (rumore, movimentazione dei carichi,…).

Opere di recupero ambientale, regimazione delle acque e ripristino viabilità interna

Particolare importanza riveste la realizzazione delle opere di regimazione delle acque in fase di cantiere al fine di evitare fenomeni erosivi e rischi di franamenti delle pareti di scavo.
La viabilità di cantiere sarà mantenuta per il tempo necessario alla realizzazione del basamento e all'installazione dei generatori. Nel breve lasso temporale in cui si prevede il mantenimento delle piste di cantiere le sistemazioni saranno mirate principalmente alla regimazione delle acque meteoriche operata al fine di scongiurare fenomeni erosivi a carico delle scarpate delle sedi stradali e dei piazzali.
La regimazione acque verrà realizzata mediante i seguenti accorgimenti:

- canalette trasversali in terreno vagliato e compattato da realizzarsi in media ogni 25 metri di sviluppo lineare;
- cunettone laterale in terreno vegetale posizionato sul lato in scavo.

Di particolare importanza risulterà il corretto convogliamento delle acque meteoriche nel reticolo idrografico naturale.
Nella fase di recupero definitiva, le piste di cantiere saranno rimodellate al fine di ottenere una sede viaria di larghezza pari a 2.4 m; la viabilità dovrà consentire l'accesso a normali autovetture per cui si opererà un rimodellamento del profilo longitudinale al fine di adattare maggiormente il tracciato al profilo naturale del terreno.
Le piste definitive permetteranno il riutilizzo di gran parte dei volumi di scavo eccedenti e, a livello di recupero ambientale, si opererà una riprofilatura delle scarpate con una pendenza piuttosto ridotta.
Similmente si opererà sui piazzali che verranno ridotti quasi interamente permettendo un ripristino generale delle scarpate.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Si effettuerà un accurato lavoro di rinaturalizzazione mediante inerbimento per semina manuale e ripiantumazione delle essenze vegetali rimosse a causa del cantiere.

Attrezzature Previste

Escavatore da 25 t, pala meccanica, rullo 10 t, autocarri

Pericoli e Valutazione Qualitativa del Rischio

- Investimenti da mezzi in movimento
- Rischio di franamenti delle pareti di scavo
- Rischio di ribaltamento di mezzi
- Seppellimento durante gli scavi
- Vibrazioni
- Rumore
- Schiacciamento degli arti

Misure di Prevenzione e Protezione

1) La pendenza delle strade di accesso alle varie postazioni, non dovrà superare il 17% mentre il raggio di curvatura minimo non dovrà essere inferiore a 15 m.
2) Utilizzazione dei mezzi meccanici conformi alle norme vigenti da parte di personale addestrato.
3) Segnalazione delle manovre durante gli spostamenti.
4) In caso di pioggia, le attività di scavo verranno interrotte e riprese dopo aggottamento delle acque con mezzi idonei.
5) La pendenza della scarpata di scavo dovrà essere idonea ad evitare il rischio di franamento delle pareti e rispettare le pendenze di progetto sottoposte a verifica di stabilità preliminare;eventuali deroghe dovranno essere concordate con il CSEL e comunque qualora si renda necessario le pareti di scavo saranno puntellate.
6) È vietato il deposito / accastamento di materiali , il carico e la sosta degli automezzi in prossimità del bordo dello scavo.
7) Il materiale di risulta dello scavo , stoccato provvisoriamente sul bordo dello stesso nel rispetto delle misure sopraindicate, sarà contenuto in modo da evitare eventuali cadute verso valle dei massi.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

8) Nei tratti prospicienti il vuoto sarà predisposto un parapetto o saranno attuate misure alternative atte a mantenere lo stesso livello di sicurezza ;tali misure dovranno essere preventivamente concordate con il CSEL.
9) Allontanamento dei non addetti ai lavori.
10) Le persone non devono transitare o sostare nel raggio d'azione delle macchine operatrici; è vietato transitare o sostare sotto i carichi sospesi.
11) Accertarsi della presenza di eventuali sottoservizi.
12) La fase di carico del materiale di scavo deve avvenire in posizione di sicurezza sia delle macchine movimento terra che degli automezzi al fine di evitare ribaltamenti accidentali, dispersione di materiale ecc…
13) Non lasciare scavi aperti oltre il tempo strettamente necessario.
14) Posizionare opportuna segnaletica di pericolo "franamenti" pareti in scavo.
15) Uso corretto dei DPI previsti per ogni fase di lavoro nel rispetto degli obblighi di cui al D.P.R. 547/55, DPR 164/56 .
16) Attuare la sorveglianza periodica per i lavoratori esposti ai casi previsti dalla legge (rumore, movimentazione dei carichi,…).

Smobilizzo cantiere

Tale attività prevede:

- La rimozione della recinzione e lo smontaggio dei baraccamenti a supporto logistico del cantiere
- La pulizia delle aree logistiche di cantiere da ogni materiale
- Lo scollegamento e lo smontaggio degli impianti elettrici di cantiere
- Il ripristino ante opera dei luoghi

Attrezzature Previste

Escavatore da 25 t , pala meccanica, rullo 10 t, autocarri

Pericoli e Valutazione Qualitativa del Rischio

- Investimenti da mezzi in movimento
- Movimentazione manuale dei carichi
- Rischio di ribaltamento di mezzi

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

- Vibrazioni
- Rumore
- Schiacciamento degli arti
- Rischio di elettrocuzione

Misure di Prevenzione e Protezione

1) Rispettare le generali misure di sicurezza legate all'accesso in area di cantiere non predisposta per lavorazioni
2) Utilizzazione dei mezzi meccanici conformi alle norme vigenti da parte di personale addestrato
3) Segnalazione delle manovre durante gli spostamenti
4) È vietato il deposito/accastamento di materiali , il carico e la sosta degli automezzi in prossimità del bordo dello scavo
5) Allontanamento dei non addetti ai lavori durante la movimentazione dell'attrezzatura
6) Le persone non devono transitare o sostare nel raggio d'azione delle macchine operatrici; è vietato transitare o sostare sotto i carichi sospesi
7) Verifica della utilizzabilità dei cavi di acciaio di sollevamento e delle funi di sicurezza
8) Accertarsi della presenza di eventuali sottoservizi
9) La fase di carico del materiale di scavo deve avvenire in posizione di sicurezza sia delle macchine movimento terra che degli automezzi al fine di evitare ribaltamenti accidentali, dispersione di materiale ecc…
10) Non lasciare scavi aperti oltre il tempo strettamente necessario
11) Posizionare opportuna segnaletica di pericolo "franamenti" pareti in scavo
12) Uso corretto dei DPI previsti per ogni fase di lavoro nel rispetto degli obblighi di cui al D.P.R. 547/55, DPR 164/56

Attuare la sorveglianza periodica per i lavoratori esposti ai casi previsti dalla legge (rumore, movimentazione dei carichi,…)

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

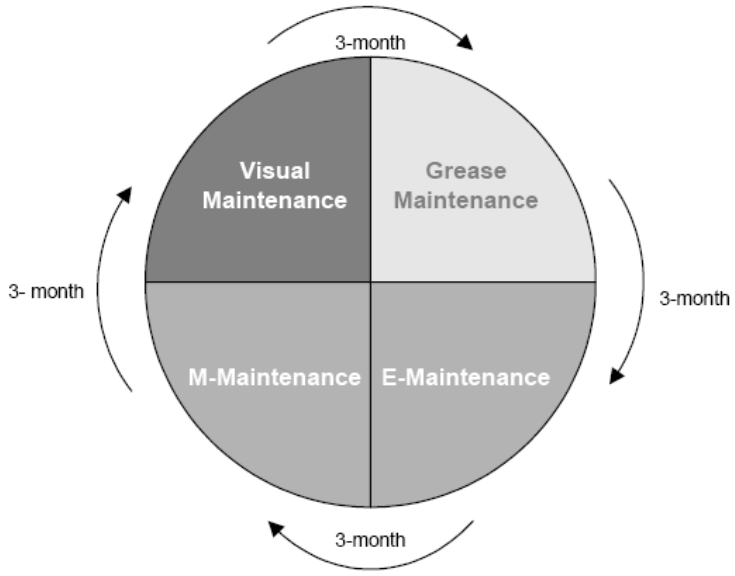
C.5 FASE DI ESERCIZIO

C.5.1 Programmazione Manutenzioni

Per quanto concerne la manutenzione, ne sono previste due differenti tipologie, una preventiva, che può essere prognostica ad eventuali danneggiamenti, una in caso di danno precludente il corretto funzionamento dell'impianto, che comporta il fermo macchina, lo smontaggio e la sostituzione dei componenti danneggiati:

- Manutenzione Ordinaria
- Manutenzione Straordinaria

La Manutenzione Ordinaria è una manutenzione programmata, divisa in quattro tipologie, ed eseguita ad intervalli di tempo regolari e predefiniti:



Le quattro tipologie di manutenzione cui è soggetto l'aerogeneratore sono, come si evince dalla figura sovrastante:

1. **Visual Maintenance** (Ispezione Visiva)
2. **Grease Maintenance** (Manutenzione Lubrificanti)
3. **Electrical Maintenance** (Manutenzione Elettrica)
4. **Mechanical Maintenance** (Manutenzione Meccanica)

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Vengono effettuate ciascuna una volta all'anno, a distanza di circa tre mesi l'una dall'altra; la manutenzione programmata prevede i seguenti punti:

1. Esame delle condizioni e del corretto funzionamento di tutti i componenti.
2. Verifica del funzionamento e dei comandi di apertura dei dispositivi interni di protezione.
3. Verifica della presenza di anomalia e comparazione dei risultati ottenuti con i valori di tolleranza previsti dalle specifiche, fornite dai rispettivi produttori.
4. Sostituzione dei lubrificanti in conformità con le specifiche dei costruttori.
5. Redazione del report di manutenzione.

Gli oli lubrificanti esausti saranno conferiti a ditte certificate che provvederanno allo smaltimento secondo la normativa vigente.

La Manutenzione Straordinaria non ha lo scopo di mantenere nel tempo il livello di disponibilità (compito invece che è assegnato alla Manutenzione Ordinaria), ma, come dice la parola stessa, ha un carattere di straordinarietà, ossia interviene nelle grandi manutenzioni ai sistemi, soprattutto in quelli che debbono funzionare a ciclo continuo, affinché fra un periodo e l'altro di intervento ci siano problemi minimi di avaria, possibilmente coperti con ridondanze o riconfigurazioni del sistema.

La Manutenzione Straordinaria include:

- L'approvvigionamento ed il trasporto di componenti di riserva e consumabili (oli lubrificanti, utensili, ecc…).
- La fornitura di manodopera, il suo trasporto e sistemazione.
- L'approvvigionamento dell'attrezzatura.
- La fornitura ed il trasporto degli elementi.
- L'affitto, l'installazione e la rimozione di eventuali gru necessarie allo scopo.

C.5.2 Attività di manutenzione e loro fasi

Le attività manutentive sono molteplici e vengono suddivise in base al tipo di manutenzione che si intende effettuare; tuttavia, tutte e quattro le tipologie di manutenzione comprendono

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

un'ispezione visiva generica del modulo o del componente. Si deve porre particolare attenzione a:

- Corrosione
- Danni meccanici (cricche, deformazioni, sfaldamenti, sfregamento dei cavi, ecc…)
- Perdite e fuoriuscite
- Elementi mancanti
- Presenza di terriccio o corpi estranei

Per ciascuno dei quattro tipi di manutenzione prevista è presente un elenco di operazioni da attuare durante la fase manutentiva, relativo ai componenti da esaminare, le parti più critiche di ciascuno di essi e gli interventi correttivi da eseguire.

L'aerogeneratore è suddiviso in zone/moduli principali in cui operare:

1. Base torre – fondazioni
2. Locale quadri di controllo
3. Locale trasformatore
4. Torre
5. Navicella
6. Rotore
7. Anemometro e banderuola

C.5.3 Mezzi utilizzati per le manutenzioni

C.5.3.1 Manutenzioni ordinarie

Per le manutenzioni ordinarie è previsto l'impiego di uno o più furgoni e/o autocarri per il trasporto del materiale consumabile e delle attrezzature necessarie per l'esecuzione delle fasi manutentive.

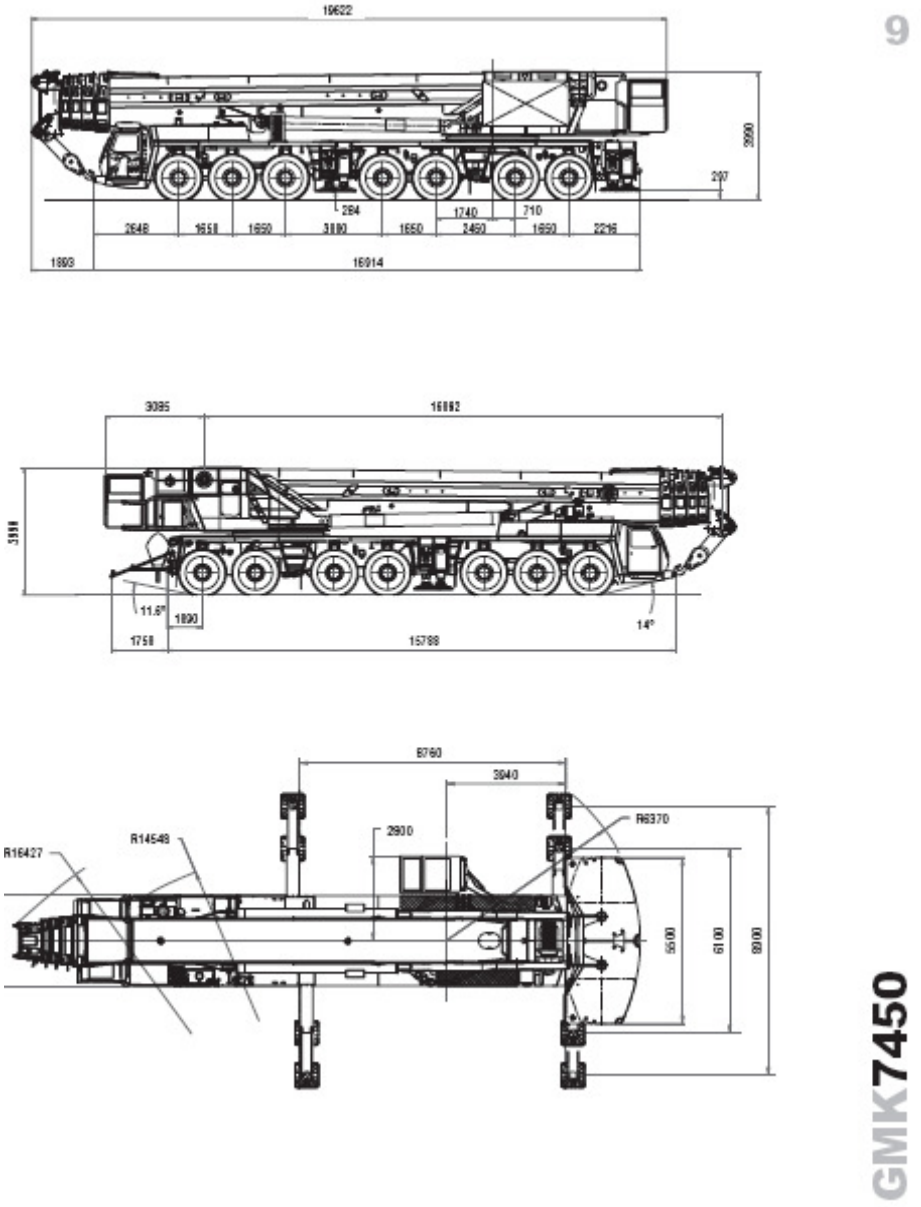
C.5.3.2 Manutenzioni straordinarie

Particolare attenzione è stata posta nello studio preliminare per le manutenzioni straordinarie; questo tipo di manutenzione, data ovviamente la straordinarietà, non è prevedibile nelle tempistiche e nell'entità, quindi non-programmabile; si è tuttavia voluto studiare anche, in caso estremo, la possibilità di smontaggio completo della struttura.

Poiché, dopo il recupero ambientale e la rinaturalizzazione, in esercizio non esisteranno più le piazzole di montaggio, utilizzate come aree provvisorie di cantiere, si è verificata la

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

possibilità di effettuare il progressivo smontaggio e allontanamento dei componenti più ingombranti della turbina utilizzando esclusivamente la strada comunale di Rialto di accesso all'ex base NATO o la strada provinciale n° 23, presso il parcheggio della ex cava di inerti.
L'intervento è risultato fattibile, utilizzando le gru fuoristrada veloci, dotate di falcone con capacità di carico dalle 450 ton. alle 800 ton., a seconda del tipo di intervento da effettuarsi.
A titolo di esempio, non vincolante, si riporta un modello con capacità di carico di 450 ton. facente parte del parco automezzi di una ditta presente in zona, che sarebbe funzionale all'impiego in caso di manutenzione straordinaria.



Automezzo adatto alla manutenzione straordinaria

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

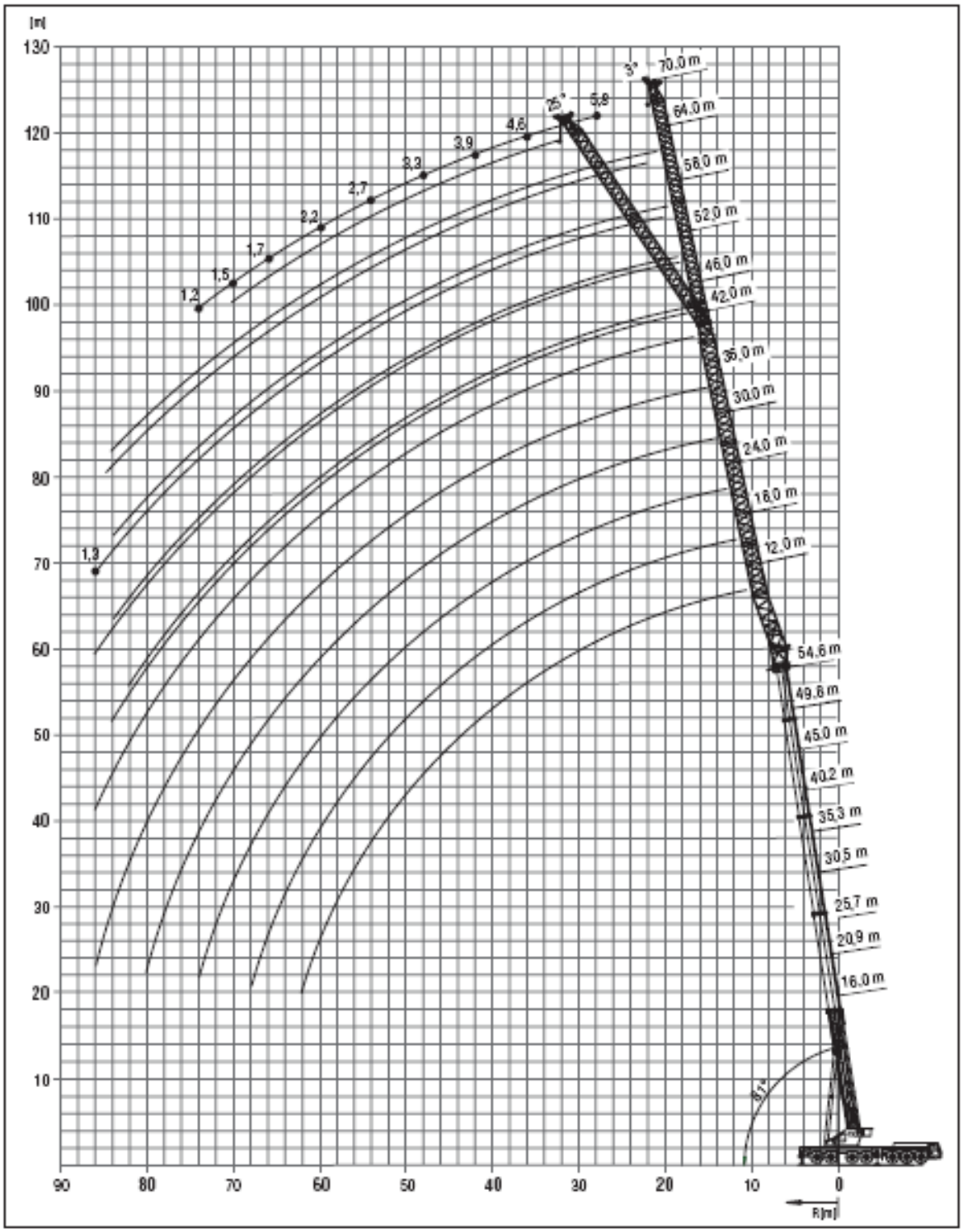


Diagramma di lavoro con ipotesi di massimo falcone.

Per svolgere le operazioni di manutenzione si seguiranno esattamente le prescrizioni del costruttore, concordate dopo aver identificato i componenti oggetto delle operazioni, i tempi e le modalità dell'intervento stesso.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

C.5.4 Indicazioni per la stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento

C.5.4.1 Prove funzionali ed avviamento

Il Responsabile dell'impresa esecutrice dei lavori di questa fase, dovrà fornire il relativo Piano Operativo di Sicurezza. È demandato al CSEL la individuazione delle misure di prevenzione aggiuntive ed aggiornare il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento.
L'inizio delle prove di avviamento e di esercizio sarà autorizzato dal CSEL, dopo l'aggiornamento del Piano di Sicurezza.

Misure di Prevenzione e Protezione
Da definire a cura del CSEL.

C.5.4.2 Manutenzioni ordinarie

Tutte le operazioni di manutenzione ordinaria, verranno affidate ad una ditta esterna; sarà cura del committente verificare l'idoneità tecnico professionale della stessa attraverso l'iscrizione alla camera di commercio.
Il committente provvederà inoltre a richiedere all'impresa esecutrice, tutta la documentazione prevista dall'all. XVII del D.Lgs. 81/08, compreso il Piano Operativo di Sicurezza all'interno del quale dovranno essere descritte tutte le fasi di lavoro con i rischi ad esse collegate e le misure di prevenzione e protezione adottate.

Attrezzature Previste
Furgoni ed autocarri

Misure di Prevenzione e Protezione
Sarà cura dell'impresa esecutrice render note le misure di prevenzione e protezione da essa attuate durante le operazioni di manutenzione ordinaria. In caso di affidamento di lavori in subappalto, dovrà essere fornita, oltre al Piano Operativo di Sicurezza, tutta la documentazione prevista dall'all. XVII del D.Lgs. 81/08.

C.5.4.3 Manutenzioni straordinarie

Attrezzature Previste
Autogru telescopiche, autocarri

Pericoli e Valutazione Qualitativa del Rischio

- Investimenti da mezzi in movimento.
- Cedimenti del terreno con rischio di ribaltamento di mezzi.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

- Rumore.
- Schiacciamento degli arti.
- Taglio e cesoiamento degli arti.
- Movimentazione manuale dei carichi.
- Caduta di carichi sospesi.
- Folgorazione da fulmini.
- Elettrocuzione.

Misure di Prevenzione e Protezione

1) Il posizionamento della gru e dei componenti nei punti assegnati dovrà rispettare quanto prescritto dalle specifiche della ditta fornitrice degli automezzi
2) Verifica della utilizzabilità dei cavi di acciaio di sollevamento, delle funi di sicurezza e loro collegamento sulle staffe saldate
3) Posizionamento dei dispositivi di ripartizione del carico della gru sul terreno tenendo conto della capacità portante dello stesso
4) Segnalazione dell'area di installazione dell'attrezzatura di sollevamento
5) Segnalazione delle manovre durante gli spostamenti
6) Allontanamento dei non addetti ai lavori
7) Presidio con personale addetto alla sicurezza a monte e a valle della zona dell'intervento
8) Le persone non devono sostare o transitare nel campo di azione delle macchine operatrici: è vietato sostare o transitare sotto i carichi sospesi
9) Uso corretto dei DPI previsti per ogni fase di lavoro nel rispetto degli obblighi di cui al D.P.R. 547/55, DPR 164/56
10) Attuare la sorveglianza periodica per i lavoratori esposti ai casi previsti dalla legge (rumore, movimentazione dei carichi,…)
11) Sospendere i lavori in presenza di forte vento e di fenomeni temporaleschi con pericolo di fulminazione. Le operazioni di movimentazione dovranno essere condotte con velocità del vento inferiore a 10÷12 m/s ad altezza mozzo.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

D Quadro Ambientale

D.1 Descrizione generale dell'area vasta

Il sito dell'impianto è posto interamente in territorio ligure, più esattamente sui Monti Liguri, in prossimità dello spartiacque tra Piemonte e Liguria. La zona è attraversata dalla Strada Provinciale 23 che attraversa il territorio comunale di Calice Ligure e di Rialto, per proseguire verso i Comuni di Magliolo e Bormida.

Verso sud si apre le valle del torrente Pora che, oltre Calice Ligure, raccoglie anche le acque di altri rii, tra i quali il Rio Carbuta è quello geograficamente più vicino (circa 1500 metri) all'area interessata.

Verso nord, sul versante verso il Piemonte si apre, invece, la valle di Bormida, che da il nome al torrente che vi scorre.

I rilievi circostanti di maggiore importanza sono costituiti da modeste catene ad andamento dolce che non si elevano a quote superiori ai 1350 metri s.l.m. : più precisamente contornano l'area interessata dall'intervento il Monte Settepani (1386 m), il Monte Camulera (1224 m), il Bric Chioggia (1040 m) ed il Monte Alto (956 m).

Il confine piemontese è posto a circa 15 km verso nord-ovest: i due versanti che scendono dal sito sono ancora in territorio ligure ed entrambi presentano aree boscate non più gestite a livello di sfruttamento boschivo e, nelle aree più basse, seminativi e piccole colture.

Un tratto della Strada Provinciale 23 costituisce un itinerario turistico utilizzato come collegamento e percorso delle Alte vie dei Monti Liguri, ed incrocia in prossimità del colle del Melogno la Strada Statale 582. Sulla sua sommità, in prossimità del colle del Melogno sono posizionati i resti di due fortificazioni militari ottocentesche.

La presenza di insediamenti abitati è assai limitata e consiste in pochi e sparsi edifici rurali (dei quali alcuni recuperati recentemente ad uso turistico).

Il primo nucleo urbano di una qualche consistenza è rappresentato dalle frazioni del Comune di Rialto a circa 5 km di distanza dal sito.

Nel punto seguente, per ogni singola componente ambientale si verifica la minore o maggiore possibilità di realizzarsi degli impatti, e le misure più idonee a diminuire la loro portata.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

D.2. Impatto sulle componenti ambientali

Il presente Quadro Ambientale si propone di analizzare gli impatti sulle seguenti componenti ambientali:

Atmosfera

Ambiente idrico

Suolo e sottosuolo

Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

Salute pubblica (rumore, campi elettromagnetici)

Paesaggio

Economia locale

Per ciascuna delle suddette componenti vengono quindi di seguito illustrati tre aspetti:

lo stato di fatto della componente

la stima degli impatti

gli interventi di mitigazione previsti, laddove necessari

D.2.1. Atmosfera

D.2.1.1. Stato di fatto della componente

Gli impatti che un parco eolico produce sulla componente atmosfera si possono considerare pressoché nulli; infatti, per le sue caratteristiche tecniche e funzionamento esso non utilizza alcun tipo di combustibile e non necessita di alcun tipo di innesco per l'attivazione al di fuori, ovviamente, del vento.

L'area scelta per l'installazione presenta caratteristiche di ventosità favorevoli alla realizzazione dell'impianto, come documentato sia dai monitoraggi effettuati dalla stazione anemometrica presente, sia dall'operatività delle fattorie eoliche site nello stesso Comune di Rialto, nel Comune di Calice Ligure e nell'area amministrativa di Bormida (si veda la relazione anemologica "Studio Anemologico e Produzione Energetica (SA)").

Con riferimento agli impatti negativi evitati attraverso l'impiego di un impianto eolico, si può anzitutto considerare che, in fase di esercizio non si ha alcun tipo di inquinamento atmosferico né terrestre.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Ovviamente, se si considera tutto il ciclo produttivo comprendendo anche le fasi di realizzazione degli aerogeneratori, si ha un impatto sulla componente atmosfera, ma si può comunque assumere che l'inquinamento derivante dalla realizzazione degli impianti sia inferiore per quanto riguarda la produzione di macchine eoliche rispetto alle macchine che servono per la produzione di energia attraverso l'impiego di fonti fossili (serbatoi, caldaie, turbine a salti entalpici, condensatori).

Relativamente alle emissioni evitate, si può stimare la quantità di anidride carbonica che sarebbe immessa nell'atmosfera se lo stesso quantitativo di energia fosse prodotto con fonte fossile.

Tali quantità vengono definite come emissioni evitate di gas serra o, emissioni evitate di CO_2 equivalenti, assimilando così alla CO_2 tutti i diversi composti che costituiscono i gas serra. Ciò si basa sull'assunto che la produzione di energia elettrica tramite l'utilizzo di Fonti Rinnovabili è caratterizzata da emissioni nette nulle (nel caso delle biomasse si presuppone che esse vengano sfruttate in modo da rispettare l'assunto appena enunciato).

Per produrre un chilowattora elettrico si brucia mediamente l'equivalente di 2,56 chilowattora sottoforma di combustibili fossili e di conseguenza si immettono nell'aria:

circa 530 g/kWh di anidride carbonica

circa 1,4 g/kWh di anidride solforosa

circa 1,9 g/kWh di ossidi di azoto

(dati forniti dal Ministero dell'Ambiente Italiano).

Pertanto, assumendo che la produzione annua degli aerogeneratori sia di 5.620 MWh, come indicato nello "Studio Anemologico e Produzione Energetica (SA)", si può considerare che il quantitativo di CO_2 equivalente prodotto sarebbe di circa 3.700 t/anno.

Per tutto quanto premesso, quindi, l'impatto sulla componente atmosfera dell'impianto è decisamente positivo, per un risparmio di emissioni di CO_2 in atmosfera pari a 2.980 t/anno.

Non si evidenziano impatti su tale componente e pertanto non sono necessari interventi di mitigazione.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

D.2.2. Ambiente idrico

D.2.2.1. Stato di fatto della componente

Inquadramento idrologico

L'area interessata dall'intervento è situata in prossimità del displuvio tra i comuni di Rialto e Calice Ligure nella parte orientale del territorio comunale di Rialto; esso appartiene alla linea spartiacque, a locale andamento E-W, che suddivide i sottobacini imbriferi del Fiume Tanaro (sul versante piemontese) e del Torrente Pora (sul versante ligure).

Il reticolo idrografico presenta un "pattern" articolato in numerose aste torrentizie minori a prevalente direzione N - S. La rete idrografica superficiale è impostata almeno parzialmente lungo il sistema di fratture e faglie di natura tettonica che caratterizzano questa area, come è meglio descritto nella relazione "Relazione Geologica Preliminare (RG)" redatta dal dott. geol. Gianni Lepre e allegata al presente elaborato.

Dal punto di vista pluviometrico l'area rientra nel regime di tipo sub litoraneo caratterizzato da un minimo di precipitazioni estivo, un massimo assoluto autunnale ed un massimo secondario primaverile. Utilizzando i dati pluviometrici rilevati alla stazione di rilevamento di Monte Settepani, ubicata ad una quota di 1387 m s.l.m., coordinate Gauss-Boaga long. 44,24398 – lat. 8,19581, attiva dal 2004, si è evidenziata per l'area in esame una precipitazione media annua pari a oltre 1200 mm/anno.

In ragione del suddetto regime pluviometrico e della geomorfologia dell'area è plausibile supporre, in mancanza di dati idrologici diretti, che i corsi d'acqua minori presentino regimi torrentizi caratterizzati da maggiori portate in conseguenza degli apporti meteorici intensi. D'altra parte, la mancanza di acqua in alveo, lontano da periodi piovosi, e la ridotta estensione dei bacini imbriferi in esame suggeriscono scarse interazioni tra acque superficiali e falde idriche sotterranee.

L'unica arteria di una certa importanza presente è rappresentata dalla S.P. n. 23 che connette il litorale di Finale Ligure con la Valle Bormida. Si tratta di una provinciale a prevalente utilizzo turistico ed a servizio dell'entroterra ligure coincide infatti per un tratto con l'Alta Via dei Monti Liguri, con picchi di utilizzo durante i fine settimana e nel periodo estivo. Nel complesso vista la scarsissima antropizzazione dell'area, associata alla scarsa presenza di

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

sorgenti puntuali di inquinamento si può considerare come la qualità delle acque dei corsi d'acqua sia discretamente buona.

Caratterizzazione idrogeologica

L'area in esame risulta sottoposta a vincolo idrogeologico.

I terreni affioranti nella zona presa in considerazione sono caratterizzati da comportamenti idrogeologici differenti. Lo strato superficiale, costituito da detriti, risulta permeabile per porosità in misura strettamente dipendente dalla concentrazione di materiale argilloso e del grado di costipazione del materiale. Si può osservare, in occasione dei principali fenomeni meteorologici che si crea un deflusso idrico ipogeo concentrato a livello dello strato roccioso sottostante.

I terreni interessati dal nuovo intervento edificatorio sono ascrivibili al tegumento permo carbonifero con elementi degli Scisti di Gorra e dei Porfiroidi del Melogno, spesso interdigitali; entrambi i litotipi sono caratterizzati da permeabilità secondaria per fratturazione e/o fessurazione, di entità molto variabile e comportamento fortemente anisotropo con circolazione all'interno dei giunti di diaclasi beanti. Nel complesso si riscontra una bassa permeabilità, con materiali in cui il deflusso superficiale è strettamente collegato al regime pluviometrico.

L'area del sito, essendo in zona sommitale, permette di escludere con sicurezza la presenza di un corpo idrico sotterraneo continuo, così come verificato nelle campagne geognostiche condotte in area limitrofa.

Si rimanda per tale argomento alla relazione dettagliata "Relazione Geologica Preliminare (RG)" redatta dal Geologo G. Lepre, allegata al presente, incaricato da MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici di redigere lo studio puntuale sulle aree di intervento per i generatori e per il cavidotto interrato di cessione energia.

D.2.2.2. Stima degli impatti

A carico della componente si configurano i seguenti impatti potenziali:

a. interferenza diretta con il reticolo idrografico

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

b. alterazione del regime delle acque di scorrimento superficiale

c. alterazione dei flussi di falda

d. depauperazione della qualità delle acqua sotterranee.

L'attenzione progettuale alla definizione del "layout" di posizionamento degli aerogeneratori consente di escludere ogni interferenza diretta delle aree di cantiere con corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico locale (aste secondarie e torrentizie). Per quanto concerne le piste di accesso occorre ricordare che in gran parte si tratta di adeguamenti funzionali di viabilità esistente anche se una quota parte sarà realizzata ex novo; si provvederà comunque a ripristinare la continuità idraulica delle aste minori eventualmente interessate disponendo ad esempio adeguate tombinature in corrispondenza degli impluvi attraversati. L'entità dell'impatto atteso è pertanto di tipo trascurabile-nullo.

Per quanto concerne l'alterazione della regimazione delle acque di scorrimento superficiale occorre sottolineare come sia per le piste che per le aree puntuali di cantiere non si preveda la stesura di uno strato impermeabilizzante. L'entità dei movimenti terra (in particolare gli sbancamenti) non è tale da far prevedere importanti variazioni della morfologia esistente, pertanto vista anche la ridotta estensione degli interventi non si avranno sensibili variazioni degli apporti idrici conseguenti ad eventi pluviometrici. Si potranno comunque adottare particolari accorgimenti tecnici, illustrati nel successivo paragrafo, tesi a minimizzare gli effetti negativi delle acque ruscellanti nelle aree oggetto di intervento. Complessivamente anche alla luce di questi interventi di mitigazione l'impatto risulta trascurabile.

In relazione alla posizione sommitale di crinale, si può escludere la presenza di un corpo idrico sotterraneo continuo e ben definito. Le fondazioni previste potranno eventualmente essere di tipo profondo (indirette su pali o simili) secondo i risultati dei sondaggi puntuali che saranno eseguiti dopo il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione dell'Impianto. Lo scopo è di trasmettere e distribuire le sollecitazioni indotte sulla platea di base agli strati di roccia sana sottostanti. Si tratta pertanto di elementi monodimensionali a differente orientazione che, comunque, non costituiscono una barriera di tipo continuo per il deflusso delle acque, ma, al limite, possono deviare localmente le linee di flusso della falda (qualora la stessa sia presente), senza provocare significative variazioni nell'area circostante. In conclusione, la stessa base di appoggio, realizzata mediante getto in opera di c.a., può

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

considerarsi come elemento puntuale che introdurrà ridotte o nulle perturbazioni al flusso di falda. Si tenga inoltre presente che il campo dei generatori è sufficientemente ampio (la distanza minima tra gli assi è di circa 150m) ed il layout di posizionamento è tale da impedire interferenze tra gli stessi anche al livello delle opere di fondazione. Non si avranno quindi sovrapposizioni o amplificazioni degli effetti causate dalla vicinanza delle centrali. L'impatto risulta quantificabile come trascurabile.

La tipologia di opera in studio è tale da escludere la dispersione di fluidi inquinanti durante la fase di esercizio. Infatti, come già illustrato, durante la fase di esercizio si ha solamente l'impiego del vento che agisce sulla superficie intercettata dalle pale dell'impianto. Non sono utilizzati elementi di innesco o fonti fossili o altre sostanze che hanno un impatto negativo sull'ambiente.

Considerata la mancanza di bacini superiori di raccolta idrica e la forte fratturazione superficiale e considerata la posizione sommitale di crinale, durante le attività di cantiere ed in particolare degli scavi per il getto della platea di fondazione e durante le perforazioni sia di tipo geognostico sia finalizzate alla messa in opera degli eventuali ancoraggi, è altamente improbabile il verificarsi di depauperamenti delle qualità delle acque componenti le falde idriche. L'entità dell'impatto che si configura è pertanto bassa e non necessita di adozione di particolari accorgimenti tecnici.

D.2.2.3. Interventi di mitigazione

L'entità ridotta degli impatti evidenziati nel precedente paragrafo può essere ulteriormente ridotta mediante la messa in opera dei seguenti interventi di mitigazione:

realizzazione di tombinature di idonea sezione in corrispondenza degli impluvi interessati dall'apertura di piste di accesso;

interventi di regimazione delle acque superficiali nelle aree di cantiere e lungo le piste di accesso, da realizzarsi mediante la posa di canalette di raccolta, finalizzate a convogliare le acque in linee di drenaggio naturali evitando l'instaurarsi di azioni erosive lungo la sede stradale o in settori di versante inidonei;

utilizzo di fanghi non inquinanti durante le operazioni di perforazione, se necessari;

attento controllo delle operazioni di cantiere finalizzato ad evitare sversamenti accidentali di fluidi inquinanti.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

D.2.3. Suolo e sottosuolo

D.2.3.1 Stato di fatto della componente

Inquadramento geomorfologico

L'area interessata dall'intervento è situata in prossimità del Pian dei Corsi, nella parte orientale del territorio comunale di Rialto. Il territorio in esame si colloca in corrispondenza dell'area di transizione tra i rilievi alpini piemontesi e le Alpi liguri.

Il crinale in oggetto appartiene alla linea spartiacque, a locale andamento W - E, che suddivide i sottobacini imbriferi del fiume Bormida (sul versante verso il Piemonte) e del torrente Pora (sul versante Ligure).

I versanti sono dotati di estese coperture boschive e non presentano estese discontinuità salvo, puntualmente, evidenti affioramenti rocciosi, mentre prevalgono localmente forme morfologiche arrotondate e smussate alternate a pendii a maggiore acclività in corrispondenza delle testate dei bacini idrografici costituenti il reticolo idrografico superficiale.

Lineamenti geologici

Dal punto di vista geologico il settore in esame appartiene alle Alpi Liguri, costituite da numerose Unità tettoniche giustapposte e successivamente coinvolte nelle deformazioni di età e direzione appenninica.

Nell'ambito del presente progetto, sono stati presi in considerazione i precedenti studi condotti per la realizzazione del parco eolico della medesima committenza e consistenti in particolare in:

a. prove penetrometriche dinamiche leggere mediante penetrometro PAGANI DL030;
b. stendimenti sismico a rifrazione;
c. campagna geognostica locale per la realizzazione di tre generatori eolici con sondaggi a carotaggio continuo fino alla profondità di 30 metri, esecuzione di prove in situ e prove di laboratorio sui materiali prelevati, esecuzione di prove in foro di tipo Down

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Hole per la determinazione della propagazione delle onde sismiche ed in particolare della velocità delle onde di taglio Vs30.

In questa prima fase di indagine di carattere generale, in relazione alla presenza di affioramenti rocciosi di discreta continuità nei siti di intervento, e non rilevando particolari processi morfogenetici quiescenti o in atto, si è optato per una stima qualitativa delle coltri (contenute entro i due metri di spessore) e per un rilevamento di dettaglio dell'assetto strutturale dell'ammasso roccioso presente, demandando tutti gli aspetti stratigrafico-litologici, geotecnici-geomeccanici e sismici necessari, all'evolversi dell'iter burocratico.

Per i risultati delle analisi geologiche preliminari si rimanda alla "Relazione Geologica Preliminare (RG)".

I siti di intervento mostrano solo sporadici affioramenti in roccia fortemente fratturata, presentando prevalentemente una coltre detritica dal punto di vista litologico formata da terreni ascrivibili al dominio Briazonese, in particolare ai termini denominati Porfiroidi del Melogno collegati alle attività vulcaniche del Permiano Inferiore.

Non sono stati notati nei siti di intervento particolari processi morfogenetici in atto o pregressi; ci troviamo in genere in situazioni di locale stabilità.

Al presente elaborato è stato allegato uno stralcio del PUC vigente del Comune di Rialto ***LO.A101.01.00.***

La lettura della suddetta evidenzia per l'area di interesse l'estensiva presenza di porzioni di territorio rientranti nella AA - SA area quindi destinata allo sfruttamento agro - silvo - pastorale.

Caratterizzazione geologica – Modello geologico locale

Per il riferimento alla geologia, si è fatto riferimento alla Guida Geologica Regionale n. 11 – Alpi Liguri, redatto a cura della Società Geologica Italia nel 1990, e ad un articolo del 1998 "Il sistema Alpino – Appenninico: modelli evolutivi" di Cortesogno, Dalla Giovanna, Gaggero, Seno e Vanossi.

La potenza dei terreni di copertura risulta ipotizzabile come variabile ma generalmente sufficiente ad occultare in maniera estensiva il substrato roccioso, che in relazione al suo

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

grado di fatturazione mostra scarsa continuità. La presenza delle boscate (pressoché ubiquitarie) suggerisce che al di sotto la potenza delle coltri uvio - colluviali sia consistente, in modo da permettere lo sviluppo di un adeguato apparato radicale delle specie arboree presenti.

La determinazione a livello indicativo dei parametri geotecnici/geomeccanici medi è stata desunta dai dati ricavati dalle precedenti campagne geognostiche e dalla base dell'esperienza maturata in contesti analoghi.

I principali parametri geomeccanici del primo orizzonte significativo, in relazione all'esiguo spessore della coltre, sono stimabili in:

SUBSTRATO ROCCIOSO ALTERATO: peso specifico □ = 18-20 KN/m3, angolo di attrito Ø = 25 - 30°, coesione non drenata cu = 10-50 KPa cautelativamente.

Per quanto concerne il substrato roccioso sano la sua caratterizzazione risulta esclusivamente qualitativa in quanto gli affioramenti presenti mostrano forte disomogeneità e scarsa estensione.
In merito si rimanda ai rilievi che saranno eseguiti sugli spezzoni di carota prodotti durante le prove geognostiche.

D.2.3.2.Stima degli impatti

A carico della componente si configurano i seguenti impatti potenziali:

- occupazione di suolo
- alterazione temporanea della morfologia
- interferenza con la stabilità dei versanti
- potenziale incremento dell'attività erosiva
- trasmissione di eventuali inquinanti nel sottosuolo

L'occupazione di suolo è limitata alle piste di accesso, alle piazzole di manovra, ai siti puntuali di cantiere, all'area occupata dai singoli aerogeneratori. Trattasi di una occupazione di tipo temporaneo, essendo limitata alla fase di cantiere. Occorre precisare che il layout di posizionamento degli aerogeneratori è stato studiato in modo da minimizzare la necessità di

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

nuova viabilità. Discorso analogo può essere fatto per i siti di cantiere che si caratterizzano per la loro puntualità, presentando dimensioni limitate (circa 30 x 25 m) e che in fase di esercizio subiranno un'ulteriore riduzione, essendo, pressoché interamente, rimboschite e/o rivegetate. L'intero sistema di viabilità, costituito essenzialmente dalle tre piste di accesso che dalla SP 23 e dalla strada comunale raggiungono le piazzole, rimarrà dedicato al parco eolico anche al termine della fase di realizzazione per poter garantire l'accesso ai mezzi di manutenzione, si tratta quindi di un'occupazione di suolo permanente seppur estremamente limitata dal punto di vista di occupazione dello spazio. Nel complesso è quindi possibile quantificare questo impatto come basso.

Come si è detto al punto precedente per garantire l'accesso dei mezzi ai cantieri si tratterà di utilizzate modeste piste di cantiere (in totale per una lunghezza di 162 metri) (vedasi in merito specifiche Tavola allegate n° ***MT.C110.02.00, MT.C110.04.00, MT.C110.06.00).***

L'entità degli sbancamenti risulterà modesta e potrà venire bilanciata dai riporti temporanei, non verrà effettuato stoccaggio definitivo dei materiali, ma temporaneo per i soli materiali di riutilizzo (terreno vegetale, massi significativi per la ricostruzione ambientale etc., previo avviamento dell'iter burocratico per il riutilizzo dei materiali e delle roccie di scavo), mentre il materiale di risulta inutilizzabile sarà conferito presso opportuna discarica autorizzata.
Per quanto concerne l'esecuzione degli scavi per l'individuazione del piano di posa delle fondazioni degli aerogeneratori si ritiene che sarà coinvolto lo strato di copertura e la prima fascia di roccia alterata. L'entità degli scavi sarà definita in maniera puntuale sulla base dei sondaggi esplorativi, mediante carotaggio profondo, condotti per ciascun aerogeneratore.

Saranno ripristinate le pendenze naturali e saranno lasciate solamente la piazzola di manutenzione (richiesta dai fornitori degli aerogeneratori), ed una pista adatta ai mezzi di manutenzione, avente larghezza di circa 3 metri, opportunamente inerbita in analogia a come si presentano le mulattiere montane con dimensione carrabile (vedasi tavola n° ***MT.C112.01.00****).*

Si può, comunque, ritenere l'impatto medio - basso dall'interferenza nel caso della viabilità e delle aree di cantiere, in quanto le stesse saranno quasi interamente ripristinate con materiale locale recuperato come sopra detto.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

L'esecuzione di nuove piste di accesso, la movimentazione dei mezzi sulla suddetta viabilità di accesso, la messa in opera delle strutture componenti gli aerogeneratori sarà opportunamente studiata e pianificata in modo da evitare impatti negativi con la stabilità dei versanti interessati. In merito è importante premettere alcune considerazioni:

a. il trasporto delle componenti costituenti gli aerogeneratori avverrà in fasi sequenziali assemblando successivamente l'intera struttura sulle piazzole di lavoro, in tal modo i sovraccarichi durante la movimentazione degli elementi saranno ripartiti su una base di adeguata capacità portante;

b. nella scelta dei siti di messa in opera degli aerogeneratori sono state evitate le aree a potenziale instabilità, quali gli accumuli di movimenti gravitativi pregressi, le faglie e le zone di contatto di natura tettonica. Si sono inoltre privilegiate le aree a morfologia prevalentemente poco acclive;

c. vista la peculiarità delle opere previste, la configurazione finale delle fondazioni (in particolare se saranno necessarie fondazioni profonde: palificate o simili) sarà definita sulla base dei risultati dei sondaggi puntuali che saranno eseguiti dopo l'ottenimento dell'autorizzazione alla realizzazione dell'Impianto. Le fondazioni saranno dimensionate per resistere, con un adeguato fattore di sicurezza, alle sollecitazioni indotte dal peso proprio della struttura ed ai momenti ribaltanti che si genereranno sia durante le fasi di montaggio che di normale funzionamento in esercizio, sia in condizioni estreme (vento massimo, avaria etc.).

Complessivamente, in codesta fase, è possibile considerare come limitato l'eventuale disturbo al sistema di sottosuolo esistente e comunque facilmente ovviabile con gli usuali accorgimenti tecnici.

Per quanto concerne l'innesco o meglio l'incremento di attività erosiva a conseguenza degli interventi in progetto, occorre premettere che si tratta di lievi modificazioni della morfologia esistente trattandosi di opere ad impronta sul territorio di tipo puntuale o lineare. Come già

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

espresso nel capitolo inerente la componente ambiente idrico, si prevede un sistema di regimazione delle eventuali acque ruscellanti, principali responsabili dell'innesco dei fenomeni erosivi. Si potranno inoltre adottare ulteriori particolari accorgimenti tecnici secondo collaudate tecniche di ingegneria naturalistica, illustrati nel successivo paragrafo. Complessivamente, anche alla luce di questi interventi di mitigazione, l'impatto risulta trascurabile.

Infine, per quanto riguarda la trasmissione di eventuali inquinanti al sottosuolo, occorre premettere che tale possibilità riguarda la sola fase di costruzione, che sarà continuamente monitorata, mentre durante quella di esercizio, vista la tipologia di opera in esame, si escludono sversamenti e perdite di fluidi inquinanti di sorta. La particolare conformazione dell'area di intervento, l'assenza di calcari, brecce, ma la presenza di scisti e porfiroidi, induce a pensare che gli unici rischi, seppure limitati, siano presenti solo in fase di scavo e costruzione delle fondazioni (eventuali sversamenti di carburanti o lubrificanti dei mezzi meccanici impiegati, che sono comunque facilmente rimuovibili).

Complessivamente gli impatti attesi sulla componente in esame si possono considerare di entità trascurabili e comunque non tali da pregiudicare la fattibilità dal punto di vista ambientale del progetto in esame.

D.2.3.3. Interventi di mitigazione

L'entità ridotta degli impatti evidenziati nel precedente paragrafo può essere ulteriormente minimizzata mediante la messa in opera dei seguenti interventi di mitigazione:

a. laddove le indagini geognostiche, a cui si rimanda, vengano ad evidenziare la necessità di realizzazione di opere di sostegno/contenimento, si opterà per la messa in opera di tipologie di ingegneria naturalistica, utilizzando, per quanto possibile, i materiali naturali reperiti in loco. Tale scelta consentirà di introdurre elementi che meglio si armonizzano con il paesaggio forestale limitrofo, garantendo oltre ad un'elevata funzionalità strutturale anche un'efficace drenaggio dell'area occupata dalle opere;

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

b. al termine dei lavori, esecuzione di inerbimenti e/o piantumazioni lungo le piste di accesso e nelle porzioni dismesse e ripristinate delle aree di cantiere;

c. abbinati alle opere di regimazione delle acque superficiali nelle aree di cantiere e lungo le piste di accesso si potranno realizzare interventi di ingegneria naturalistica con finalità di consolidamento delle scarpate e di contenimento di eventuali azioni erosive. Tali interventi potranno, ad esempio, essere costituiti da messa in opera di palificate, viminate e fascinate e nella messa a dimora di specie arbustive ed arboree prevalentemente autoctone dotate di apparato radicale esteso;

d. utilizzo di fanghi non inquinanti durante le operazioni di perforazione per la realizzazione di eventuali pali di fondazione, se richiesti (vedi quanto detto sopra).

D.2.4. Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

D.2.4.1. Stato di fatto della componente

Il parco eolico è localizzato, come già sottolineato, in territorio completamente ligure.
Il sito non vede la presenza di agglomerati urbani (il primo di una certa consistenza si trova a 4-5 km verso Rialto).
Sono presenti nella zona un vivaio forestale, la chiesa di Madonna della Neve e la struttura dismessa della ex base NATO, in avanzato stato di degrado. Inoltre, è presente il parco funzionante di Rialto, composto da tre aerogeneratori, quello di Calice Ligure, costituito da altrettante turbine eoliche, e quello di Bormida, composto da quattro aerogeneratori.

Analisi vegetazionale

L'area di interesse è una zona boschiva a prevalenza faggeta che, a seconda delle zone, viene governata a fustaia, a ceduo, o frequentemente a governo misto, ovvero amministrato senza una precisa scelta gestionale.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Nello specifico la porzione di territorio nel quale si prevede di inserire gli aerogeneratori è costituita da cedui e boschi a governo misto di faggio in cui prevale la forma a ceduo. Si tratta prevalentemente di cedui invecchiati oltre il turno consuetudinario. Dette caratteristiche comportano un minor valore faunistico, una copertura arborea più densa e omogenea e una minore biodiversità complessiva.

Le specie arboree autoctone, costituite essenzialmente da esemplari di carpino bianco (Carpinus betulus) e carpino nero (Ostrya carpinifolia), si presentano sporadicamente, a differenza del nocciolo (Corylus avellana), prevalentemente insediato nella zona di inserimento dell'aerogeneratore numero 6. Tale tipo di vegetazione è presumibilmente imputabile ad un'errata gestione del bosco, e presenta comunque uno scarso valore naturalistico.

La vegetazione erbacea e arbustiva è presente prevalentemente nei tratti marginali del bosco in cui si riscontrano notevoli interferenze antropiche: bordi di strada, di piste forestali e delle piazzole per le pale eoliche.

A norma di legge sono presenti due specie protette: l'Aquilegia vulgaris, a protezione assoluta, e la Daphne mezereum, a raccolta regolamentata. La prima è presente nell'area vasta, in habitat di bordo strada, ma non è presente nell'area di intervento diretto. La seconda è presente sul tragitto della pista di servizio all'aerogeneratore WTG 05 e in altre zone limitrofe all'area di progetto della piazzola.

Si rimanda all'elaborato di progetto "Relazione Botanica (RB)" redatta dal Dott. For. Stefano Macchetta e dalla Dott.ssa Elisa Oberto.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Analisi faunistica

a) Avifauna e chirotterofauna

L'analisi preliminare sullo stato dell'avifauna e della chirotterofauna si avvale di uno studio puntuale realizzato dalla Dott.ssa Maria Calvini secondo quanto previsto dal "Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei Chirotteri nei siti proposti per la realizzazione dei parchi eolici" approvato dalla Regione Liguria con della D.G.R. 551/2008, nonché del D.M. 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti da fonti rinnovabili", Allegato 4 punto 4.2. Il monitoraggio è stato eseguito nel periodo compreso tra agosto e ottobre 2011. La metodologia utilizzata nonché informazioni più puntuali si possono trovare all'interno dello "Studio Preliminare su Avifauna e Chirotterofauna (SPAC)", allegato al presente documento.

In generale tra i fattori più importanti nella selezione dell'habitat dell'avifauna si deve distinguere fra il periodo riproduttivo in cui si privilegiano le aree con vegetazione e i periodi extrariproduttivi dove la selezione dell'habitat è principalmente determinata dalla ricerca alimentare. Diviene allora più difficile valutare il rapporto specie-ambiente, perché l'elevata mobilità rende possibile la presenza, e magari anche la sosta temporanea, di specie in luoghi e habitat inusuali.

In questa sede è stato rilevato, in particolare, il transito migratorio post-riproduttivo che interessa le aree dove è previsto l'ampliamento dell'attuale impianto. Sarà possibile caratterizzare complessivamente l'avifauna dell'area di studio solo dopo aver ultimato il monitoraggio primaverile, nel corso del quale verranno individuate anche le specie in migrazione pre-riproduttiva e quelle nidificanti.

Si sottolinea che il sito in cui sorge l'impianto di Rialto "Andrea Quaglia" è soggetto a monitoraggio triennale *post operam* sia per l'avifauna sia per la chirotterofauna, i cui report sono trasmessi semestralmente agli Uffici regionali competenti.

Per ciò che concerne la chirotterofauna sono state individuate, in un raggio di 10 km dal sito proposto, 15 specie, di cui 6 sono inserite nell'Allegato II della Direttiva 92/43 CEE "Habitat", mentre tutte sono elencane nell'allegato IV della stessa direttiva.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

In particolare due di esse sono in pericolo d'estinzione sul territorio nazionale (Rhinolophus hipposideros e Barbastella barbastellus) e presentano popolazioni in decremento a livello internazionale. Sei specie hanno uno status vulnerabile (Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus euryale, Myotis blythii, Myotis emarginatus, Myotis mystacinus, Myotis nattereri), mentre le restanti presentano una situazione meno preoccupante, seppur in alcuni casi quasi in pericolo (Eptesicus serotinus, Nyctalus leisleri).

Per quel che riguarda l'analisi della componente avifaunistica sono state individuate 48 specie: 33 di Passeriformi, 9 di Falcoformi, 6 appartenenti ad altri ordini.

Sulla totalità delle specie rilevate 6 sono di particolare interesse conservazioni stico e pertanto sono incluse nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE: Falco pecchiaiolo (Pernis apivorus), Biancone (Circaetus gallicus), Falco di palude (Circus aeruginosus), Aquila reale (Aquila chrysaetos), Falco pellegrino (Falco peregrinus) e Picchio nero (Dryocopus martius).

In generale le analisi hanno confermato la sostanziale omogeneità faunistica del territorio interessato dall'impianto sotto il profilo sia dell'avifauna sia dei mammiferi. Ciò è confermato dalla scarsa diversificazione dell'ambiente. Si ritiene tuttavia che dato il numero degli esemplari risulta modesto il rischio di impatto con gli aerogeneratori.

b) Mammiferi

I boschi misti di latifoglie, di castagno e di faggio offrono un ottimo habitat per la fauna autoctona, quali cinghiali, caprioli ed altre specie di ungulati che utilizzano i frutti di queste piante come cibo primario nella loro dieta. Inoltre, le diffuse associazioni arbustive pionere, costituiscono un sito di rifugio e di riposo di elezione per il cinghiale.

La distribuzione del cinghiale (Sus Scrofa) è capillare, ma l'utilizzazione territoriale varia chiaramente a seconda del periodo stagionale. Certamente la distribuzione è influenzata dalla presenza più o meno consistente di ambienti coperti a cui la specie è particolarmente legata. I dati sull'abbattimento capi forniscono un'indicazione del tutto sommaria in merito all'utilizzazione territoriale, poiché, a causa della metodologia di caccia utilizzata (la braccata), gli animali possono essere stati abbattuti dopo lunghi inseguimenti e conseguenti ampi spostamenti dal punto di scovo.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

D.2.4.2. Stima degli impatti

Per quel che riguarda la componente vegetazionale, da quanto si evince dalla "Relazione Botanica (RB)", gli impatti sugli habitat risultano modesti.

Per quanto riguarda le due specie protette, l'Aquilegia vulgaris e la Daphne mezereum, va detto che esse sono favorite dall'apertura di radure che consentono l'ingresso di maggiore luminosità per il sottobosco, pertanto la realizzazione del parco eolico, anziché esercitare impatti negativi, potrebbe favorire la crescita di queste specie. Anche più in termini più generali, la maggiore biodiversità si riscontra proprio dove la copertura boschiva si dirada. Di conseguenza si ritiene che la creazione di piccole aperture e la movimentazione del suolo implicate dalla realizzazione del progetto porterebbero probabilmente a un aumento della complessità della vegetazione erbacee e di sottobosco, nonché del numero di specie vegetali presenti nella zona.

Inoltre, come si è rilevato nel monitoraggio effettuato sugli aerogeneratori del parco eolico di Rialto "Andrea Quaglia", adiacenti a quelli in progetto, il cantiere ha favorito la diffusione di Eupatorium cannabinum, specie nutrice della falena Euplagia quadripunctaria (All. 2 Dir 43/92), e ha creato nuovi habitat aperti e di margine che anche se caratterizzati da specie ruderali piuttosto comuni possono essere interessanti per la fauna di piccole dimensioni.

Dal punto di vista floristico e vegetazionale, l'intervento interessa prevalentemente, e in proporzione abbastanza ridotta rispetto all'estensione di area vasta interessata, la faggeta in modo puntuale e senza interromperne la continuità; per di più, nel caso dell'aerogeneratore WTG 06, l'habitat che viene eliminato per la realizzazione della piazzole è di scarso valore naturalistico. In generale il taglio di alcuni esemplari arborei, non catalogati "di pregio", non costituisce un impatto elevato, in quanto il progetto ha posto particolare attenzione all'individuazione delle aree di cantiere ed al tracciato delle strade di servizio di nuova costruzione, minimizzando l'interferenza con i boschi presenti. Laddove necessario, si procederà al rimboschimento delle specie autoctone ricorrendo anche a reti e stuoie per facilitarne la crescita.

Per quanto riguarda la perdita di suolo e la relativa sottrazione di habitat è minima. Inoltre, si procederà al loro ripristino, così come al ripristino della struttura vegetale originaria mediante inerbimento.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Gli impatti potenzialmente attesi a carico della componente si configurano come:

- **a.** sottrazione di habitat;
- **b.** taglio di esemplari arborei;
- **c.** disturbo indotto da rumori ed attività;
- **d.** eventuale interferenza con rotte migratorie.

Relativamente al punto c) il rumore prodotto dagli aerogeneratori, in fase di esercizio, è di entità tale da non recare alcun disturbo alle specie faunistiche frequentanti il sito. Tuttavia, la sua presenza, portando ad un possibile allontanamento delle specie per la nidificazione, ne allontana anche il possibile rischio di urti contro le pale.

Nel caso in esame, le azioni che assumono maggior importanza sono quelle di disturbo derivanti dall'attività del cantiere insediato per la realizzazione dell'opera, causa della circolazione di mezzi meccanici e di diffusione nell'ambiente di rumore. Si tratta in tutti i casi di un impatto temporaneo e reversibile.

Tuttavia si eviteranno i lavori notturni, così che il transito dei macchinari e di persone non alterino la quiete della fauna notturna che popola l'area interessata al progetto; si eviterà la circolazione di persone e veicoli al di fuori dell'area strettamente necessaria alla realizzazione del parco eolico.

Relativamente al punto d) si può ritenere trascurabile l'impatto dovuto ad interferenza con rotte migratorie, in quanto, come si è già accennato, la zona non è sulle principali rotte migratorie ed il rischio di collisione con le pale del rotore è notevolmente ridotto. Inoltre, da ricerche bibliografiche di studi scientifici specifici, è dimostrato che gli uccelli identificano ed evitano ostacoli visibili presenti sulla loro rotta, cambiando direzione 100-200 metri prima degli aerogeneratori e passandoci sopra a distanza di sicurezza. È inoltre dimostrato che le linee dell'alta tensione sono molto più pericolose, per l'avifauna, degli aerogeneratori a turbina.

D.2.4.3. Interventi di mitigazione

Si è visto nei paragrafi precedenti come i ricettori analizzati vengano interessati da impatti più che altro trascurabili, ragion per cui gli interventi di mitigazione e minimizzazione sono:

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

ripiantumazione degli esemplari arborei abbattuti per ricavare le strade di servizio e le zone di cantiere, al termine dei lavori di costruzione dell'impianto;

ripristino del profilo originario e rinaturalizzazione di tutte le superfici di lavoro.

Inoltre il rischio di introduzione di infestanti, principalmente dovuto all'utilizzo di terreno vegetale di riporto e all'utilizzo di mezzi meccanici, sarà contenuto mediante il controllo e la selezione del materiale utilizzato nonché mediante il corretto ripristino naturalistico. Inoltre si intende proteggere l'habitat circostante da una possibile diffusione di infestanti mediante una corretta gestione del bosco, evitando tagli intensi e omogenei.

La superficie di suolo interessata dai lavori verrà ripristinata, a termine lavori, con apporto di terreno vegetale, successivamente inerbito o piantumato, sistemato con eventuali drenaggi delle acque superficiali e eventuali opere di ingegneria naturalistica per consolidare le scarpate.

Per quanto riguarda l'opera di inerbimento si evidenzia che l'area è caratterizzata da un regime pluviometrico prevalente di tipo sublitoraneo, con minimo principale in estate, massimo principale in autunno e massimo secondario in primavera.

In particolare, le condizioni di stress idrico, dovute alla costante presenza di vento, sono, nel periodo estivo, compensate dalla frequente presenza di nebbie che persistono in prossimità del Pian dei Corsi.

Al fine di ottenere il ripristino della copertura erbacea in breve tempo, si prevede un intervento di inerbimento potenziato. L'epoca di semina consigliata è il tardo autunno, che assicura le condizioni ecologiche favorevoli alla germinazione grazie alla presenza di piogge prolungate, non particolarmente intense.

Per quanto concerne la semina lungo le scarpate, si ritiene necessario ripetere l'intervento in due epoche fra loro successive, in modo da ottenere un grado di copertura superiore.

Si rimanda alla relazione di dettaglio redatta "Relazione Botanica (RB)".

D.2.5. Salute pubblica

La componente viene presa in esame in ordine alla possibile incidenza negativa dovuta alle alterazioni del clima acustico locale originato dal rumore di funzionamento degli

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

aerogeneratori ed alla creazione di campi elettrici e magnetici connessi alla produzione di energia elettrica.

Gli impatti potenzialmente attesi a carico della componente si configurano come:

- disturbo indotto da rumori;
- esposizione a campi elettromagnetici.

D.2.5.1. Stato di fatto della componente e stima degli impatti

Rumore

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata eseguita dal Dott. Geol. Gabriele Civardi, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi della Liguria, tecnico competente in acustica ambientale ai sensi del D.G.R.L. n.1461 del 26/06/2005.

Come detto in precedenza l'area in cui si intende installare l'impianto, Piano dei Corsi, si trova a poche decine di metri dal tratto di scorrimento della Strada Provinciale (SP) n. 23, che da Calice Ligure raggiunge il Colle del Melogno.

La S.P. 23 rappresenta la principale fonte di rumore dell'area analizzata, unitamente a quello generato dalle attività comportamentali svolte in situ. Va comunque sottolineato che essendo una strada periferica il traffico risulta limitato, con lievi aumenti durante il periodo estivo, dovuto all'aumento del traffico veicolare dei turisti che scelgono questo percorso, per evitare le code autostradali, per raggiungere la Liguria occidentale.

La zonizzazione acustica attualmente vigente presso il Comune di Rialto inserisce l'area interessata, comprensiva non solo dello spazio nel quale si intende inserire l'impianto, ma anche del ricettore sensibile più vicino, nella zona II "area prevalentemente residenziale" ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97. In base a tale classificazione i limiti assoluti di immissione sono di 55 dB(A) diurni e 45 dB(A) notturni.

La componente rumore viene esaminata poiché i rotori degli aerogeneratori, nel loro funzionamento, producono emissioni acustiche che sono funzione della velocità del vento che attraversa il rotore.

Pertanto, il disturbo da rumore si verifica nei giorni di funzionamento dell'impianto: è nullo in assenza di vento ed è massimo con velocità di vento comprese tra i 10 e i 25 m/s.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Nell'ambito del presente Studio è stato effettuato un rilievo fonometrico al momento "zero" (vedasi " Valutazione Previsionale Impatto Acustico (VPIA)") in conformità al D.M. 16/03/98.
Durante il sopralluogo è emerso che l'edificio adibito ad abitazione civile più vicino all'impianto in progetto è costituito da una casa della forestale (R1) che si colloca lungo la SP 23 ad una distanza di circa 720 metri dall'aerogeneratore più vicino (WTG 04).
Le rilevazioni del clima acustico in ambiente, cioè al momento zero, sono state effettuate sia presso il luogo dove verrà realizzato il nuovo impianto, sia nei pressi della casa forestale, ritenuta il ricettore più sensibile nelle vicinanze degli aerogeneratori. Il rilievo ha evidenziato valori massimi di 52,9 dB(A) durante le ore diurne nei pressi del ricettore R1, e di 40,8 dB(A) nei pressi dell'area dell'impianto nelle ore notturne.
Sono poi state effettuate delle previsioni sulle possibili variazioni acustiche causate dall'esercizio degli aerogeneratori tramite un software certificato (IMMI), considerando la topografia, le condizioni atmosferiche e una potenza acustica propria dell'aerogeneratore di 102.5 dB(A), per una velocità del vento pari a 10 m/s. Nel modello si è inoltre inserito un punto ricettore presso la facciata ultima di R1, il risultato ha restituito un valore di emissione pari a 32 dB. La somma logaritmica di questo ultimo valore con quelli rilevati al momento zero restituisce valori inferiori ai limiti di legge (55 dB(A) diurni, 45 dB(A) notturni): 52,9 dB(A) diurni e 40,9 dB(A) notturni. Pertanto l'impianto non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico del comparto in cui è inserito.
Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla " Valutazione Previsionale Impatto Acustico (VPIA)".
È importante, inoltre, sottolineare che le emissioni acustiche di un aerogeneratore, ad una velocità del vento di 8 m/s, aumentano ad un tasso inferiore (pari ad un aumento di 1 dB per 1 m/s) rispetto ad altre emissioni acustiche, provocate ad esempio da foglie di alberi, ecc., che aumentano con un rapporto di 2,5 dB per incremento di 1 m/s della velocità del vento. Questo significa che in pratica il rumore prodotto dai generatori eolici non può essere percepito in condizioni di vento pari o superiori a 10 m/s ad una distanza di 250-300 metri, a causa dei rumori circostanti.
Si evince, quindi, che il rumore prodotto dal parco eolico è non percepibile già a piccole distanze dalla sorgente stessa.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Campi Elettromagnetici

La produzione di energia elettrica in ogni singolo aerogeneratore fa sì che intorno ad essi si creino dei campi elettrici e magnetici, con le possibili conseguenze negative degli stessi sulla salute pubblica.

La principale normativa che regola la materia è il D.P.C.M. 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti." In essa, tra gli altri, viene stabilita la metodologia da adottare per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate, sia esistenti che in progetto.

Con riferimento ai campi elettromagnetici, va anzitutto detto che è stata dedicata molta attenzione agli effetti, specie a lungo termine, derivanti dall'esposizione a campi elettromagnetici, in particolare a quelli con frequenza tra i 50 e i 60 Hz (frequenza di rete), e alle radiofrequenza e microonde.

Non sono tuttavia disponibili risultati di ricerche epidemiologiche condotte in Liguria, ma sono noti gli studi compiuti da anni in Italia e all'estero sull'argomento. Nonostante le numerose ricerche (citiamo lo studio Wertheimer e Leeper, ricerche ISPESL, ecc.), non si è giunti ad un risultato univoco sulla pericolosità e possibile cancerogenità di tali campi.

Purtroppo, nonostante i recenti sforzi da parte di numerosi gruppi di ricerca in tutto il mondo , non è ancora stato possibile stabilire una correlazione univoca del reale rischio della popolazione esposta a CEM . I dati scientifici ottenuti sono spesso contradditori e questo è dovuto soprattutto ai molti parametri (modalità di esposizione, intensità dei campi, sinergie con altri agenti inquinanti), difficilmente standardizzabili che devono venire considerati per una corretta valutazione del rischio.

Si può tuttavia fare riferimento alla Raccomandazione CE n.519 del 12/07/1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici a 0 Hz a 300 GHz.

La localizzazione del parco eolico risulta quindi idonea, non essendo presenti, nel sito e intorno ad esso, agglomerati urbani o presenza di persone in modo continuativo ed alla Legge Quadro 36/2001 che recepisce la raccomandazione comunitaria.

Relativamente all'esposizione ai campi elettromagnetici, va precisato che il centro di emissione è situato nel rotore, quindi posto ad oltre 50 metri da terra (e ad una distanza di

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

circa 720 m dall'edificio più vicino, che è la casa forestale). Ciò contribuisce già all'attenuazione del campo prodotto, se non alla sua totale scomparsa.

Gli studi finora prodotti non hanno dimostrato un incremento di patologie sulla salute umana. Di contro, il campo elettromagnetico prodotto da un aerogeneratore è paragonabile a quello di altre apparecchiature elettriche a cui la popolazione è in gran parte esposta (telefoni cellulari, radio, TV, forni a microonde, ecc.) ad una distanza decisamente inferiore a quella di un aerogeneratore. In definitiva, si può ritenere che l'impatto di questa componente sia del tutto trascurabile.

Certamente la macchina eolica può influenzare le caratteristiche di propagazione delle telecomunicazioni (come qualsiasi ostacolo), la qualità del collegamento in termini di segnale-disturbo e la forma del segnale ricevuto con eventuale alterazione dell'informazione. Tuttavia, la posizione isolata degli aerogeneratori e la distanza di circa 6 km dalle stazioni di ripetizione situate nei pressi di Monte Settepani, fa sì che l'alterazione presso i ricettori più vicini risulti già irrilevante.

D.2.5.1. Interventi di mitigazione

Relativamente agli impatti elettromagnetici, va detto che da solo l'interramento dei cavi è sufficiente a rendere trascurabili i campi elettromagnetici generati (si veda "Valutazione Impatto Elettromagnetico (VIE)" in allegato); per quel che concerne la cabina di consegna e il locale di trasformazione MT/BT per ausiliari di impianto di connessione, in base a quanto emerge dalla relazione allegata, si ritengono compatibili ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz.

Da quanto emerso nel corso delle indagini acustiche effettuate si è accertato che l'insediamento non produce, per quanto concerne il traffico veicolare, alcun mutamento rispetto alla situazione attuale.

In merito invece ai limiti massimi di emissione in ambiente previsti dalla zonizzazione acustica comunale, si è constatato che gli stessi non vengono superati. Per quanto concerne i limite differenziali nei confronto dei ricettori più prossimi, si è verificato che l'incremento differenziale non supera i livelli previsti dalla normativa, sia durante il periodo diurno sia durante quello notturno. Si conferma, quindi, che il nuovo impianto eolico non produce

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico del comparto in cui è inserito. Non sono perciò previste misure di mitigazione per questo tipo di fattore.

D.2.6. Paesaggio

D.2.6.1. Stato di fatto della componente

Componenti strutturali del paesaggio

Le aree interessate dal progetto sono state caratterizzate dalla presenza umana fin dall'antichità. Per la sua posizione geografica, infatti, questa zona rappresentava una delle vie di scavalcamento appenninico che univano la costa ligure con l'entroterra. Gli estesi boschi che fin dall'antichità hanno coperto i rilievi in oggetto hanno fornito per secoli il legname necessario alle flotte liguri, ma anche carbone per le attività manifatturiere e legname da costruzione.

I principali elementi che caratterizzano il paesaggio sono stati individuati nella morfologia del suolo, nel sistema idrico superficiale, nella copertura vegetale, nel sistema insediativo.

Lo studio della morfologia ci consente di individuare due aree con caratteri distinti: la prima, corrispondente alla valle Bormida, presenta un rilievo alquanto accentuato con un ampio pianoro di fondovalle e punte e cime caratteristiche nella loro singolarità. La seconda area corrisponde al versante verso la Liguria che presenta un rilievo a tratti scosceso e molto articolato.

I caratteri della vegetazione sono direttamente connessi alle forme del rilievo: nelle zone più elevate o più acclive è presente il bosco a dominanza di latifoglie, scarse sono le presenze di conifere; sui versanti meno acclivi e su quelli meglio esposti e nel fondovalle al bosco si trovano prati o resti di colture agricole.

Queste, acquistano importanza a mano a mano che ci si sposta verso nord e sulla piana, dove diventano la nota dominante del paesaggio.

Il sistema insediativo si fonda su pochi nuclei abitati dalla struttura urbana articolata (come Rialto che si estende su più frazioni senza un nucleo centrale comunale), e su un sistema edificato extraurbano poco pronunciato.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

Si veda a tal proposito la tavola ***LO.A100.02.00*** *"Inquadramento Territoriale – Ortofoto" estremamente esplificativa e, per maggiori dettagli, si veda la "Relazione Paesaggistica (RP)".*

Caratteri visuali e percettivi

I caratteri visuali e percettivi del paesaggio che si rilevano percorrendo i principali assi di fruizione visuale sono influenzati dalle forme del rilievo, che fanno sì che si abbiano visuali quasi sempre concluse, ma estremamente variabili. Variano anche le quinte e gli elementi che rientrano nei campi visuali. Localmente si hanno vedute panoramiche particolarmente interessanti, sia per l'ampiezza del campo visuale sia per gli elementi di riferimento paesaggistico in esso presenti. Tra le vedute più significative si citano gli scorci panoramici che si percepiscono proprio dalla postazione dell'ex base NATO sia verso la Liguria ed il mare, sia verso la piana piemontese.
Viste analoghe si ripropongono anche lungo tutto il crinale, fino al Colle del Melogno, che costituisce un vero e proprio balcone sui rilievi verso il mare.
Le viste fotografiche allegate alla "Relazione Paesaggistica (RP)" consentono di cogliere le particolarità paesaggistico-visuali del territorio interessato, nel quale, come si può ben notare, la connotazione naturalistica è di gran lunga predominante.
Le viste sono riconducibili a quelle che si fruiscono dalla strada provinciale, che costituisce l'asse a maggior frequentazione e da altri punti indicati come sensibili, concordati con l'Ufficio Paesaggistico Regionale.
Si rimanda per l'approfondimento in merito alla "Relazione Paesaggistica (RP)".

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

D.2.6.2. Stima degli impatti

Dal punto di vista paesaggistico, non sono presenti elementi di valenza storico – culturale e, come meglio specificato nel seguito, il sito è prevalentemente oggetto di mantenimento secondo quanto indicato in P.C.P.T.

Come precedentemente detto, nel quadro programmatico, nel punto relativo agli strumenti urbanistici locali, lo stesso Comune di Rialto ha recepito le indicazioni del voto del CTU della Provincia di Savona che definisce l'area ex AS 2 (ove è ammessa l'installazione di impianti tecnologici per la produzione di energie alternative) come area AA-SA area a sfruttamento agro-silvo-pastorale.

Ovviamente, considerando le dimensioni degli aerogeneratori, essi hanno certamente un impatto sul territorio circostante. Nell'ambito del presente Studio sono state pertanto fatte delle verifiche di visibilità e delle simulazioni di inserimento del progetto mediante ZVI di impianto singolo (si veda l'elaborato progettuale ***VA.A051.01.00*** *).*

L'impatto visivo degli aerogeneratori, considerando un'altezza al mozzo massima di 65 m è modesto. La progettazione degli impianti prevede l'uso di elementi tubolari, diversi dai tralicci, frequentemente utilizzati come torri di sostegno, la scelta di colore neutro (bianco opaco come quello delle torri già esistenti nei limitrofi parchi eolici di Rialto, Calice Ligure e Bormida), che tendono a diminuire l'impatto visivo.

L'impatto visivo è infatti un problema di percezione ed integrazione complessiva nel paesaggio; in questo caso, la scelta di una localizzazione lontana dal centro abitato mitiga, chiaramente, l'impatto negativo.

Come avviene in casi analoghi, date le loro rilevanti dimensioni, il territorio circostante è suddivisibile in tre aree a differente classificazione dal punto di vista percettivo:

- la prima, di raggio pari a qualche centinaio di metri intorno ad essi è definita come zona di totale dominanza visuale: in essa l'aerogeneratore diventa una presenza rilevante;
- la seconda di raggio superiore, fino a circa 1÷2 Km viene definita come zona di dominanza visuale, vale a dire gli aerogeneratori dominano le viste ma sono, data la distanza, meno incombenti;

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

- la terza, è definita zona di presenza visuale, è costituita da quelle aree dalle quali l'opera in progetto è visibile ma presente insieme ad altri elementi del paesaggio, non è quindi il principale punto di attrazione visuale.

Queste aree sono stata mappate insieme sulla carta tematica di intervisibilità. Nella tavola summenzionata, la suddivisione delle aree colorate indica la visibilità di uno, due, tre o nessun aerogeneratore.

FASE DI CANTIERE

L'impatto prevedibile è di alterazione dei caratteri visuali e percettivi del paesaggio.

L'impatto potrà derivare dalla presenza degli scavi e riporti per le piste di accesso e dai cantieri operativi; risulta concentrato nelle zone di lavoro. Tuttavia, si potrà avere un disturbo visuale nel periodo di cantiere lungo il tratto di Strada Provinciale, in relazione alla frequentazione turistica di queste aree durante la stagione estiva.

Si tratta comunque di un impatto di livello basso, temporaneo e reversibile.

FASE DI ESERCIZIO

L'impatto prevedibile è quello di alterazione delle componenti strutturali e visuali/percettive del paesaggio.

Come appare dai fotoinserimenti, nei quali gli aerogeneratori, sono stati posizionati in foto che riprendono l'attuale paesaggio, i colori chiari e le linee morbide fanno sì che neppure nelle aree di totale dominanza visuale (indicate con i vari colori a seconda del numero di generatori visibili, si legga la legenda delle tavole di dominanza visuale), la presenza degli aerogeneratori risulta rilevante.

Concludendo, l'impatto visivo degli aerogeneratori, complessivamente è molto limitato. Tuttavia, si evidenzia che, mentre dal punto di vista paesaggistico c'è l'esigenza di rendere l'opera il meno visibile possibile, dal punto di vista della sicurezza, l'esigenza è opposta.

D.2.6.3. Interventi di mitigazione

Oltre agli interventi di tipo paesaggistico descritti nei capitoli precedenti, consistenti principalmente nella rinaturalizzazione originaria, si intende inserire la fattoria del vento tra i punti di richiamo del territorio di Rialto/Calice per mezzo di pannelli esplicativi, visite di scolaresche ed altro; il tutto consentirà di rendere più "familiare", per la popolazione, la

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

presenza degli aerogeneratori, facendoli accettare come componenti non più estranei del paesaggio domestico, come valido complemento anti-inquinamento e, di conseguenza, come contributo al miglioramento della "qualità della vita".

I pannelli didattici, rivolti soprattutto (ma non solo) ai più giovani, saranno preparati usando termini semplici, dando ampio spazio alla grafica ed illustreranno al visitatore il mondo delle energie rinnovabili in generale ed il campo eolico in particolare. Il "messaggio" sarà indirizzato a stimolare il rispetto della Natura e la nascita di uno "spirito ecologico". Per meglio trasmettere questo messaggio, i tabelloni saranno integrati armonicamente nell'ambiente circostante.

D.2.7. Socio-economia locale

D.2.7.1. Stato di fatto della componente

Attualmente, come anticipato, il numero di persone presenti nell'area oggetto di intervento è assai ridotto.

Le attività svolte attualmente sono:

un vivaio forestale

l'agricoltura e l'allevamento (con presenze saltuarie)

il taglio dei boschi e la raccolta della legna.

L'attività alberghiera e le altre attività di carattere ricettivo/pubblico sono concentrate nell'abitato di Calice Ligure. Il numero di persone complessivamente occupate è assai ridotto, e, in ogni caso, le attività svolte non risentiranno dell'installazione del parco eolico (come per di più dimostratosi anche a seguito dell'installazione dei limitrofi parchi eolici di Rialto, Calice Ligure e Bormida), se non in senso positivo in quanto la MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. intende avvalersi della manodopera locale per i lavori di mantenimento dell'area dell'Impianto.

D.2.7.2. Stima degli impatti

In linea generale, l'eolico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali.

Secondo un'analisi della Worldwatch Institute, l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di KWh prodotto da fonte eolica è di 542 addetti, mentre quella creata, per la stessa produzione di elettricità, dal nucleare e dall'utilizzo del carbone (compresa l'estrazione del materiale) è, rispettivamente, di 100 e 116 addetti.

L'occupazione nel settore eolico è associata alle seguenti tipologie di attività: costruzione, installazione, e gestione/manutenzione. Da dati ricavati da analisi sull'occupazione danese e inglese, risulta che l'occupazione associata alla costruzione degli aerogeneratori è circa 4 volte maggiore a quella associata all'installazione e gestione degli impianti: nel caso che le turbine eoliche siano importate (caso in oggetto), gli addetti complessivi interessati (anche fuori dall'Italia) rimangono comunque un numero significativo.

Il progetto in esame non produce impatti di segno negativo sulla componente in esame, anzi si può stimare, grazie ai benefici introdotti nei costi per la produzione di energia, un impatto positivo riguardante l'intera comunità locale: i benefici ambientali analizzati in precedenza potranno tradursi in benefici economici reali, in quanto il canone di cessione del kWh consentirà un ritorno economico all'Amministrazione Comunale che potrà essere reinvestito in iniziative di carattere locale, un costo dell'energia elettrica per le utenze domestiche e le imprese inferiore a quello attualmente corrisposto, si favorirà l'utilizzo delle maestranze locali per la realizzazione delle piste di cantiere, la predisposizione delle aree, l'esecuzione delle opere di fondazione e tutte le lavorazioni relative al ripristino delle aree al termine del montaggio degli aerogeneratori. Pertanto, i risvolti occupazionali a livello locale saranno certamente positivi.

D.2.7.3 Interventi di mitigazione-compensazione

A livello locale, la realizzazione dell'impianto viene accolta favorevolmente dalla realtà imprenditoriale e dalla popolazione locale.

Accompagnando l'impianto con tabelloni contenenti spiegazioni, schemi ed altre informazioni si attira l'attenzione dei fruitori della Strada Statale su questo impianto ed il

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

parco eolico diventerà un punto di richiamo per le scolaresche e per i turisti che vi transitano, per introdurle ai temi energetici ambientali.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.

D.3 Conclusioni

In definitiva, il progetto di realizzazione di un parco nel Comune di Rialto risulta tecnicamente fattibile, per quanto attiene la localizzazione, la produzione di energia stimata, la realizzabilità dell'impianto contenendo al massimo le opere accessorie (piste e piazzali di cantiere, ecc.)

Dal punto di vista ambientale, la realizzazione dell'impianto si allinea completamente a quelle che sono le disposizioni di legge e le raccomandazioni promosse a livello sia internazionale sia nazionale, e recepite dalla normativa italiana per la produzione di energia da fonti rinnovabili: in tal modo si consente un contenimento dell'emissione di gas serra, inteso come quantità di CO_2 equivalenti non emesse in atmosfera e ha un impatto, relativamente alle varie componenti ambientali considerate, assai contenuto.

Chiaramente, come sottolineato, permane un impatto visivo degli aerogeneratori che possono costituire, però, un elemento di caratterizzazione del sito e divenire, nel tempo, un aspetto di interesse capace anche di richiamare turisti nell'area. Peraltro, come dimostrato dalla simulazione e dai fotoinserimenti allegati, la visibilità degli aerogeneratori è comunque accettabile, in relazione alla distanza del parco eolico dai principali centri abitati di maggior frequentazione. Ciò vale specialmente per gli abitati che distano, quelli prossimi, alcuni chilometri dal sito.

Localmente, come si è visto, il progetto è bene accolto, anche per i risvolti economici che può produrre.

Pertanto, si ritiene che i vantaggi connessi con l'esecuzione dell'opera, anche in termini ambientali, ne giustifichino la realizzazione.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A si riserva il diritto di ogni modifica.
This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.a.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.. reserves the right to modify it at any time.