Cliente Enel Produzione S.p.A.

Oggetto Impianto eolico di "Monte Porale" - Comuni di Voltaggio (AL) in Regione Piemonte e Ronco Scrivia (GE) in Regione Liguria

Studio di Impatto Ambientale

Ordine Contratto Enel Produzione – Enel.NewHydro del 28/10/2004
Attivazione: 11/PRG/2008 del 26/11/2008

Note AG08SRC016 – Lettera trasmissione A9016647

PUBBLICATO A9000079 (PAD - 1216690)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 294 **N. pagine fuori testo** 9+11+19

Data 10/06/2009

Elaborato INT - Bernardi Katia A9000079 1052030 AUT, INT - Ceroni Giovanni A9000079 114952 AUT, INT - De Bellis Caterina A9000079 92853 AUT, INT - Ghilardi Marina A9000079 114978 AUT, INT - Ubiali Gianluigi A9000079 115027 AUT, SRC - Montanelli Cesare A9000079 115002 AUT, ATM - Bassi Roberto A9000079 3838 AUT, ATM - Capra Davide A9000079 3293 AUT, ATM - Carboni Gabriele A9000079 3709 AUT, ATM - Ziliani Roberto A9000079 3754 AUT

Verificato INT - Vitali Roberto A9000079 3682 VER, ICO - Stigliano Paolo Giuseppe A9000079 4991 VER

Approvato TER - Il Responsabile - Ferrari Luigi A9000079 777241 APP

Mod. RISM v. 02

Indice

1 INTRODUZIONE GENERALE 10

1.1 Generalità 10
1.2 Motivazioni del Progetto 12
1.2.1 Utilizzo delle fonti rinnovabili di energia 12
1.2.2 Fabbisogno energetico 13
1.3 Scelta del sito di impianto 19

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 21

2.1 Premessa 21
2.2 La pianificazione Energetica 21
2.2.1 Lo sviluppo della produzione d'energia da fonti rinnovabili 21
2.2.2 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) del Piemonte 23
2.2.3 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) della Liguria 26
2.3 La pianificazione delle Acque 30
2.3.1 Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) 30
2.4 Pianificazione Territoriale 37
2.4.1 Piano Territoriale Regionale (PTR) del Piemonte 37
2.4.2 Nuovo Piano Territoriale Regionale (PTR) del Piemonte 44
2.4.3 Piano Territoriale Regionale (PTR) della Liguria 53
2.4.4 Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Piemonte 56
2.4.5 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) della Regione Liguria 60
2.4.6 Piano Territoriale di Coordinamento per gli Insediamenti Produttivi dell'Area centrale ligure (PTC ACL)) 81
2.4.7 Piano Territoriale Provinciale (PTP) di Alessandria 83
2.4.8 Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Genova 91
2.4.9 Piano Territoriale Integrato (PTI) della Provincia di Alessandria 100
2.4.10 Comunità Montana Alta Val Lemme e Alto Ovadese 101
2.4.11 Comunità Montana delle Valli Genovesi –Scrivia e Polcevera 101
2.4.12 Pianificazione comunale di Voltaggio 102
2.4.13 Pianificazione comunale di Ronco Scrivia 103
2.5 Regime di tutela delle aree naturali protette 105
2.5.1 Sistema delle Aree Protette 105
2.5.2 Rete Natura 2000 108
2.6 Regime vincolistico 111
2.6.1 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23) 111
2.6.2 Vincolo paesaggistico–ambientale (D.Lgs. 42/2004) 112
2.6.3 Rischio sismico (OPCM 3274/2003 e OPCM 3519/2006) 116
2.7 Sintesi degli strumenti di pianificazione territoriale 119

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 129

3.1 Localizzazione dell'opera 129
3.1.1 Inquadramento geografico del sito 129
3.1.2 Accessibilità 130
3.1.3 Dati anemologici 130
3.2 Descrizione dell'impianto 131
3.2.1 Descrizione generale 131
3.2.2 Aerogeneratori 131
3.2.3 Torre anemometrica 132
3.2.4 Potenza installata e producibilità 132

 © Copyright 2009 by CESI. All rights reserved - Activity code AG08SRC016

3.2.5 Stazione MT/AT- Punto di consegna dell'energia elettrica ... 133
3.2.6 Vie cavo ... 134
3.2.7 Opere elettromeccaniche ... 134
3.2.8 Gestione dell'impianto ... 135
3.2.9 Soluzioni alternative esaminate ... 136
3.3 Analisi della fase di cantiere ... 139
3.3.1 Impianto eolico ... 139
3.3.2 Viabilità di accesso ... 143
3.3.3 Cavidotto MT di collegamento alla stazione di trasformazione ... 144
3.3.4 Stazione di trasformazione e punto di consegna ... 144
3.3.5 Tempi di realizzazione ... 144
3.3.6 Insediamenti di cantiere ... 145
3.3.7 Risorse impiegate ... 146
3.3.8 Frequenze di traffico ... 147
3.3.9 Ripristino dei luoghi al termine dei lavori ... 148
3.3.10 Occupazione di suolo ... 148
3.4 Mitigazioni di progetto ... 149
3.5 Fase di dismissione ... 151

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE ... 153

4.1 Atmosfera ... 153
4.1.1 Caratterizzazione della componente ... 153
4.1.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente ... 164
4.2 Acque superficiali ... 166
4.2.1 Caratterizzazione della componente ... 166
4.2.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente ... 171
4.2.3 Fase di esercizio ... 172
4.3 Suolo e sottosuolo ... 172
4.3.1 Caratterizzazione della componente ... 172
4.3.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente ... 180
4.4 Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi ... 183
4.4.1 Caratterizzazione della componente ... 183
4.4.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente ... 201
4.5 Paesaggio ... 213
4.5.1 Caratterizzazione della componente ... 213
4.5.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente ... 223
4.6 Clima acustico ... 231
4.6.1 Caratterizzazione della componente ... 231
4.6.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente ... 250
4.7 Campi elettromagnetici ... 273
4.7.1 Premessa ... 273
4.7.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente ... 273

5 MITIGAZIONI ... 276

6 COMPENSAZIONI ... 278

7 CONCLUSIONI ... 279

8 FONTI BIBLIOGRAFICHE E RIFERIMENTI NORMATIVI ... 283

APPENDICE 1 - Impianto eolico di Ronco Scrivia - Reportage fotografico dello stato dei luoghi

APPENDICE 2 - Campagna di misura del rumore - Risultati

 © Copyright 2009 by CESI. All rights reserved - Activity code AG08SRC016

Indice delle Tavole

Tavola 1 – Inquadramento territoriale
Tavola 2 - Delimitazione delle aree in dissesto
Tavola 3 - Azzonamento Piani Regolatori
Tavola 4 – Sistema delle aree protette
Tavola 5 – Regime vincolistico
Tavola 6 – Uso del suolo
Tavola 7 – Carta delle unità ambientali vegetazionali
Tavola 8 – Carta di sintesi degli elementi caratterizzanti il paesaggio
Tavola 9 – Carta di intervisibilità
Tavola 10 – Punti di vista
Tavola 11 – Punto di vista 1a
Tavola 12 – Punto di vista 1b
Tavola 13 – Punto di vista 2
Tavola 14 – Punto di vista 3
Tavola 15 – Punto di vista 4
Tavola 16 – Punto di vista 5
Tavola 17 – Punto di vista 5

© Copyright 2009 by CESI. All rights reserved - Activity code AG08SRC016

Indice delle Figure

Figura 1.2.1 – Produzione e consumo dell'energia in Piemonte 14
Figura 1.2.2 – Bilancio dell'energia elettrica in Piemonte 15
Figura 1.2.3 – Produzione e consumo dell'energia in Liguria 17
Figura 1.2.4 – Bilancio dell'energia elettrica in Liguria 18
Figura 1.3.1– Localizzazione ed inquadramento amministrativo dell'impianto in progetto 20
Figura 1.3.2 – Vista del sito di localizzazione del progetto 20
Figura 2.2.1 – Mappa della velocità media annua del vento a 50 m s.l.t./s.l.m. 26
Figura 2.2.2 – Stralcio dell'Allegato 2 alla DCR n. 3/2009 con indicazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti eolici in Regione Liguria. 29
Figura 2.3.1 – Fasce Fluviali: il quadratino arancione indica l'area dell'impianto eolico in progetto 32
Figura 2.4.1 – Stralcio Piano Territoriale Regionale: caratteri territoriali paesistici 41
Figura 2.4.2 – Stralcio Piano Territoriale Regionale: indirizzi di governo del territorio 42
Figura 2.4.3 – Stralcio della Tavola A *"Strategia 1 Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio"* 49
Figura 2.4.4 – Stralcio della Tavola B *"Strategia 2 - Sostenibilità ambientale, efficienza energetica"* 50
Figura 2.4.5 – Stralcio della Tavola di Progetto 51
Figura 2.4.6 – Stralcio della Tavola A del nuovo P.T.R – AIT n.21 "Novi Ligure" 52
Figura 2.4.7 – Stralcio della Tavola Ambiti di Paesaggio del documento Quadro di Governo del Territorio per il Piano Paesaggistico Regionale 59
Figura 2.4.8 – Estratto non in scala della Tavola n. 1 "Assetto Insediativo" 63
Figura 2.4.9 – Estratto non in scala della Tavola n. 1 "Assetto Geomorfologico" 64
Figura 2.4.10 – Stralcio della Tavola n.1"Assetto Vegetazionale" 65
Figura 2.4.11 – Carta Nuovi ambiti a livello territoriale 66
Figura 2.4.12 – Stralcio della tavola 1 del PTCP: Temi e Indirizzi Normativi 67
Figura 2.4.13 – Stralcio della tavola 3.1 del PTCP: Relazioni tra ambiti 73
Figura 2.4.14 – Stralcio della tavola 3.2 del PTCP: Emergenze naturalistiche e storico-culturali 75
Figura 2.4.15 – Stralcio della tavola 3.3 del PTCP: Degrado del paesaggio naturale ed antropico 76
Figura 2.4.16 – Stralcio della tavola 3.1 del PTCP: Principali reti infrastrutturali, sistemi naturali e sistemi semi-naturali 77
Figura 2.4.17 – Stralcio della tavola 3.5 del PTCP: Pressione antropica 78
Figura 2.4.18 – Stralcio della Tav. 1 "Governo del territorio – vincoli e tutele" del PTP di Alessandria 85
Figura 2.4.19 – Stralcio della Tav. 2 "Carta della compatibilità geo–ambientale" del PTP di Alessandria 87
Figura 2.4.20 – Stralcio della Tav. 3 "Governo del territorio: indirizzi e sviluppo" del PTP di Alessandria 90
Figura 2.4.21– Ambiti di articolazione del territorio della provincia di Genova 94
Figura 2.4.22 – Stralcio carta delle aree vincolate ai sensi dell'art. 142 del D. lgs. n. 42 del 22/1/2004. 94
Figura 2.4.23 – Stralcio della Tav. 6 "Lettura del paesaggio per componenti" allegata al PTC Provinciale 96
Figura 2.4.24 – Regimi normativi PTCP per assetto insediativo 104
Figura 2.5.1 – Il Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo 106

 © Copyright 2009 by CESI. All rights reserved - Activity code AG08SRC016

Figura 2.5.2 – Mappa del Parco dell'Antola 108
Figura 2.6.1 – Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale 118
Figura 2.6.2 – La sismicità dell'area, dal catalogo CPTI (1999) 118
Figura 3.2.1 – Layout d'impianto relativo alla fase di verifica del 2008 137
Figura 3.2.2 – Layout d'impianto attuale 137
Figura 4.1.1 – Andamento delle temperature medie, minime e massime nella stazione di Passo dei Giovi (SMAM, 1994) e confronto con i dati rilevati nel 2006 156
Figura 4.1.2 – Precipitazioni e giorni piovosi stazioni di Isoverde e Bolzaneto (Mennella, 1973) 158
Figura 4.1.3 – Valori medi minimi e massimi dell'umidità relativa nella stazione di Passo dei Giovi nel corso del 2006 159
Figura 4.1.4 – Rosa del vento annuale della stazione di Passo dei Giovi nella rappresentazione a cannocchiale ed in quella con i settori prevalenti e l'intensità media (SMAM, 1994) 160
Figura 4.1.5 – Rose del vento stagionali – stazione di Passo dei Giovi (SMAM, 1994) 161
Figura 4.1.6 – Andamento grafico della rosa dei venti rilevata dalla torre anemometria presente nel sito in esame 162
Figura 4.1.7 – Intensità del vento rilevata nella stazione di Passo dei Giovi (anno 2006) 162
Figura 4.2.1 – Sistema dei sottobacini e dei sotto-sottobacini interessati dall'opera in progetto. Fonte: PAI A.d.B. Po. Elaborazione: CESI 166
Figura 4.3.1 – Domini paleogeografici delle Alpi Liguri 173
Figura 4.3.2 – Collocazione dell'area in esame nel contesto geologico regionale 175
Figura 4.3.3 – Layout d'impianto 176
Figura 4.3.4 – Asimmetria morfologica dei versanti del Mt. Alpe 177
Figura 4.3.5 – Asimmetria morfologica dei versanti del Mt. Porale 177
Figura 4.4.1 – Particolare della carta del suolo in corrispondenza dell'area occupata dagli aerogeneratori 184
Figura 4.4.2 – Bosco di conifere in prossimità della piazzola R2 186
Figura 4.4.3 – Formazioni a ginepro ed erica sulle pendici del Monte Alpe 187
Figura 4.4.4 – Zona di pascolo sul Monte Porale 188
Figura 4.4.5 – Case Porale in comune di Ronco Scrivia (GE) 189
Figura 4.4.6 – Diffusione della flora secondo la Carta bionaturalistica della Regione Liguria 190
Figura 4.4.7 – A - Campanula (*Campanula medium*) e B - Spigarola d'Italia (*Melampyrum italicum*) 191
Figura 4.4.8 – Ubicazione dei SIC e delle ZPS prossimi all'area interessata dall'impianto eolico 193
Figura 4.4.9 – Rotte migratorie e avvistamenti puntuali 197
Figura 4.4.10 – Corridoio ecologico tra il SIC "Capanne di Marcarolo" e la Riserva Naturale Speciale del Torrente Orba 201
Figura 4.4.11 – Numero delle piante da abbattere suddivise per localizzazione 204
Figura 4.4.12 – Localizzazione e tipologia delle piante da abbattere in prossimità della torre anemometrica e della postazione R3 205
Figura 4.4.13 – Localizzazione e tipologia delle piante da abbattere in prossimità della postazione R2 206
Figura 4.4.14 – Localizzazione e tipologia delle piante da abbattere in prossimità della postazione R1 207
Figura 4.4.15 – Pista per attività motociclista sulle pendici del M. Porale 208
Figura 4.5.1 – Vista del crinale interessato dall'impianto eolico in progetto 217
Figura 4.5.2 – Vista in direzione Est-Nord-Est dal crinale interessato dall'impianto 217
Figura 4.5.3 – Vista in direzione Ovest-Sud-Ovest dal crinale interessato dall'impianto 218

 © Copyright 2009 by CESI. All rights reserved - Activity code AG08SRC016

Figura 4.5.4 – Cappella di S. Maria 222
Figura 4.5.5 – Cappella di Tanadorso 222
Figura 4.5.6 – Classi di intervisibilità riferite alla *Tavola 9* 225
Figura 4.6.1 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia: ubicazione dei punti A, B, C, D, E di misura del rumore ambientale, degli anemometri di impianto e dell'area interessata dal progetto 235
Figura 4.6.2 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia: Andamento temporale delle velocità del vento acquisite presso le stazioni meteo 1408 e 1408, direzione del vento acquisita presso stazione 1408 – Periodo 3-13/10/2007 239
Figura 4.6.3 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia - Punto A – Porale: andamenti temporali del livello di rumore e del vento 241
Figura 4.6.4 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia - Punto B – Tanadorso: andamenti temporali del livello di rumore e del vento 242
Figura 4.6.5 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia - Punto C – Cipollina: andamenti temporali del livello di rumore e del vento 243
Figura 4.6.6 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia - Punto D – Case Banchetta: andamenti temporali del livello di rumore e del vento 244
Figura 4.6.7 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia: diagrammi a dispersione di L_{Aeq} ed L_{A90}, in funzione della velocità del vento 245
Figura 4.6.8 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia: Andamento temporale delle velocità del vento acquisite presso le stazioni meteo 1406 e 1408, direzione del vento acquisita presso stazione 1408 – Rilievi 2009 246
Figura 4.6.9 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia - Punto E – Case Sottorocche: andamenti temporali del livello di rumore e del vento 246
Figura 4.6.10 – Comune di Ronco Scrivia: stralcio del piano comunale di classificazione acustica 253
Figura 4.6.11 – Comune di Voltaggio: stralcio del piano comunale di classificazione acustica 254
Figura 4.6.12 – Comune di Fraconalto: stralcio del piano comunale di classificazione acustica 254
Figura 4.6.13 – Curvatura dei raggi sonori in presenza di un gradiente negativo di temperatura 256
Figura 4.6.14 – Curvatura dei raggi sonori in presenza di un gradiente positivo di temperatura 256
Figura 4.6.15 – Andamento dei raggi sonori in base all'altezza sul suolo al variare della temperatura 257
Figura 4.6.16 – Composizione vettoriale delle velocità in presenza di vento 257
Figura 4.6.17 – curvatura dei raggi sonori in presenza di vento 258
Figura 4.6.18 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia: modello digitale del terreno 261
Figura 4.6.19 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia: ubicazione degli aerogeneratori e dei punti di calcolo presso ricettori introdotti nella modellazione 263
Figura 4.6.20 – Spettro di potenza sonora ponderato 'A' degli aerogeneratori standard modellati Velocità di 8 m/s al altezza di 10 m 264
Figura 4.6.21 – Parco eolico di Voltaggio/Ronco Scrivia: curve isofoniche di immissione specifica degli aerogeneratori con regolazione standard 268
Figura 4.6.22 – Parco eolico di Voltaggio/Ronco Scrivia: curve isofoniche di immissione specifica degli aerogeneratori sovrapposte alla planimetria del sito 272
Figura 4.7.1 – Profilo dell'induzione magnetica calcolata nell'area sovrastante il cavo a 1 m e a 0.5 m da terra 275

 © Copyright 2009 by CESI. All rights reserved - Activity code AG08SRC016

Indice delle Tabelle

Tabella 2.3.1 – Principali tipologie di dissesto componenti il rischio e rischio totale per i comuni interessati dal progetto. 35
Tabella 2.6.1 – Immobili oggetto di dichiarazione di interesse storico - artistico o di provvedimenti di tutela indiretta presenti nel Comune di Voltaggio 114
Tabella 3.3.1 – Cronoprogramma di massima delle attività di cantiere 145
Tabella 3.3.2 – Presenza di personale in cantiere 146
Tabella 3.3.3 – Presenza media di mezzi d'opera in cantiere 147
Tabella 3.3.4 – Traffico indotto medio settimanale 148
Tabella 3.4.1 – Requisiti minimi del progetto di Impianto Eolico sul Monte Porale 150
Tabella 4.1.1 – Quadro riassuntivo dei climi temperati di tipo C caratteristici dell'area in esame 155
Tabella 4.1.2 – Medie delle temperature di stazioni ligure e padane 155
Tabella 4.1.3 –Andamento delle precipitazioni in diverse stazioni del comprensorio Ligure – Padano 157
Tabella 4.1.4 –Andamento della copertura nuvolosa (ottavi) e del numero dei giorni nuvolosi nella stazione di Passo dei Giovi nel corso del 2006. 158
Tabella 4.1.5 –Andamento dei fenomeni atmosferici (giorni con evento) nella stazione di Passo dei Giovi nel corso del 2006 158
Tabella 4.1.6 – Frequenza delle direzioni rilevate dalla torre anemometrica di Ronco Scrivia 162
Tabella 4.1.7 – Comportamento tipico degli aerogeneratori (ad asse orizzontale) in funzione della ventosità ad altezza mozzo 163
Tabella 4.1.8 – Calcolo delle emissioni dei mezzi pesanti di cantiere 165
Tabella 4.2.1 – Sintesi dei dati di qualità calcolati nella stazione SCSC07M nel biennio 2001-2002. Fonte: PTA Regione Liguria 169
Tabella 4.2.2 – Sintesi dei dati di qualità calcolati nella stazione SCVO130 nel biennio 2001-2002. Fonte: PTA Regione Liguria 170
Tabella 4.2.3 – Valore di IBE e Classe di riferimento calcolati per alcuni rii e torrenti della provincia di Alessandria. Fonte: Ferrari et *al.* 2003 – ARPA Alessandria. 171
Tabella 4.3.1 – Ripartizione delle classi di uso del suolo nell'area oggetto di studio 180
Tabella 4.4.1 – Specie nidificanti nelle aree tutelate alle quote comprese tra 700 e 850 m 194
Tabella 4.4.2 – Specie ornitiche rilevate nel sito di studio "Capanne di Marcarolo" durante la migrazione primaverile 198
Tabella 4.4.3 – Specie ornitiche rilevate nel sito di studio "Valle Scrivia" durante l'anno 2006 199
Tabella 4.4.4 – Tipologie di unità vegetazionali sottratte dalla realizzazione di nuove piste 202
Tabella 4.4.5 – Tipologie di unità vegetazionali sottratte dalla realizzazione delle piazzole sia in fase di cantiere che di esercizi o 202
Tabella 4.4.6 – Elenco delle piante da abbattere 203
Tabella 4.6.1 – Catene strumentali utilizzate 237
Tabella 4.6.2 – Risultati dei rilievi di rumore residuo 238
Tabella 4.6.3 – Postazione A – Case Porale - Risultati dei rilievi di rumore residuo, valori in dB(A) 248
Tabella 4.6.4 – Postazione B – Tanadorso - Risultati dei rilievi di rumore residuo, valori in dB(A) 248
Tabella 4.6.5 – Postazione C – Cipollina - Risultati dei rilievi di rumore residuo, valori in dB(A) 249
Tabella 4.6.6 – Postazione D – Case Banchetta - Risultati dei rilievi di rumore residuo, valori in dB(A) 249

 © Copyright 2009 by CESI. All rights reserved - Activity code AG08SRC016

Tabella 4.6.7 – Postazione E – Casa Sotto Rocche - Risultati dei rilievi di rumore residuo, valori in dB(A) 249
Tabella 4.6.8 – DPCM 14.11.97: valori limite di emissione (tabella B) – Leq in dBA 250
Tabella 4.6.9 – DPCM 14.11.97: valori limite assoluti di immissione (tabella C) – Leq in dBA 250
Tabella 4.6.10 – DPCM 14.11.97: descrizione delle classi acustiche (tabella A) 251
Tabella 4.6.11 – Coordinate geografiche dei ricettori introdotti nel modello 261
Tabella 4.6.12 – Coordinate geografiche delle sorgenti introdotte nel modello 262
Tabella 4.6.13 – Spettro di potenza sonora in bande di 1/3 d'ottava dell'aerogeneratore modellato 264
Tabella 4.6.14 – Parametri di calcolo utilizzati da SoundPlan per le simulazioni 265
Tabella 4.6.15 – Associazioni delle postazioni di misura del rumore residuo ai punti di calcolo 265
Tabella 4.6.16 – Livello sonoro di immissione specifica degli aerogeneratori calcolato dal modello alla velocità del vento di 6 m/s– Valori in dB(A) 266
Tabella 4.6.17 – Livello sonoro di immissione specifica degli aerogeneratori calcolato dal modello alla velocità del vento di 8 m/s– Valori in dB(A) 267
Tabella 4.6.18 – Parametri di calcolo utilizzati da SoundPlan per la generazione delle mappe isofoniche 268
Tabella 4.7.1 – Sintesi degli impatti per i diversi comparti ambientali 280

© Copyright 2009 by CESI. All rights reserved - Activity code AG08SRC016

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
00	11/04/2008	A8006493	Prima emissione
01	10/06/2009	A9000079	Revisione generale del documento in funzione del osservazioni emerse durante la Fase di Verifica

1 INTRODUZIONE GENERALE

1.1 Generalità

Con il presente studio la società **ENEL Green Power S.p.A**., società del gruppo ENEL, intende sottoporre alla fase di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), in accordo con la normativa vigente e nell'ambito della procedura ai sensi del D.Lgs. 29.12.2003 n. 387 "*Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*", il progetto di realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento, denominato "Impianto eolico di Monte Porale" nei Comuni di Voltaggio e Ronco Scrivia, siti rispettivamente nelle Province di Alessandria (Regione Piemonte) e di Genova (Regione Liguria).

In data 28 aprile 2008 la Società Enel Produzione S.p.A. ha presentato domanda di avvio di Fase di Verifica ai sensi dell'art. 10, comma 1, L.R. 40/98, relativa al progetto per un nuovo parco eolico denominato "Monte Porale" nei Comuni di Voltaggio (AL) e Ronco Scrivia (GE) – potenza nominale prevista apri a 9,35 MW, presso l'Assessorato Ambiente e Territorio della Provincia di Alessandria (protocollo generale n. 66122).

L'Autorità Provinciale, considerate le problematiche emerse durante la Conferenza dei Servizi del 3 giugno 2008 (protocollo generale n. 85261), ha determinato, con D.D. n. 190/100087 del 30 giugno 2008, di sottoporre il progetto dell'impianto eolico "Monte Porale" alla Fase di Valutazione Impatto Ambientale, prevista dall'art. 12 della L.R. 40/98.

Enel Green Power S.p.A. è la società del Gruppo Enel di recente istituzione, dedicata allo sviluppo e gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili in Italia e nel mondo, costituita dalla scissione di un ramo di azienda di Enel Produzione S.p.A.

La Regione Piemonte ha regolamentato la procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale con la Legge Regionale 40 del 14.12.1998, "*Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione*" e successive modifiche ed integrazioni, la quale, al fine di garantire la semplificazione, la razionalizzazione ed il coordinamento delle procedure di autorizzazione necessarie per la realizzazione dei progetti e tenuto conto del generale processo di conferimento di funzioni e compiti agli enti locali (D.Lgs. 112/98), individua come autorità competenti nelle procedure di valutazione dei progetti:

- la Regione (categorie di cui agli allegati A1 e B1);
- le Province (categorie di cui agli allegati A2 e B2);

- i Comuni o le Comunità montane (categorie di cui all'allegato B3).

Con D.C.R. n. 211-34747 del 30 luglio 2008 la Regione Piemonte ha provveduto all'aggiornamento degli allegati alla L.R. n. 40/98, a seguito dell'entrata in vigore del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, come modificato dal D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4, introducendo la categoria progettuale n. 23 - *Impianti eolici per la produzione di energia elettrica, con procedimento nel quale è prevista la partecipazione obbligatoria del rappresentante del Ministero per i beni e le attività culturali* nell'allegato A2 (Progetti di competenza della provincia, sottoposti alla fase di valutazione), oltre alla categoria progettuale n. 38 – *Impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento*, già precedentemente incluso nell'allegato B2 (Progetti di competenza della provincia, sottoposti alla fase di verifica).

In Regione Liguria la VIA è disciplinata dalla Legge Regionale n. 38 del 30.12.1998, che recepisce il D.P.R. del 12.4.96 "*Atto di indirizzo e coordinamento concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale*" e la direttiva della UE 97/11 in materia di VIA, abrogando nel contempo la precedente L.R. n.22/1994.

Il progetto in esame ricade nell'Allegato 3, tipologia n. 3h ("*Impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento*") e pertanto risulta essere assoggettato alla Fase di Verifica di competenza regionale, ai sensi dell'art. 10 della citata L.R. 38/1998.

Il presente documento di Studio di Impatto Ambientale, redatto ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 4/2008 e predisposto secondo le indicazioni di cui all'allegato VII del decreto citato, ha accolto le indicazioni fornite dalle Autorità competenti, in data 30 giugno 2008, in Fase di Verifica, completando e dettagliando gli aspetti progettuali e ambientali richiesti.

Nell'attuale layout d'impianto è stata ulteriormente analizzata la disposizione degli aerogeneratori, riducendo di un'unità il numero degli stessi rispetto al progetto presentato nel corso del 2008. Il progetto attualmente prevede l'installazione di n. 10 aerogeneratori, con una potenza nominale prevista pari a 8,5 MW.

Il gruppo di lavoro che ha redatto lo studio è così composto:

Quadro di riferimento o Comparto ambientale	**Professionisti**
Coordinamento	Dott.ssa Marina Ghilardi
Quadro di riferimento programmatico	Ing. Katia Bernardi Dott.ssa Marina Ghilardi
Quadro di riferimento progettuale	Ing. Caterina De Bellis Geom. Cesare Montanelli
Comparto Atmosfera	Dott. Gabriele Carboni Ing. Caterina De Bellis

Quadro di riferimento o Comparto ambientale	Professionisti
Comparto Acque superficiali	Dott. Pierpaolo Viaroli Dott. ssa Marina Ghilardi
Comparto Suolo e sottosuolo	Dott. Geol. Giovanni Ceroni Dott.Geol. Giuseppe Paolo Stigliano
Comparto Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi	Dott.ssa Marina Ghilardi
Comparto Paesaggio	Arch. Matilde Marazzi Ing. Caterina De Bellis Geom. Cesare Montanelli
Comparto Clima acustico	Ing. Roberto Ziliani p.i. Marco Lamberti p.i. Roberto Bassi
Comparto Campi elettromagnetici	Dott. Davide Capra
Tavole	p.i. Gianluigi Ubiali

1.2 Motivazioni del Progetto

1.2.1 Utilizzo delle fonti rinnovabili di energia

Tra gli obiettivi contenuti nei programmi di ENEL, coerentemente con gli indirizzi del Piano Energetico Nazionale, particolare importanza rivestono quelli concernenti la massima salvaguardia ambientale, la migliore integrazione del sistema elettrico nel territorio, l'uso razionale dell'energia e lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

In quest'ottica tali obiettivi prevedono il massimo ricorso alle fonti nazionali rinnovabili che, oltre ad attenuare l'elevata dipendenza dall'estero del fabbisogno energetico italiano, sono virtualmente inesauribili.

La trasformazione dell'energia eolica in energia elettrica avviene attraverso la captazione dell'energia meccanica del vento, risorsa rinnovabile, da parte di dispositivi, detti rotori, posti su sostegni, che trasmettono la rotazione a generatori di corrente.

Il processo di produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento non genera, dunque, emissioni nocive per l'atmosfera, consentendo tuttavia di soddisfare il fabbisogno di energia, evitando il ricorso a risorse come i combustibili fossili, che sono disponibili in quantità limitata nel sottosuolo e che, una volta bruciati, producono emissioni inquinanti in atmosfera.

L'intervento in progetto è in sintonia con l'accordo volontario tra Ministero dell'Ambiente, Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato ed ENEL per la riduzione delle emissioni di gas serra,

siglato il 20 luglio del 2000. Il settore elettrico, attraverso l'adozione di tecnologie innovative ed il continuo incremento di efficienza dei processi industriali ed ambientali, svolge un ruolo trainante nel raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra delineati nell'ambito del Protocollo di Kyoto e, più in generale, nel supporto alle politiche ambientali messe in atto dalle istituzioni pubbliche. In particolare, l'ENEL S.p.a. (Gruppo) si è impegnata alla riduzione di circa 15 Mt di CO_2 nel 2002 e di circa 22 Mt di CO_2 nel 2006, obiettivo già raggiunto e superato nell'anno 2005. La riduzione di emissioni di anidride carbonica rientra come intervento che prevede *"l'incremento della capacità produttiva da fonti rinnovabili attraverso l'incremento della producibilità di impianti oggi già in esercizio"*.

Le attività di progettazione e costruzione dell'impianto in progetto, quindi, sono riconducibili alle attività finalizzate allo sviluppo delle attività produttive da fonte rinnovabile, che, come sopra illustrato, evitano il consumo di combustibili fossili.

1.2.2 Fabbisogno energetico

1.2.2.1 Regione Piemonte

Il quadro energetico regionale, aggiornato al 2004[1], fa rilevare una dipendenza energetica allineata con la media nazionale. L'offerta di energia in Piemonte, in termini di produzione di fonti primarie, è stata caratterizzata, fino a circa la metà degli anni 90, dall'esistenza di pozzi di estrazione di idrocarburi che hanno contribuito, anche significativamente durante quel periodo, alla limitazione delle importazioni; il calo progressivo della produzione territoriale, insieme alla costante crescita della domanda complessiva lorda di energia della regione, ha fatto sì che il ricorso all'importazione delle fonti energetiche sia stato sempre più massiccio e abbia raggiunto, nel 2004, circa il 90 % del consumo energetico regionale.

Il consumo interno lordo di fonti energetiche, che rappresenta la domanda complessiva lorda di energia del territorio regionale, nel 2004 é ammontato a 17.262 ktep, il 3,6% in più rispetto al 2003. Una parte del totale delle fonti di energia rappresentate dal consumo interno lordo è destinata alle trasformazioni in raffineria o nelle centrali elettriche, ai bunkeraggi internazionali o agli usi non energetici: la parte rimanente è destinata agli utenti finali per tutti gli impieghi energetici e definita consumi finali. I consumi finali totali, pari a 12.542 ktep nel 2004, sono aumentati del 4,3% rispetto all'anno precedente.

I consumi elettrici sono stati assorbiti quasi interamente nel settore industriale (37%) e civile (38%), di cui il residenziale ha costituito circa il 50%, seguiti dal settore dei trasporti (24%), mentre il settore dell'agricoltura ha assorbito solo l'1,5% dei consumi finali La crescita dei consumi pro capite di energia elettrica è stata proporzionale alla crescita del consumo finale; nel 2003, i consumi di energia per abitante sono ammontati a 6.016 kWh/abitante, a fronte dei 5.208 kWh/abitante consumati mediamente in Italia, dove l'incremento rispetto al 2002 è stato del 3,8%.

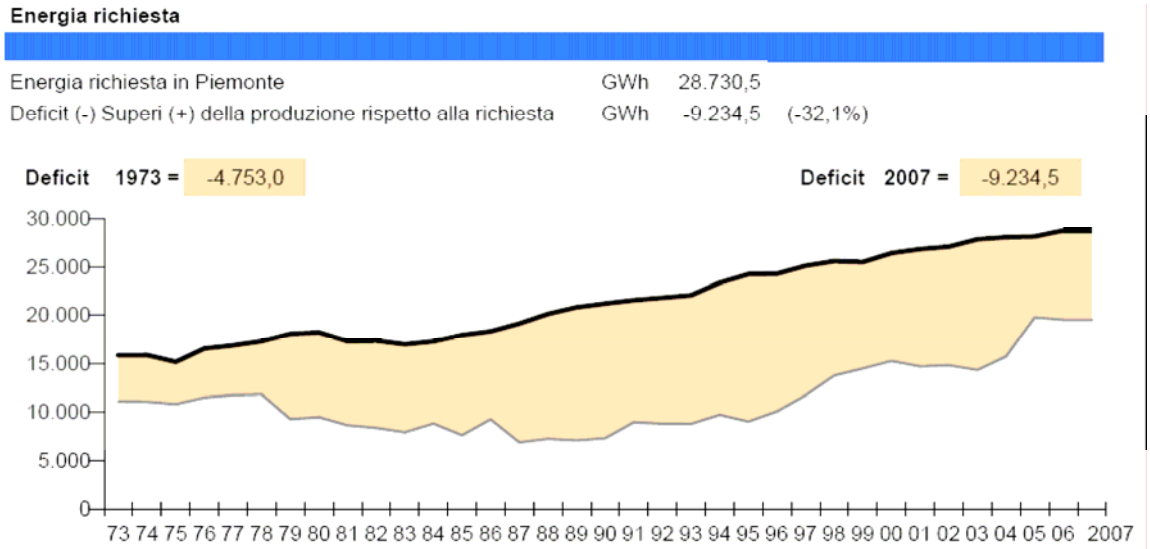
La domanda di energia da combustibili gassosi, da fonti rinnovabili ed elettrica é complessivamente aumentata nel 2004, per contro, é diminuita la domanda di prodotti petroliferi e quella di combustibili solidi, ormai irrilevante, é drasticamente caduta.

[1] Fonte Dati: Regione Piemonte, Direzione 22 - Settore Programmazione e Risparmio in Materia Energetica (http://www.regione.piemonte.it/ambiente/energia)

Rispetto all'anno precedente, in Piemonte ogni abitante ha consumato il 2,2% in più di energia rispetto all'anno precedente, a fronte di un aumento medio dello 0,9% nel resto d'Italia. Il consumo pro-capite di energia elettrica, per contro, ha registrato una lieve flessione a livello regionale, quando, invece, mediamente ogni italiano domandava lo 0,5% in più di elettricità.

Da ciò discende una importazione di energia dalla Francia, dalla Svizzera e dalla vicina Valle d'Aosta. Il Piemonte inoltre scambia energia con la Liguria e trasferisce parte delle importazioni alla Lombardia, dalla quale esse vengono veicolate verso le altre regioni.

Il contesto di deficit energetico evidenziato dal Bilancio Energetico Regionale del 2004 è confermato dai dati pubblicati dal gestore della rete di trasmissione nazionale (Terna S.p.A), aggiornati al 2007. Come è possibile osservare nella seguente Figura 1.2.1, la Regione Piemonte presenta una differenza tra produzione e consumo di energia elettrica pari a circa 9.235 GWh annui, quota che si rende indispensabile importare; anche l'andamento crescente della domanda è confermato, con preponderanza dei consumi nel settore industriale (58,1%). Nella successiva Figura 1.2.2 vengono riportati i dati di dettaglio del bilancio energetico regionale nel 2007.



Consumi: complessivi 27.102,9 GWh; per abitante 6.185 kWh

Consumi per categoria di utilizzatori e provincia

GWh

	Agricoltura	Industria	Terziario [2]	Domestico	Totale [2]
Alessandria	30,4	1.926,8	627,4	503,4	3.087,9
Asti	21,4	520,1	247,2	248,2	1.036,9
Biella	5,7	875,8	227,3	215,9	1.324,8
Cuneo	136,0	3.419,3	687,6	619,6	4.862,5
Novara	25,0	1.618,7	523,4	402,0	2.569,0
Torino	66,0	5.984,1	3.190,3	2.516,9	11.757,3
Verbano-Cusio-Ossola	1,8	520,4	252,3	178,2	952,7
Vercelli	25,1	642,3	247,8	189,2	1.104,4
Totale	**311,5**	**15.507,6**	**6.003,3**	**4.873,2**	**26.695,6**

(2) Al netto dei consumi FS per trazione pari a GWh 407,4

Fonte: www.terna.it

Figura 1.2.1 – Produzione e consumo dell'energia in Piemonte

Bilancio dell'energia elettrica

GWh				2007
		Operatori del mercato elettrico [3]	Autoproduttori	Piemonte
Produzione lorda				
- idroelettrica		6.078,9	174,8	6.253,6
- termoelettrica tradizionale		12.889,6	2.280,3	15.169,9
- geotermoelettrica		-	-	-
- eolica		-	-	-
- fotovoltaica		2,6	-	2,6
Totale produzione lorda		**18.971,1**	**2.455,1**	**21.426,2**
		-	-	-
Servizi ausiliari della Produzione		**491,3**	**75,0**	**566,3**
		=	=	=
Produzione netta				
- idroelettrica		5.963,3	172,2	6.135,5
- termoelettrica tradizionale		12.513,9	2.207,8	14.721,8
- geotermoelettrica		-	-	-
- eolica		-	-	-
- fotovoltaica		2,6	-	2,6
Totale produzione netta		**18.479,9**	**2.380,0**	**20.859,9**
		-	-	-
Energia destinata ai pompaggi		**1.363,9**	-	**1.363,9**
		=	=	=
Produzione destinata al consumo		**17.115,9**	**2.380,0**	**19.496,0**
		+	+	
Cessioni degli Autoproduttori agli Operatori		**+605,4**	**-605,4**	+
		+	+	
Saldo import/export con l'estero		**+15.908,5**	-	**+15.908,5**
		+	+	+
Saldo con le altre regioni		**-6.671,7**	**-2,3**	**-6.674,0**
		=	=	=
Energia richiesta		**26.958,1**	**1.772,3**	**28.730,5**
		-	-	-
Perdite		**1.600,9**	**26,7**	**1.627,5**
		=	=	=
Consumi finali	Autoconsumo	938,7	1.745,7	2.684,4
	Mercato libero	15.889,3	-	15.889,3
	Mercato vincolato [4]	8.529,2	-	8.529,2
	Totale Consumi	**25.357,2**	**1.745,7**	**27.102,9**

(3) Produttori, Distributori e Grossisti

(4) Dal 1° luglio 2007 comprende il "servizio di maggior tutela" e il "servizio di salvaguardia"

Fonte: www.terna.it

Figura 1.2.2 – Bilancio dell'energia elettrica in Piemonte

In tale contesto ed in considerazione del progressivo incremento dei consumi, si inserisce la realizzazione dell'impianto eolico in progetto, la cui produzione di energia elettrica contribuirebbe a ridurre le importazioni extraregionali. La quota aggiuntiva di energia prodotta da fonte rinnovabile

darebbe inoltre un discreto contributo nell'ambito del sistema elettrico nazionale, sia per la capacità di generazione aggiuntiva, sia per lo sviluppo della produzione di energia da fonte rinnovabile.

1.2.2.2 Regione Liguria

Il quadro energetico della regione Liguria è definito nel Piano Energetico Ambientale Regionale ed è riferito al periodo 1990-1998. Il consumo interno lordo di energia della Liguria ha subito, tra il 1990 ed il 1998 una drastica frenata, con un incremento complessivo limitato all'1,4% contro una crescita media nazionale pari all'8,1%.

Nel 1998 tale consumo è stato soddisfatto rispettivamente per il 98,6% dalle importazioni nette (import – export), per l'1,1% dalla produzione primaria interna mentre il restante 0,3% è stato prelevato dalle scorte. Tali dati indicano un leggero miglioramento rispetto al 1990, anno in cui le importazioni nette erano risultate pari il 99,8% del consumo, mentre la produzione primaria si era attestata sullo 0,6%, con un'eccedenza dello 0,4% utilizzato per il reintegro delle scorte.

Anche per quanto riguarda i consumi finali per usi energetici, l'aumento complessivo dell'8,1% nel periodo considerato è inferiore al valore nazionale (+10,7%). Il maggiore incremento dei consumi per usi energetici rispetto all'aumento del valore del consumo interno lordo di energia indica una contrazione nelle attività di trasformazione energetica.

I settori energivori risultati rilevanti dal punto di vista dei consumi finali sono nell'ordine il civile, il settore trasporti e l'industria. La causa della preponderanza del settore civile, cui va attribuita una quota tra il 35% ed il 38% dei consumi finali, è imputabile alla ridotta efficienza energetica degli edifici, ossia all'elevato consumo annuo di energia primaria per m^2 di superficie utilizzata, consumo che risulta significativamente superiore al valore di regioni italiane dal clima meno favorevole, quali Veneto e Friuli Venezia Giulia, e paragonabile a paesi nordici quali la Danimarca, caratterizzati da temperature invernali notevolmente più rigide.

Il sistema industriale regionale, molto più che nel resto di Italia, risulta caratterizzato da una struttura produttiva relativamente povera di valore aggiunto e dispendiosa in termini energetici, essendo fortemente incentrato sulla trasformazione delle materie prime, sulla meccanica pesante, sulla chimica di base.

I consumi del settore hanno subito, tra il 1990 ed il 1998, un calo dell'1,3%, in controtendenza rispetto all'andamento nazionale che è risultato invece in crescita (+3,4%). Anche per l'intensità energetica, tra il 95 ed il 98, si è registrata una consistente riduzione pari circa al 35%, molto superiore all'omologa diminuzione osservata a livello nazionale (-0,3%). Quest'ultimo fenomeno non è da imputare ad un miglioramento nell'efficienza energetica dei processi produttivi, bensì alla crisi dell'intero settore ed alla relativa contrazione.

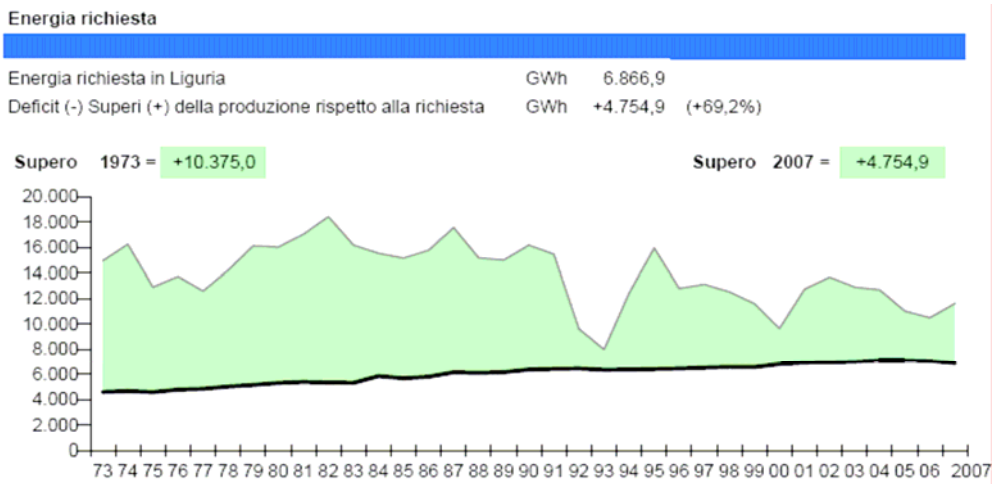
Il consumo di combustibili fossili a fini non energetici, destinati cioè ad usi diversi dalla produzione o dalla trasformazione energetica, rappresenta in Liguria una quota secondaria ma non trascurabile dei consumi finali. L'analisi dell'andamento dei relativi dati evidenzia come tra il 90 ed 98 vi sia stata una contrazione del 28% di tali consumi non energetici cosicché la crescita dei consumi finali totali, energetici e non, è risultata di poco superiore al 4% in tale periodo.

Nel suo complesso, dunque, la Regione Liguria è stata caratterizzata, nell'ultimo decennio, da un incremento dei consumi energetici finali leggermente inferiore rispetto alla media nazionale, e da una intensità energetica totale che, nel periodo 1995 – 1998, ha esibito un forte calo, superiore al 14% e significativamente più marcato dell'omologa riduzione a livello nazionale.

Anche le fonti rinnovabili hanno avuto un forte aumento (+45,7%) anche se minore rispetto al resto d'Italia (+68,5%) ed in ogni caso non sufficiente a rimuoverle dal ruolo marginale che rivestono nel panorama regionale (1,5% dei consumi).

Il contesto energetico è completato dai dati pubblicati dal gestore della rete di trasmissione nazionale (Terna S.p.A), aggiornati al 2007. Come è possibile osservare nella seguente Figura 1.2.3, la Regione Liguria presenta un saldo positivo dell'energia, pari a circa 4755 GWh annui. L'andamento lievemente crescente della domanda è confermato, con preponderanza dei consumi nel settore terziario (41,6%), seguito dal settore civile (30,1%) e da quello industriale (27,7%). Nella successiva Figura 1.2.4 vengono riportati i dati di dettaglio del bilancio energetico regionale nel 2007.

La realizzazione dell'impianto in progetto concorrerebbe a soddisfare il fabbisogno regionale ed incrementare la quota di energia destinata all'esportazione. Inoltre, come già evidenziato nel § 1.2.2.1, la produzione dell'impianto darebbe inoltre un discreto nell'ambito del sistema elettrico nazionale, sia per la capacità di generazione aggiuntiva, sia per lo sviluppo della produzione di energia da fonte rinnovabile.



Consumi per categoria di utilizzatori e provincia

GWh

	Agricoltura	Industria	Terziario [2]	Domestico	Totale [2]
Genova	3,2	783,0	1.386,6	1.003,5	3.176,2
Imperia	14,3	145,9	349,4	267,7	777,4
La Spezia	4,5	189,0	363,5	246,0	803,1
Savona	12,9	594,9	477,3	345,7	1.430,8
Totale	**34,9**	**1.712,8**	**2.576,9**	**1.862,9**	**6.187,5**

(2) Al netto dei consumi FS per trazione pari a GWh 407,4

Fonte: www.terna.it

Figura 1.2.3 – Produzione e consumo dell'energia in Liguria

Bilancio dell'energia elettrica

GWh				2007
		Operatori del mercato elettrico [3]	Autoproduttori	Liguria
Produzione lorda				
- idroelettrica		140,0	6,7	146,7
- termoelettrica tradizionale		12.277,0	105,4	12.382,4
- geotermoelettrica		-	-	-
- eolica		16,8	-	16,8
- fotovoltaica		0,3	-	0,3
Totale produzione lorda		**12.434,2**	**112,1**	**12.546,3**
		-	-	-
Servizi ausiliari della Produzione		**920,9**	**3,6**	**924,5**
		=	=	=
Produzione netta				
- idroelettrica		138,4	6,7	145,1
- termoelettrica tradizionale		11.357,7	101,9	11.459,6
- geotermoelettrica		-	-	-
- eolica		16,8	-	16,8
- fotovoltaica		0,3	-	0,3
Totale produzione netta		**11.513,3**	**108,5**	**11.621,8**
		-	-	-
Energia destinata ai pompaggi		-	-	-
		=	=	=
Produzione destinata al consumo		**11.513,3**	**108,5**	**11.621,8**
		+	+	
Cessioni degli Autoproduttori agli Operatori		**+14,8**	**-14,8**	+
		+	+	
Saldo import/export con l'estero		**+222,0**	-	**+222,0**
		+	+	+
Saldo con le altre regioni		**-4.979,2**	**+2,3**	**-4.976,9**
		=	=	=
Energia richiesta		**6.770,8**	**96,0**	**6.866,9**
		-	-	-
Perdite		**403,2**	**0,7**	**403,9**
		=	=	=
Consumi finali	Autoconsumo	23,9	95,4	119,3
	Mercato libero	3.231,4	-	3.231,4
	Mercato vincolato [4]	3.112,3	-	3.112,3
	Totale Consumi	**6.367,6**	**95,4**	**6.463,0**

(3) Produttori, Distributori e Grossisti

(4) Dal 1° luglio 2007 comprende il "servizio di maggior tutela" e il "servizio di salvaguardia"

Fonte: www.terna.it

Figura 1.2.4 – Bilancio dell'energia elettrica in Liguria

1.3 Scelta del sito di impianto

La scelta localizzativa di un impianto per la produzione di energia eolica discende, com'è ovvio, dalle condizioni anemologiche dell'area di interesse e da conseguenti studi sul potenziale produttivo derivante dallo sfruttamento della risorsa vento.

Il continuo processo di affinamento delle tecnologie di produzione eolica ha consentito negli ultimi anni di abbattere notevolmente la soglia limite della velocità del vento atta a permettere l'avvio degli aerogeneratori. A questo riguardo, oggi tale valore limite è pari a 4–5 m/s, con un valore massimo di esercizio pari a 20–25 m/s. Pertanto, tre risultano essere le situazioni in cui può trovarsi un aerogeneratore rispetto alla velocità del vento:

a) situazione di fermo (con intensità del vento inferiore a 4–5 m/ o superiore a 25 m/s);

b) funzionamento a potenza parziale (con intensità tra 4–5 m/ e 12 m/s);

c) funzionamento a piena potenza (con intensità compresa tra 12 m/s e 25 m/s).

La producibilità di energia elettrica, dunque, dipende principalmente dalle caratteristiche di ventosità del sito prescelto, che devono essere oggetto di accurata indagine, soprattutto in termini di acquisizione di dati medi di velocità anemologica su base annua.

Il sito selezionato per l'impianto è situato sul crinale che, partendo dal Monte Alpe (836 m s.l.m.), raggiunge il Monte Porale: qui si divide in due tronchi, di cui uno in territorio comunale di Ronco Scrivia. Un altro crinale interessato dall'impianto è quello della Costa del Bagascio, disposto sempre sulle pendici del Monte Porale, ma ad una quota inferiore.

Sul sito sono stati effettuati rilievi anemometrici dal dicembre del 2005 per mezzo di una stazione anemometrica con sensori di velocità a 15 m (cod.1406). A tale stazione si è aggiunta, nel luglio del 2007 una ulteriore stazione (cod.1408), installata con sensori a due altezze (15 m e 30 m). Dai rilevamenti risulta che le direzioni prevalenti sono N-NNO e S-SSE, quest'ultima è anche la direzione più energetica; la velocità media riscontrata nel periodo di monitoraggio risulta essere di 5-6 m/s a 15 m dal suolo.

I dati raccolti dalle torri anemometriche sono stati successivamente elaborati ed utilizzati per un'analisi con modelli matematici, mirata ad estendere su tutto il sito i risultati delle misure puntuali e ad ottenere la stima della producibilità attesa, che è risultata essere pari a 17,07 GWh/anno.

La scelta localizzativa è stata, dunque, determinata dai risultati ottenuti sulla caratterizzazione del sito dal punto di vista anemologico, dalla quale sono emerse caratteristiche di ventosità idonee all'insediamento di un impianto produttivo.

L'inquadramento amministrativo e la localizzazione del campo eolico, ricadente a cavallo tra i comuni di Voltaggio e Ronco Scrivia è indicata in Figura 1.3.1 e nella *Tavola 1 – Inquadramento Territoriale*.

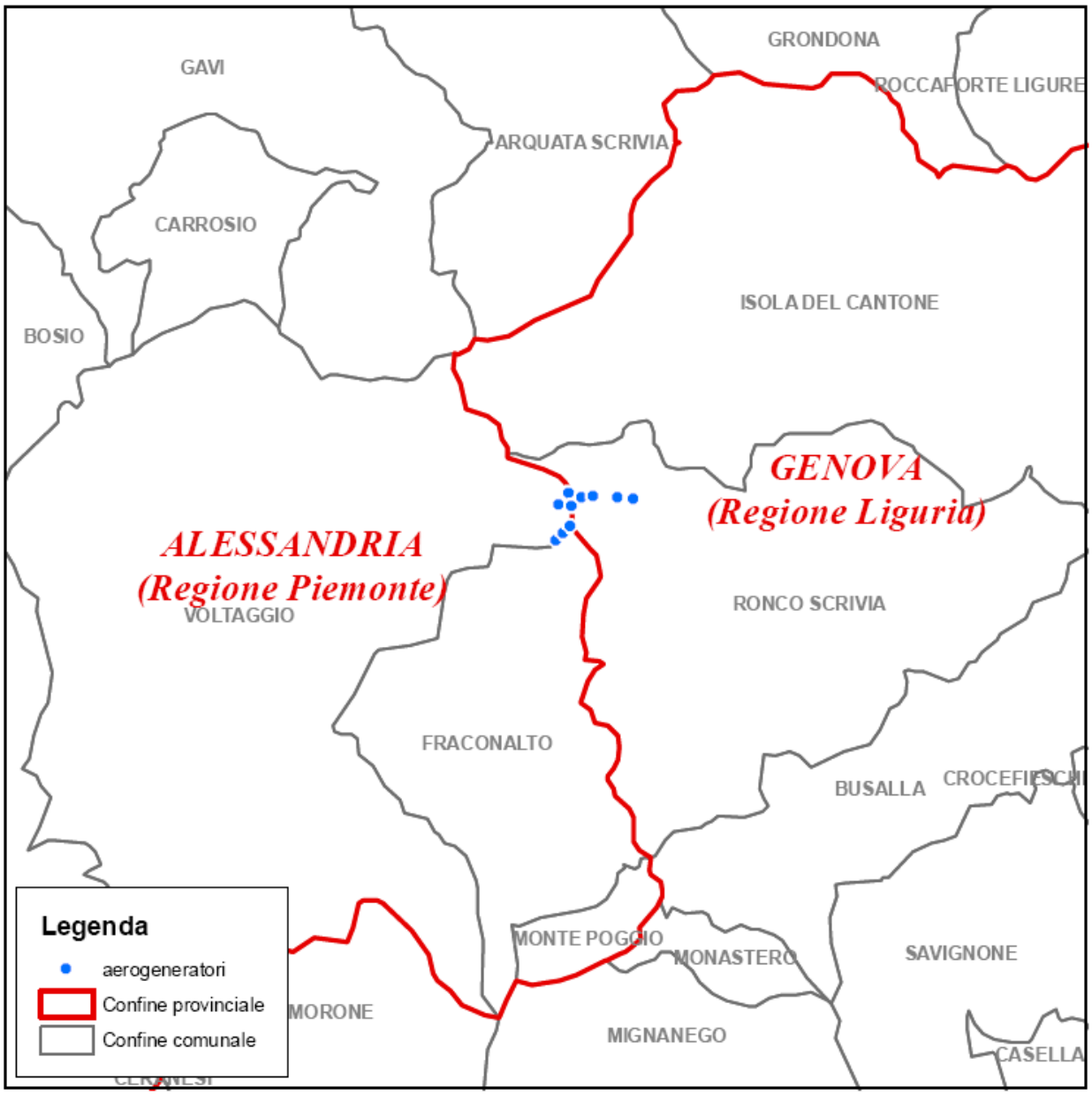


Figura 1.3.1– Localizzazione ed inquadramento amministrativo dell'impianto in progetto



Figura 1.3.2 – Vista del sito di localizzazione del progetto

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2.1 Premessa

Nel presente capitolo viene delineato il contesto normativo ambientale e pianificatorio dell'area dell'Appennino Ligure–Piemontese facente capo ai territori dei comuni di Voltaggio, in provincia di Alessandria, e Ronco Scrivia, in provincia di Genova, evidenziando le indicazioni o prescrizioni esistenti che possono interessare ed influenzare le opere previste dal progetto di realizzazione di un impianto per la produzione di energia eolica.

L'operazione di analisi del territorio, sviluppata nei paragrafi successivi e condotta attraverso lo studio dei principali strumenti di pianificazione di carattere regionale o locale, che ne regolano ed indirizzano lo sviluppo, è stata compiuta considerando i siti all'interno dei quali è prevista la realizzazione degli interventi del progetto e, quando significativo, la relativa area vasta di appartenenza.

2.2 La pianificazione Energetica

2.2.1 Lo sviluppo della produzione d'energia da fonti rinnovabili

Con la decisione del Consiglio dei Ministri dell'Ambiente dell'Unione Europea del 17 giugno 1998, l'Italia si impegna, nell'ambito degli obblighi della UE stabiliti dal Protocollo di Kyoto[2], alla riduzione delle proprie emissioni di gas serra nella misura del 6,5%, rispetto ai livelli del 1990. Per conseguire questo obiettivo l'Italia ha proposto il "Piano Nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra", approvato con la delibera CIPE del 19 dicembre 2002 e previsto nella legge di ratifica, che descrive politiche e misure assunte dall'Italia per il rispetto del protocollo di Kyoto, e prevede la possibilità di fare ricorso ai meccanismi di flessibilità di Joint Implementation e Clean Development Mechanism. Il clean development mechanism consente di utilizzare la riduzione delle emissioni ottenuta con progetti di collaborazione in altri paesi. La Joint Implementation consente di collaborare al raggiungimento degli obiettivi acquistando i "diritti di emissione" risultanti dai progetti di riduzione delle emissioni raggiunti in un altro paese. Infine, l'Emission Trading prevede la nascita di una "Borsa delle emissioni" dove i paesi industrializzati possono scambiare le emissioni per raggiungere gli obiettivi previsti.

L'Italia aveva precedentemente messo a punto un programma definito nelle "Linee Guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra" emanate dal CIPE (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica) ed approvate con delibera del 19 novembre 1998 n°137/98[3]. Questo documento, predisposto sulla base degli indirizzi della delibera del CIPE del 3 dicembre 1997, definisce il quadro di riferimento per l'elaborazione dei programmi necessari ad assicurare la coerenza dell'Italia rispetto agli impegni sottoscritti.

Le linee guida individuano 6 azioni nazionali per la riduzione delle emissioni di gas serra, consistenti nell'aumento di efficienza del sistema elettrico, nella riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti, nella produzione di energia da fonti rinnovabili, nella riduzione dei consumi energetici nei

[2] Protocollo adottato a Kyoto il 10 dicembre 1997 dalla III Conferenza delle Parti alla Convenzione sui Cambiamenti Climatici, entrato in vigore il 16 febbraio 2005.

settori industriale, abitativo e terziario, nella riduzione delle emissioni nei settori non energetici, nell'assorbimento delle emissioni di anidride carbonica dalle foreste; di queste azioni, il Libro bianco della Commissione europea individua proprio nello sviluppo delle fonti rinnovabili uno dei settori più promettenti, in termini di innovazione e creazione di nuova occupazione.

La revisione delle "Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni di gas serra del 19 dicembre 2002 approva il "Piano di azione nazionale per la riduzione dei livelli di emissione dei gas serra e l'aumento del loro assorbimento" redatto ai sensi dell'articolo 2 della legge n. 120 del 1 giugno 2002, e indica i livelli massimi di emissione (calcolati come media delle emissioni annuali e stabiliti sulla base dello scenario di riferimento) assegnati ai singoli settori per il periodo 2008-2012.

In questo contesto, il settore elettrico ha l'opportunità di svolgere un ruolo trainante nel raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra e, più in generale, nel supporto alle politiche ambientali messe in atto dalle istituzioni pubbliche. Attraverso l'adozione di tecnologie innovative e il continuo incremento nell'efficienza dei processi industriali, infatti, la produzione e il dispacciamento dell'energia elettrica possono offrire un contributo fondamentale.

In un settore come quello del mercato nazionale dell'energia, che sta determinando profonde modifiche dell'assetto produttivo elettrico, in attuazione del D.Lgs. n. 79/99 (Denominato "Decreto Bersani"), ENEL contribuisce in modo rilevante alla protezione dell'ambiente, attraverso l'adeguamento del parco termoelettrico nazionale e tutte quelle azioni che possono migliorare l'efficienza ambientale ed energetica del sistema elettrico. Lo stesso Decreto Bersani, inoltre, aveva previsto per l'Italia, sin dal 1999, un sistema di certificati verdi per la produzione di energia elettrica da nuovi impianti alimentati da fonti rinnovabili. Tale sistema è operativo dal 2002 e costituisce un tassello fondamentale per l'applicazione dell'obbligo, previsto dal succitato decreto, di immettere nel sistema elettrico nazionale una quantità d'energia prodotta da fonti rinnovabili pari al 2% della produzione termoelettrica.

In tale ambito Ministero dell'Ambiente, Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato ed Enel, nella consapevolezza che un approccio cooperativo fra istituzioni ed impresa potesse facilitare il perseguimento dei comuni obiettivi di tutela dell'ambiente e dello sviluppo economico, si sono accordati per la realizzazione di programmi e misure di cooperazione, al fine di contribuire concretamente alla riduzione delle emissioni di gas serra (*Accordo volontario tra Ministero dell'Ambiente, Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato ed ENEL per la riduzione delle emissioni di gas serra* – Roma 20 luglio 2000).

Al fine di conseguire gli importanti obiettivi dettati dalla sottoscrizione del Protocollo di Kyoto, ENEL si è impegnata, con le altre parti firmatarie, nello sviluppo della produzione d'energia da fonti rinnovabili, anche attraverso l'incremento della produzione degli impianti già in esercizio.

Con lo scopo di sviluppare le fonti rinnovabili, ENEL ha disposto l'attivazione di azioni che prevedono l'entrata in servizio di nuovi impianti ed interventi di rinnovamento, potenziamento ed aumento di efficienza d'impianti esistenti. Le fonti rinnovabili su cui ENEL concentra il proprio interesse sono quella idrica, geotermica, eolica, fotovoltaica, biomasse e recupero energetico dai rifiuti.

[3] Delibera 19 novembre 1998 n° 137/98, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale Italiana n° 33 del 10/02/1999.

In particolare, per quanto riguarda lo sviluppo del vento come fonte energetica, le indicazioni nazionali contenute nel Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili (1999) stabiliscono per il Paese un obiettivo al 2008–2012 pari a 2500 MW installati, mirando ad uno sfruttamento intensivo della risorsa disponibile lungo la dorsale appenninica e le zone costiere.

La disponibilità di risorsa a livello nazionale e l'attenzione dei potenziali investitori, congiuntamente al trend di crescita europeo, lasciano intuire che l'obiettivo fissato sia ragionevole: i dati forniti dalla World Wind Energy Association (WWEA) indicano che nel 2006 l'Italia ha avuto un incremento del 23,6 % nella produzione energetica da fonte eolica, passando da una capacità totale di 1718 MW (31 dicembre 2005) a 2123 MW (31 dicembre 2006), avvicinandosi così al traguardo dei 2500 MW installati.

In tale direzione si rivolge l'attenzione di ENEL, che incrementando il parco di aerogeneratori e aumentando la potenza efficiente netta complessiva ha come obiettivo un incremento nella quantità di emissioni di CO_2 in atmosfera evitate.

Anche al Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile, svoltosi a Johannesburg tra il 26 agosto e il 4 settembre 2002, sono emerse chiare indicazioni sulla necessità di incrementare sostanzialmente la quota globale di produzione di energia da fonti rinnovabili. Tra i principali contenuti del piano di attuazione approvato dal vertice di Johannesburg, infatti, si fa riferimento ripetutamente alla necessità di sviluppare la produzione di energia da fonti rinnovabili e di migliorare l'efficienza dei processi tecnologici di produzione, al fine di perseguire gli obiettivi dello sviluppo sostenibile.

Al fine di ridurre la quantità di CO_2 presente in atmosfera, è stato stipulato il 21 ottobre 2008 un Protocollo d'Intesa fra ENEL S.p.A, ENI S.p.A. e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con cui il Ministero e le Imprese *"s'impegnano, ciascuna per le proprie competenze, a presentare un programma pilota nell'ambito delle iniziative europee per la promozione e la diffusione di tecnologie e know-how per la cattura e lo stoccaggio della CO_2. Con il presente Protocollo, inoltre, le Imprese s'impegnano a stabilire le iniziative e gli investimenti per la riduzione delle emissioni di CO_2 nonché un maggiore utilizzo delle fonti rinnovabili, anche attraverso l'efficace utilizzazione dei meccanismi incentivanti previsti dalle leggi vigenti"*.

2.2.2 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) del Piemonte

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), approvato con D.C.R. n. 351–3642 del 3 febbraio 2004, si inserisce in un ambito complesso i cui riferimenti sono costituiti dal quadro normativo europeo, nazionale e regionale, dagli obiettivi del Protocollo di Torino sottoscritto dai Presidenti delle Regioni il 5 giugno 2001, dalla correlazione con gli strumenti di programmazione (con particolare riguardo a quelli della qualità dell'aria e della gestione dei rifiuti), dal bilancio energetico nazionale e regionale.

Il documento traccia le future linee di sviluppo del Piemonte in materia di produzione, consumo e distribuzione di energia, individuando gli indirizzi programmatici per limitarne al massimo gli effetti negativi sull'ambiente.

I riferimenti del PEAR sono costituiti:

- dal quadro normativo europeo, nazionale e regionale;

- dagli obiettivi del Protocollo di Torino;
- dalla correlazione con gli strumenti di programmazione, con particolare riferimento a quelli della qualità dell'aria e della gestione rifiuti;
- dal bilancio energetico nazionale e regionale nonchè dal relativo scenario tendenziale.

Il PEAR approvato è orientato a garantire una serie di obiettivi che rispondono ad una duplice esigenza: concorrere a realizzare gli obiettivi generali di politica energetica del paese coniugati a quelli ambientali ed assicurare al territorio regionale lo sviluppo di una politica energetica sostenibile.

Gli indirizzi generali del PEAR sono sintetizzati come segue:

- sviluppo del ricorso alla produzione di energia da fonti rinnovabili, in un'ottica di diversificazione delle fonti e di riduzione delle emissioni di gas climalteranti;
- sviluppo del ricorso alla termovalorizzazione dei rifiuti e del recupero energetico del biogas ai fini del conseguimento di un miglior bilancio ambientale;
- riduzione dell'intensità energetica nei settori industriale, terziario e civile attraverso l'incentivazione di interventi volti ad aumentare l'efficienza energetica, con conseguente abbattimento dei costi economici e la riduzione delle emissioni inquinanti nei processi di produzione e trasformazione dell'energia, anche mediante l'impiego di fonti combustibili a basse emissioni;
- sostegno alle politiche di riconversione del parco termoelettrico ed idroelettrico al fine di garantire l'efficienza energetica di un territorio fortemente industrializzato, trainante nell'economia nazionale e come tale critico, e nel contempo corrispondere agli obiettivi del Protocollo di Kyoto, con ciò contribuendo alla politica energetica e ambientale del Paese nel quadro dell'apertura del mercato;
- riduzione dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti nel settore dei trasporti mediante l'incentivazione alla progressiva sostituzione delle flotte veicolari degli enti pubblici con autoveicoli a basse emissioni, nonché delle flotte urbane per il trasporto pubblico con mezzi alimentati a gas naturale: azioni queste ultime che non possono prescindere da una razionalizzazione dei piani dei trasporti a diversi livelli territoriali;
- incentivazione dell'innovazione e della ricerca tecnologica finalizzata al sostegno di progetti sperimentali e strategici;
- promozione dell'informazione con particolare riguardo agli operatori ed al consumatore finale;
- promozione della formazione specifica indirizzata agli energy managers di cui all'art. 19 della L. 10/91, ai progettisti ed ai responsabili tecnico–amministrativi pubblici e privati, in collaborazione con il mondo scientifico ed il sistema della agenzie nazionali e locali nel campo energetico e della protezione ambientale;
- garanzia della sicurezza negli impianti nucleari piemontesi per le attività residuali di stoccaggio delle scorie radioattive, nonché nelle attività di dismissione.

Il PEAR costituisce quadro di riferimento e di indirizzo per la programmazione a livello locale e per l'esercizio delle competenze agli stessi enti locali attribuite dalla L.R. 23/2002. Indirizzo generale del PEAR è l'istituzione di un canale di comunicazione sistematica delle informazioni codificate come rilevanti tra Regione e Province, da attuarsi secondo modalità concordate.

Relativamente alla produzione di energia elettrica dallo sfruttamento del vento, l'All. 1 del Piano afferma che in linea generale la diffusione delle centrali eoliche non trova condizioni anemologiche favorevoli in Piemonte. E' stata infatti effettuata una preventiva rilevazione delle caratteristiche anemologiche del territorio regionale[4] mediante la rete di monitoraggio meteo idrografico della Direzione Servizi tecnici di prevenzione della Regione, la quale dispone di 140 stazioni metereologiche dislocate sul territorio, di cui 52 dotate di rilevatori della velocità del vento.

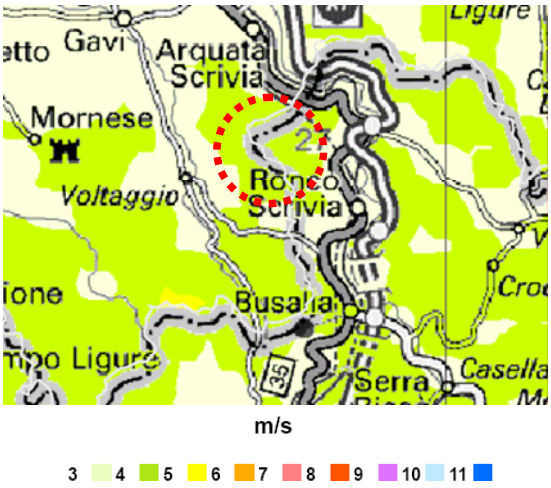
L'analisi dei dati rilevati nel periodo '90–'97 e riguardanti le caratteristiche dei venti in termini di velocità media annua ha confermato la scarsa vocazione del Piemonte alla produzione di energia da fonte eolica, evidenziando come le maggiori potenzialità di sfruttamento si trovino in alcuni siti montani lungo i confini regionali. A questo proposito, il PEAR riconosce come idonei all'installazione di impianti eolici solo tre siti nei quali la velocità media annua del vento è superiore a quella minima di avvio di un aerogeneratore (4-5 m/s): località Capanne di Cosola (quota 1550 m) nel Comune di Cabella Ligure (AL), località Monte Fraiteve (quota 2701 m) nel Comune di Sestrière (TO), e località Colle S. Bernardo (quota 980 m) nel Comune di Garessio (CN).

Si sottolinea tuttavia che l'indagine svolta nell'ambito della redazione dello Studio statistico climatologico del vento in Piemonte, come indicato nello stesso PEAR al paragrafo 6 dell'allegato A (valutazione preliminare dello scenario energetico), "…non può considerarsi alla stregua di una ricerca esaustiva sulle potenzialità eoliche della regione". Il Piano afferma inoltre che considerato l'avanzamento della ricerca e della tecnologia, con ricadute sull'abbattimento dei costi di generazione del kWh eolico e sulla potenza crescente degli aerogeneratori, vanno ricercate, nel rispetto dell'ambiente, tutte le condizioni anemologiche possibili per risolvere, anche a livello di nicchia, situazioni locali.

A tal proposito, la Figura 2.2.1 è tratta dall'Atlante Eolico Interattivo[5], elaborato da CESI Ricerca in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova, e mostra come per la zona interessata dal progetto la velocità media del vento sia sufficiente a garantire l'avvio degli aerogeneratori (velocità maggiore di 4-5 m/s).

Il Piano afferma infine che, considerati i recenti rapidi progressi delle tecnologie di generazione eolica nonché il nuovo interesse manifestatosi a livello nazionale, oltre che europeo, verso un mercato in crescita, ogni sforzo dovrà essere compiuto per pervenire a una produzione elettrica da fonte eolica e prevede per il quinquennio successivo all'approvazione del Piano stesso, uno sviluppo, ancorché di modeste dimensioni, delle installazioni di piccola taglia, la cui presenza è per lo più ipotizzabile nella fascia montana e pedemontana della Regione.

[4] Studio statistico climatologico del vento in Piemonte. Regione Piemonte, Direzione Servizi tecnici di prevenzione, Settore meteoidrografico e reti di monitoraggio. 1999.
[5] http://atlanteeolico.cesiricerca.it, aggiornamento: febbraio 2007



Fonte: CESI Ricerca, in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova

Figura 2.2.1 – Mappa della velocità media annua del vento a 50 m s.l.t./s.l.m.

2.2.2.1 Conclusioni

Il progetto è compatibile con gli obiettivi del piano.

2.2.3 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) della Liguria

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Liguria (PEAR) è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 43 del 2 dicembre 2003.

Con la Delibera del Consiglio Regionale n.3 del 3 febbraio 2009 è stata approvata la proposta della Giunta di un aggiornamento degli obiettivi del P.E.A.R. per l'energia eolica, che ha previsto un aumento dell'obiettivo di potenza installata da 8 a 120 Megawatt. Parte integrante della DCR n.3/09 sono gli allegati contenenti lo schema di sintesi dei siti potenzialmente idonei all'installazione di impianti eolici e la cartografia delle aree non idonee alla collocazione di impianti eolici.

Il Piano si propone di tracciare e definire le linee di strategia energetica, in coerenza con le politiche post Kyoto e con quanto stabilito nella "Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome", tenutasi a Torino nel 2001. Il Piano è lo strumento di attuazione della politica energetica regionale che verrà sviluppata e resa operativa fino al 2010, ai sensi di quanto disposto dall'art. 107 della L.R. 21 giugno 1999 n. 18.

La Regione si propone di raggiungere gli obiettivi di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni di gas serra, mediante la valorizzazione e l'incentivazione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili e pulite di energia.

Il Piano è corredato da nove appendici:

1. Il quadro energetico – contenente tutti i dati riguardanti i bilanci energetici della Regione dal 1988 al 1998. Il Bilancio Energetico è un quadro di sintesi che permette di seguire l'evoluzione della domanda e dell'offerta di energia negli anni, di evidenziare le problematiche energetiche attraverso il confronto con la situazione nazionale e di valutare le interrelazioni tra sistema energetico e sistema socioeconomico. In particolare, mediante l'analisi del Bilancio è possibile seguire il

percorso dei vettori energetici, partendo dalla produzione e/o importazione, attraverso le loro trasformazioni, fino all'utilizzo finale.

2. Indicatori di efficienza energetica - l'appendice comprende le elaborazioni necessarie per calcolare gli indicatori energetici, che permettono di visualizzare in modo immediato informazioni dispersive e di difficile interpretazione. L'uso degli indicatori permette un'analisi comparata della situazione energetica delle varie realtà territoriali e di dare quindi un giudizio complessivo sullo stato dell'efficienza energetica.
3. Caratterizzazione socio economica – contenente un'analisi socio-economica del territorio ligure, mediante la quale è possibile comprendere come il quadro macroeconomico e le variazioni demografiche influenzino la produzione e il consumo di energia.
4. Le emissioni di CO_2 annue da combustione di fossili dal '90 al '98 – l'appendice riporta il calcolo delle emissioni di CO_2 provenienti dal settore energetico nella Regione Liguria dal 1990 al 1998.
5. Strumenti per una politica energetica - riporta una dettagliata analisi degli strumenti già previsti in materia di pianificazione energetica, suddivisi secondo il livello di applicazione (Comunitario, Nazionale, Regionale o Locale), il loro stato di avanzamento (strumenti esistenti, in via di definizione, nuovi). Il documento risulta utile non solo ai fini della pianificazione delle attività, ma anche per orientare la distribuzione delle risorse, monitorare la coerenza tra le iniziative e individuare l'eventuale presenza di vuoti normativi.
6. Tecnologie energetiche per la combustione - contiene un'analisi delle tecnologie energetiche derivanti da combustione che possono essere impiegate sul territorio della regione, individuandone anche i prevedibili sviluppi nel breve termine.
7. Il potenziale delle fonti rinnovabili – l'appendice riporta un'analisi delle principali fonti energetiche rinnovabili, valutandone il potenziale sviluppo sul territorio regionale.
8. Uso razionale dell'energia nel settore edilizia - contiene un'analisi del settore edilizia, ed in particolare del riscaldamento degli ambienti domestici, che risulta fortemente connotato dalla specifica realtà territoriale. Tale analisi permette di delineare gli scenari energetici conseguenti a possibili interventi di risparmio energetico e di svolgere, al tempo stesso, un'analisi costi-benefici degli interventi ipotizzati, fornendo elementi utili alla scelta delle azioni maggiormente efficaci da predisporre nel piano energetico.
9. Il sistema informativo - riporta un progetto di Sistema Informativo (SI), strumento fondamentale ai fini della Pianificazione energetica. Tale documento permette di conoscere quale sarà l'architettura informatica del sistema e quali saranno i prodotti applicativi che potrà fornire la gestione integrata dei dati di consumo ed offerta di fonti energetiche.

Come già accennato per il PEAR Piemontese, anche il PEAR della Liguria giunge alla conclusione che in generale, a livello regionale, non esistono siti di particolare interesse per lo sfruttamento dell'energia eolica. La provincia di Genova, in ogni caso, rimane quella con il potenziale più elevato, con siti nei quali si raggiunge un potenziale teorico non trascurabile, superiore a 300 tep/anno.

Lo Studio sul potenziale eolico in Liguria[6], realizzato nel 1996 dal Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova, in collaborazione con l'Istituto di Macchine e Sistemi Energetici, ha mostrato la presenza di picchi significativi di risorsa eolica in alcune zone specifiche della regione, in particolare in corrispondenza dei crinali montuosi più elevati al confine col Piemonte, a nord, o al confine con la Francia a ovest.

L'Atlante Eolico Interattivo elaborato da CESI Ricerca in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova mostra, come già illustrato per il PEAR del Piemonte, che per la zona interessata dal progetto la velocità media del vento è sufficiente a garantire l'avvio degli aerogeneratori (Figura 2.2.1).

Come conseguenza dell'adozione del PEAR, con Deliberazione n. 966 del 5.09.2002 la Regione Liguria si è dotata di criteri atti alla gestione sostenibile del fenomeno di diffusione dello sfruttamento dell'energia eolica, soprattutto in considerazione del fatto che gli impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento sono compresi nell'allegato 3 alla LR n. 38/98[7] "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale" (BURL 20/01/1999, n. 1).

Nell'Allegato I alle Norme tecniche per la procedura di verifica/screening[8], in particolare, sono indicati i criteri per l'elaborazione della relazione di screening per gli impianti eolici, definendo:

- le aree non idonee alla realizzazione di impianti eolici;
- i requisiti minimi dei progetti;
- i contenuti idonei a precisare la relazione di screening.

Le **aree non idonee alla realizzazione degli impianti eolici** comprendono le porzioni di territorio definite da caratteri di forte naturalità e integrità. Esse comprendono:

- Oasi, Riserve naturali e Parchi nei quali sia presente in modo significativo avifauna di cui all'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CE;
- Zone a Protezione Speciale individuate ai sensi della Direttiva 79/409/CE e Siti di Interesse Comunitario individuati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE;
- aree di nidificazione e di caccia di rapaci o altri uccelli rari che utilizzano pareti rocciose;
- aree corridoio per l'avifauna migratoria, interessate da flussi costanti di uccelli nei periodi primaverili ed autunnali;
- aree prossime a grotte utilizzate da popolazioni di chirotteri;
- zone soggette a regime di Conservazione (CE) dal PTCP;
- aree ricadenti nel bacino visivo di emergenze storico-architettoniche, con le quali gli impianti possano entrare in contrasto visivo.

In Figura 2.2.2 si riporta uno stralcio della cartografia che costituisce l'Allegato 2 alla successiva D.C.R. n.3/2009, in cui sono indicate le aree non idonee alla realizzazione di impianti eolici e da cui si evince che l'area d'interesse non rientra in nessuna di esse.

[6] C. Ratto, N. Arena, E. Georgieva, A. Mazzino, A. Conte, A. Pavone. 1996. Studio sul potenziale eolico in Liguria. Relazione alla Regione Liguria, Servizio Energia Genova.

[7] "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale" pubblicata sul BURL 20/01/1999, n. 1.

Inoltre il sito ubicato nel Comune di Ronco Scrivia (Sito Idoneo PGC 19/08) è inserito nell'Allegato 1 alla D.C.R. n.3/2009 fra i siti di cui è stata confermata l'idoneità.

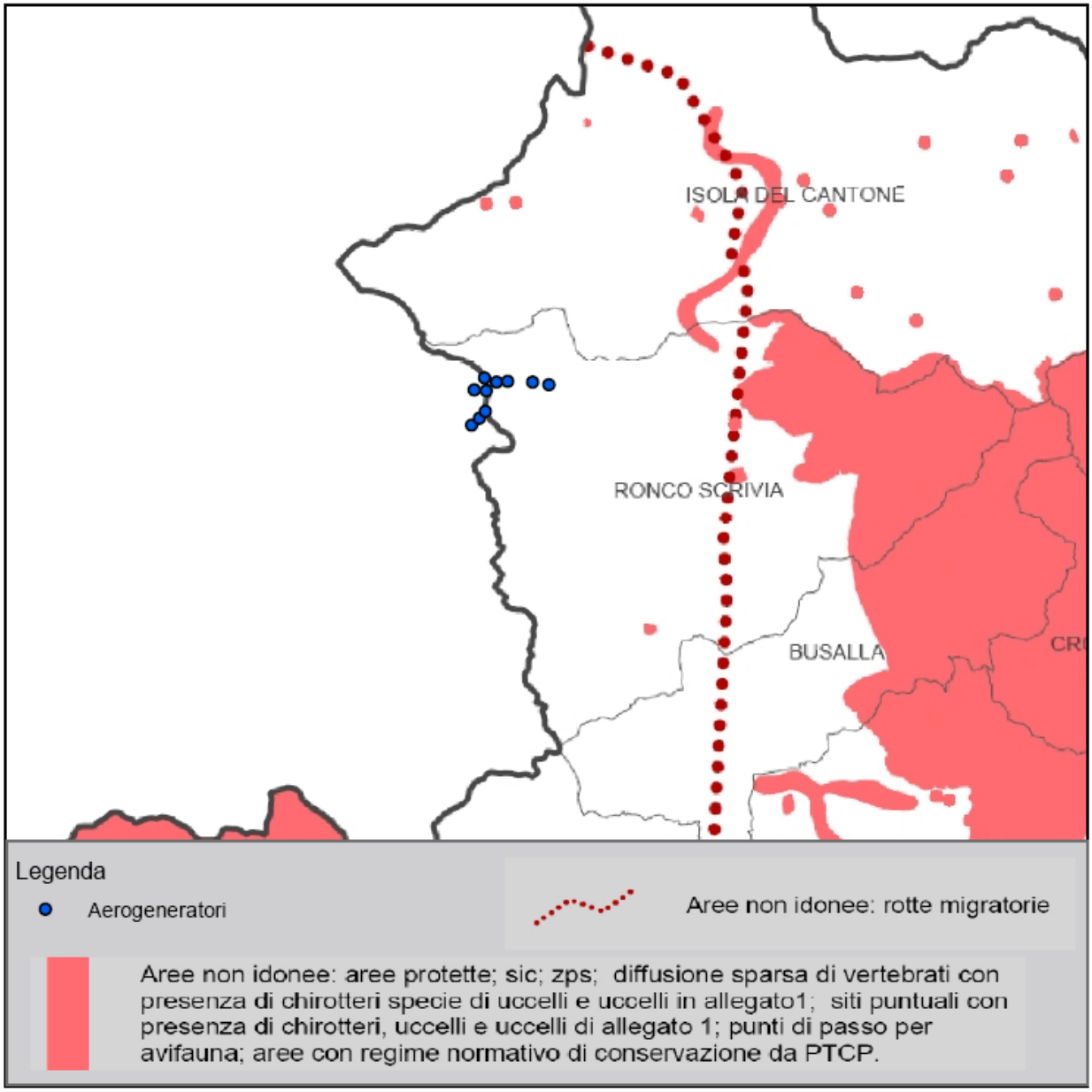


Figura 2.2.2 – Stralcio dell'Allegato 2 alla DCR n. 3/2009 con indicazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti eolici in Regione Liguria.

Al fine di mitigare l'impatto ambientale sono **requisiti minimi** per la realizzazione delle opere:

- utilizzo di torri tubolari anziché a traliccio;
- utilizzo di aerogeneratori a bassa velocità di rotazione delle pale;
- accorgimenti per rendere visibili le macchine, ai fini della sicurezza dell'impianto e della salvaguardia dell'avifauna, compatibilmente con le esigenze di mitigazione paesistica;

[8] http://www.regione.liguria.it/MenuSezione.asp?page=territor/3_ambie/settori/via01_normescreening.pdf

- interramento dei cavidotti a media e bassa tensione dell'impianto e di collegamento alla rete elettrica;
- minima vicinanza alla rete elettrica;
- mascheramento delle cabine e mitigazione delle stesse;
- distanza minima tra due torri pari ad almeno 5 diametri del rotore nella direzione prevalente del vento e ad almeno 3 diametri del rotore nella direzione perpendicolare a quella prevalente del vento, e comunque collocazione tale da non creare effetto "barriera" e/o effetto "selva";
- riutilizzo di viabilità di accesso esistente;
- collocazione in aree da riqualificare;
- previsione di idonei interventi compensativi (sostituzione di impianti obsoleti, di tralicci, di linee elettriche, ecc.);
- previsione del ripristino della flora eliminata o danneggiata nel corso dei lavori di costruzione, e della restituzione alla destinazione originaria delle aree cantiere;
- previsione del ripristino del sito allo stato originario o in condizioni migliori nel caso si tratti di aree da riqualificare (rinaturalizzazione, riforestazione, ecc.) al termine della vita dell'impianto.

2.2.3.1 Conclusioni

Il progetto è compatibile con gli obiettivi del piano.

L'area di progetto è inserita fra i siti potenzialmente idonei alla realizzazione d'impianti eolici individuati dagli allegati alla D.C.R. 3/2009 e rispetta i criteri per l'elaborazione della relazione di verifica/screening per gli impianti eolici – D.G.R. n.966 del 05/09/2002.

2.3 La pianificazione delle Acque

2.3.1 Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

La Legge 183/89 *"Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"*, definisce finalità, soggetti, strumenti e modalità d'azione della pubblica amministrazione in materia di difesa del suolo. Le finalità della legge sono quelle di "assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi".

Il principale strumento dell'azione di pianificazione e programmazione è costituito dal Piano di Bacino, mediante il quale sono *"pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato"*.

Il comma 6-ter dell'art. 17 della L. 183/89 introduce, quale strumento di pianificazione settoriale, in attesa dell'approvazione dei piani di bacino, i Piani Stralcio. Il piano di bacino può dunque essere redatto ed approvato anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali che in ogni caso devono costituire fasi interrelate alle finalità indicate dal comma 3 dell'art. 17. I piani stralcio sono, pertanto, atti settoriali, o riferiti a parti dell'intero bacino, che consentono un intervento più efficace e tempestivo in relazione alle maggiori criticità ed urgenze.

La pubblicazione, sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 dell'8 agosto 2001 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 24 maggio 2001, sancisce l'entrata in vigore del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico - brevemente denominato PAI - adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001.

Primo Piano a livello nazionale predisposto ai sensi delle leggi 183/89 sulla difesa del suolo e 365/2000 sull'alluvione dell'autunno dello stesso anno, disciplina le azioni riguardanti la difesa idrogeologica del territorio e della rete idrografica del bacino del Po ed estende la delimitazione delle fasce fluviali (già individuata con il relativo Piano Stralcio[9], oggi vigente) ai restanti corsi d'acqua principali del bacino.

2.3.1.1 Fasce Fluviali

Al fine di definire le aree entro le quali dovranno essere perseguiti obiettivi di difesa e valorizzazione del suolo, il Piano per l'Assetto Idrogeologico delimita le aree di alveo, sedi delle correnti di piena (fasce fluviali); il PAI, inoltre, individua le seguenti tre tipologie di fasce fluviali:

- Fascia di deflusso della piena (Fascia A), costituita dalla porzione d'alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.
- Fascia d'esondazione (Fascia B), esterna alla precedente, costituita dalla porzione d'alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume di piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo.
- Area d'inondazione per piena catastrofica (Fascia C), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.

I crinali interessati dagli aerogeneratori rappresentano lo spartiacque tra i bacini del Torrente Scrivia e del Torrente Tanaro, entrambe affluenti di destra del Fiume Po. In particolare sono interessati il sottobacino del Torrente Orba, sottobacino del Tanaro, e il bacino dell'alto Torrente Scrivia fino alla confluenza del Borbera in Scrivia.

I tratti di corsi d'acqua che scendono dai rispettivi crinali interessati dal progetto non sono compresi nei "Tratti dei corsi d'acqua delimitati dalle fasce fluviali nel primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali" né nei "Tratti dei corsi d'acqua delimitati dalle fasce nel PAI – secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali" (Figura 2.3.1).

L'unico corso d'acqua interessato dalle Fasce Fluviali è il Torrente Scrivia, che rientra nelle fasce di tutela dalla Località Stazzano fino alla confluenza col fiume Po.

[9] Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) è stato adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 26 in data 11 dicembre 1997 e approvato con DPCM del 24 luglio 1998.

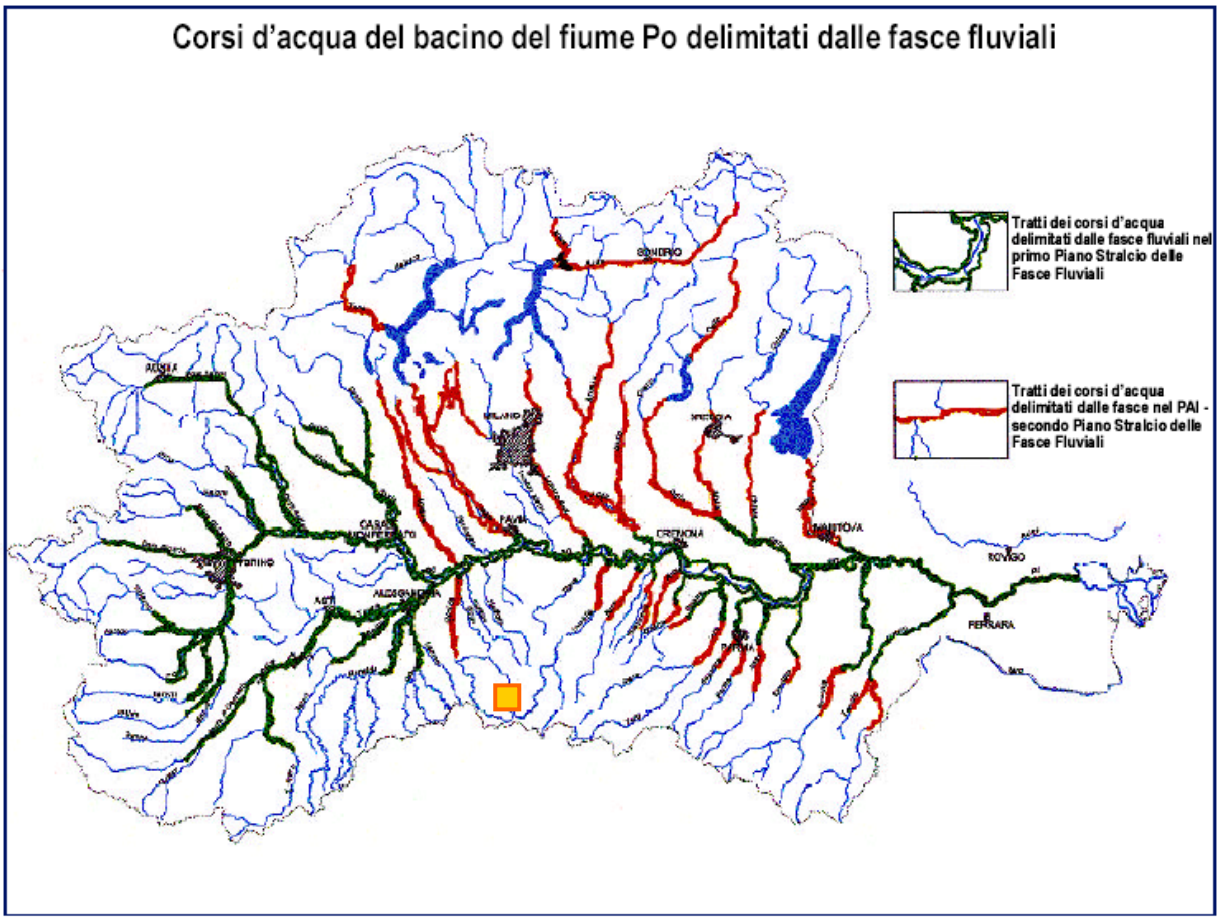


Figura 2.3.1 – Fasce Fluviali: il quadratino arancione indica l'area dell'impianto eolico in progetto

2.3.1.2 Dissesto idrogeologico e atlante dei rischi

Il PAI comprende anche *l'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici* dove si identificano le aree di dissesto e, in particolare, le aree a rischio idrogeolgico molto elevato, comprese nel PS 267. Il PS 267 contiene l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato per l'incolumità delle persone e la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale e, in particolare, è diretto a rimuovere le situazioni a rischio più alto.

Lo studio del PAI, finalizzato alla identificazione e alla delimitazione delle aree in dissesto in funzione dello stato di pericolosità, ha portato alla redazione di specifiche carte alla scala 1:25.000. Tale scala consente di individuare con una codifica omogenea, delimitandole e/o localizzandole puntualmente, le situazioni di pericolo. I principali elementi informativi sono di seguito elencati:

Frane

- Area di frana attiva;
- Area di frana quiescente;
- Area di frana stabilizzata.

Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio

- Area con pericolosità molto elevata o elevata;
- Area con pericolosità media o moderata.

Trasporto di massa sui conoidi

- Area di conoide attivo non protetta;
- Area di conoide attivo parzialmente protetta;
- Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta.

Valanghe

- Area a pericolosità molto elevata o elevata;
- Area a pericolosità media o moderata;

Le Norme Tecniche di Attuazione del PAI all'Articolo 9 per le aree Fa, Fq ed Ee dispongono quanto segue.

Nelle aree **Fa** sono esclusivamente consentiti:

"[…]

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica e di sistemazione dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee.[...]"

Nelle aree **Fq** oltre agli interventi di cui al precedente punto sono consentiti:

"[…]

- gli interventi di manutenzione straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di adeguamento igienico–funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;
- l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico esistenti, purché compatibili con lo stato di dissesto esistente.[…]"

Nelle aree **Ee** sono esclusivamente consentiti:

"[…]

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, […];
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. […];
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 […]".

L'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici del PAI, oltre a delimitare le aree in dissesto, definisce l'elenco dei comuni per classi di rischio (art. 7 delle Norme di attuazione).

L'articolo 7 (Classificazione dei territori comunali in base al rischio idraulico e idrogeologico presente) delle NTA del PAI dice che:

- "[…] …Il Piano classifica i territori amministrativi dei comuni e le aree soggette a dissesto, individuati nell'Elaborato 2 "Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo", in funzione del rischio, valutato sulla base della pericolosità connessa ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della vulnerabilità e dei danni attesi […].

Sono individuate le seguenti classi di rischio idraulico e idrogeologico:

- R1 – moderato, per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali;
- R2 – medio, per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio–economiche;
- R3 – elevato, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio – economiche, danni al patrimonio culturale;
- R4 – molto elevato, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale, la distruzione di attività socio – economiche."

Come si evince dalla Tabella 2.3.1, entrambi i comuni in esame ricadono in classe 3, di rischio elevato, così come il comune di Busalla, interessato dal passaggio del cavidotto di collegamento alla stazione di trasformazione (Allegato 1 all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici). Il Comune di Fraconalto, interessato da lavori su un esiguo tratto di viabilità di accesso all'impianto, ricade invece in classe 2.

Tabella 2.3.1 – Principali tipologie di dissesto componenti il rischio e rischio totale per i comuni interessati dal progetto.

COMUNE	Rischio Totale	Principali tipologie di dissesto componenti il rischio					
		Conoide	Esondazione	Fluvio–Torrentizie	Frana	Valanga	Non Specificata
Voltaggio	3		X	X	X		
Ronco Scrivia	3				X		
Busalla	3				X		
Fraconalto	2			X	X		

Fonte: allegato I all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici

2.3.1.3 Il dissesto idrogeologico nell'area di progetto

In merito alla pericolosità legata a processi gravitativi, si è fatto riferimento alla "Variante al PTC della Provincia di Genova in attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del fiume Po: Variante Bacini Padani (VBP)", di cui al paragrafo 2.4.8.9, e alle verifiche di compatibilità del P.A.I. eseguite dai rispettivi comuni di Voltaggio e Fraconalto[10].

In accordo a tale documentazione, come specificato nella Relazione Geologica allegata al progetto definitivo delle opere, lungo i crinali sede dell'impianto in progetto non sono segnalate manifestazioni di instabilità legate a processi gravitativi.

Il territorio piemontese in esame è ascrivibile, secondo la documentazione di cui sopra, interamente alla classe di pericolosità IIIa *(Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti (aree dissestate, in frana, fortemente acclivi, aree alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia))*. Le prescrizioni operative per gli interventi previsti dal P.R.G relativamente alle porzioni di territorio interessate dal progetto in esame, sono normate dall'art.5 riferito alla classe di pericolosità IIIa di seguito riportato integralmente.

[10]Comune di Voltaggio, 2004 – Indagine geologica per verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica del P.A.I. – *Relazione Geologico Tecnica.*

Comune di Fraconalto, 2004 - Indagine geologica per verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica del P.A.I. – *Relazione Geologico Tecnica.*

Art.5 Interventi edilizi ricadenti in classe IIIA

Non sono ammesse nuove edificazioni residenziali e/o produttive; per gli edifici esistenti, ad esclusione di quelli ricadenti in aree di dissesto attivo o quiescente, sono ammessi ampliamenti funzionali e ristrutturazione (a, b, c, d, Art. 13 L.R. 56/77 s.m.i.) Tali interventi sono condizionati all'esecuzione di studi di compatibilità geomorfologica comprensivi di indagini geologiche e geotecniche mirate a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio e prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione, validati dall'Amministrazione Comunale (art. 9 N.d.A. P.A.I.) In assenza di interventi di minimimizzazione della pericolosità non sono, altresì, consentiti cambi di destinazione d'uso che implichino un aumento del carico antropico (nuove unità abitative). Nel caso di modesti interventi è ammesso il cambio di destinazione d'uso solo a seguito di indagini puntuali che individuino adeguate opere di riassetto, accorgimenti tecnici o interventi manutentivi da attivare per la riduzione del rischio. In riferimento alle attività agricole, ad esclusione delle aree ricadenti in ambiti esondabili o in fascia di rispetto di corsi d'acqua, e di quelle ricadenti in ambiti di dissesti attivi l.s. o di processi distruttivi torrentizi o di conoide, o interessati da dissesto incipiente, è ammessa la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale. Tali edifici dovranno risultare non diversamente localizzabili con minore pericolosità nell'ambito dell'azienda agricola, e la loro fattibilità verificata ed accertata da opportune indagini geologiche, idrogeologiche, geognostiche dirette di dettaglio in ottemperanza al D.M. 11.03.88. La progettazione dovrà prevedere accorgimenti tecnici specifici finalizzati alla riduzione e alla mitigazione del rischio e dei fattori di pericolosità. La concessione o autorizzazione edilizia potrà essere rilasciata solo a seguito dell'avvenuta realizzazione e collaudo delle suddette opere di minimizzazione della pericolosità. Per le abitazioni isolate, ad esclusione degli edifici ricadenti in aree di dissesto attivo o incipiente, è consentita la manutenzione dell'esistente e, qualora fattibile dal punto di vista tecnico, la realizzazione di eventuali ampliamenti funzionali e di ristrutturazione. In questi casi le ristrutturazioni e gli ampliamenti verranno condizionati all'esecuzione di studi di compatibilità geomorfologica comprensivi di indagini geologiche e geotecniche mirate a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio ed a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. La realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali, non altrimenti localizzabili, e la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, non altrimenti localizzabili, saranno consentiti previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere. Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto già indicato all'art.31 della L.R. 56/77.

Nella stessa area vengono riconosciuti movimenti gravitativi riferiti a frane attive per crollo (FA1), una frana quiescente per colamento lento (FQ5), una frana quiescente ed una attiva per movimento gravitativo composito (FQ10 – FA10).

Anche nel ramo di impianto ligure, la carta della zonazione consultata ((VBP) - T2 – Carta dei Dissesti 7/22, Rev.01 giugno 2008) riconosce sia zone di tipo Fa (aree interessate da frane attive), sia zone di tipo Fq (aree interessate da frane quiescenti).

Nella *Tavola 2 – Carta delle aree in dissesto* è sintetizzato il quadro della perimetrazione delle aree interessate da condizioni di pericolosità da dissesto idrogeologico. Di seguito viene esplicitata la legenda della perimetrazione delle aree in dissesto riferita alla Tavola 2:

Comuni di Voltaggio e Fraconalto:

- FA1: processo gravitativo attivo di crollo;
- FA10: processo gravitativo attivo per movimento gravitativo composito;
- FQ10: processo gravitativo quiescente per movimento gravitativo composito;
- FQ5: processo gravitativo quiescente per colamento lento;

Comune di Ronco Scrivia (solo parzialmente Fraconalto):

- ZONA Fa: aree interessate da frane attive (pericolosità molto elevata);
- ZONA Fq: aree interessate da frane quiescenti (pericolosità elevata);

Come visibile in Tavola 2 i rami di impianto sia in area piemontese che in area ligure non interferiscono con le aree di pericolosità da frana riconosciute.

2.3.1.4 Conclusioni

Come visibile in *Tavola 2 – Carta delle aree in dissesto* i rami di impianto sia in area piemontese che in area ligure non interferiscono con le aree di pericolosità da frana riconosciute. Alcuni tratti della viabilità da adeguare per la realizzazione del progetto interferiscono con aree in frana quiescente (Fq). Tuttavia in base a quanto riportato nell' *Indagine geologica per verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica del P.A.I.* (Comune di Voltaggio-2004), che recepisce quanto specificato nelle NTA del PAI, in tali aree è consentito l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico esistenti, purché compatibili con lo stato di dissesto esistente.

Il cavidotto di collegamento alla stazione di trasformazione attraversa in due punti zone classificate dal PAI come "Aree di esondazione a pericolosità elevata e molto elevata" (Ee); si segnala tuttavia che il cavidotto è previsto interamente interrato sul percorso stradale già esistente.

2.4 Pianificazione Territoriale

2.4.1 Piano Territoriale Regionale (PTR) del Piemonte

Il Piano Territoriale Regionale del Piemonte è stato adottato, ai sensi della L.R. 5 dicembre 1977, n. 56 e successive modifiche e integrazioni, con Deliberazione della Giunta Regionale n. 23–42715 del 30/01/1995 pubblicata sul BU della Regione n. 8 del 22/02/1995 ed approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale del 19/06/1997 pubblicata sul BU della Regione n. 27 del 09/07/1997.

Il PTR è stato modificato con una variante approvata con DCR n. 35-33752 del 2 novembre 2005 e con una variante adottata con DGR n. 13-8784 del 19 maggio 2008, sulla quale vigono le misure di salvaguardia. Entrambe le varianti riguardano il testo di alcuni articoli delle Norme Tecniche di Attuazione.

Nel PTR vengono delineati prevalentemente gli indirizzi che definiscono il quadro generale di compatibilità, all'interno del quale si collocano le direttive per le politiche regionali e comunali, mentre

si rinvia alla pianificazione subordinata il compito di definire nel dettaglio le decisioni di trasformazione a livello locale. I contenuti del PTR sviluppano, perciò, i soli elementi ritenuti strategici a livello regionale.

Il PTR viene espressamente qualificato come "piano urbanistico–territoriale con specifica considerazione dei valori paesistici ed ambientali" ai sensi dell'art. 1 bis L. 431/85, così come richiamato dall'art. 4 della L.R. 56/77, modificato dalla L.R. 45/94. In questo modo, la Regione si adegua alla prescrizione della stessa L. 431/85, che impone l'obbligo di sottoporre a specifica normativa d'uso e di valorizzazione ambientale i territori di particolare interesse paesistico, lasciando alle Regioni la scelta di adottare un "piano paesistico" o un piano territoriale con valenza paesistica.

In prima istanza il PTR individua e norma i *caratteri territoriali e paesistici* e, in seconda istanza, definisce gli *indirizzi di governo* per le trasformazioni dell'attuale sistema regionale, fornendo specifiche indicazioni relativamente ai progetti di maggiore rilievo.

Si tratta, dunque, di un Piano che individua un preciso ordine di priorità, valido per tutto il Piemonte, che definisce percorsi ed individua strumenti successivi per la sua attuazione, ma che non intende porsi come l'unico strumento per la realizzazione delle diverse politiche territoriali, di competenza di una molteplicità di soggetti, pur assicurandone, ai sensi della legge, il necessario coordinamento gerarchico.

In conseguenza della sua valenza paesistica e ambientale, il Piano Territoriale Regionale contiene vincoli specifici a tutela di beni cartograficamente individuati, prescrizioni vincolanti per gli strumenti urbanistici, nonché direttive ed indirizzi per i soggetti pubblici locali, cui sono delegate le funzioni di tutela ambientale ai sensi della L.R. 20/89.

In concreto il PTR individua:

- le aree di tutela per le quali non sono possibili interventi che ne alterino le caratteristiche;
- gli interventi ammessi;
- le limitazioni per particolari trasformazioni;
- le azioni strategiche per le quali bisogna attivare concrete iniziative di progettazione.

E persegue i seguenti obiettivi[11]:

- tutelare l'ambiente e gli aspetti storico culturali in coerenza con le politiche di sviluppo;
- sostenere i processi di diffusione sul territorio di attività e popolazione;
- costituire il quadro di riferimento per le politiche settoriali e territoriali ai vari livelli.

Dal Piano dipendono le politiche di tutela ed uso del territorio, così come la reale possibilità di realizzare le diverse politiche insediative ed infrastrutturali.

2.4.1.1 I caratteri territoriali e paesistici del PTR

Il Piano individua le emergenze fisiche e storico–culturali più significative, le aree–problema da sottoporre a specifica normativa, anche di livello sub–regionale, nonché le strutture territoriali che condizionano in modo rilevante i futuri indirizzi di governo dell'area regionale.

[11] Piano Territoriale Regionale – Norme di attuazione, Art. 1 "Finalità del Piano Territoriale".

Attraverso la redazione di cartografie tematiche sono stati individuati e rappresentati gli ambiti territoriali di pregio e d'emergenza paesistico–ambientale della Regione e, a seconda delle loro caratteristiche, sono stati specificati i seguenti ambiti di tutela:

- Sistemi, zone ed elementi connotati da peculiari caratteri strutturanti la forma del territorio, ovvero connotati da specifiche destinazioni:
- Sistema delle emergenze paesistiche;
- Sistema del verde;
- Aree con strutture colturali di forte dominanza paesistica;
- Sistema dei suoli ad eccellente produttività;
- Sistema dei suoli a buona produttività;
- Sistemi, zone ed elementi con particolare valore paesistico–ambientale, o ad elevata fragilità ambientale, meritevoli di tutela:
- Aree protette nazionali;
- Aree protette regionali;
- Aree ad elevata qualità paesistico–ambientale;
- Rete dei corsi d'acqua principali;
- Componenti storico–culturali del territorio:
- Centri storici di grande, notevole, media rilevanza;
- Architetture o insiemi di beni architettonici d'interesse regionale;
- Sistema di beni architettonici d'interesse regionale;
- Aree storico–culturali;
- Aree di scarso valore ambientale, suscettibili d'utilizzo per insediamenti e rilocalizzazioni d'attività extragricole e, in particolare, di servizi anche ad elevato impatto ambientale:
- Aree interstiziali.

Le disposizioni normative e attuative per ognuno degli ambiti territoriali individuati come sopra sono contenute nelle norme di attuazione del Piano Territoriale Regionale al Titolo II – Caratteri Territoriali e Paesistici (articoli da 7 a 20).

2.4.1.2 Gli indirizzi di governo del territorio del PTR

In quest'ambito il Piano individua gli elementi strategici dello sviluppo, il sistema infrastrutturale e gli insediamenti.

Attraverso la redazione di cartografie tematiche, sono stati individuati gli elementi principali, di seguito elencati, che trovano corrispondenza nella normativa di attuazione:

- Sistema delle comunicazioni;
- Attività;
- Sistema insediativo;
- Sistema ambiente;
- Aree d'approfondimento.

Il PTR, nell'ambito degli "indirizzi di governo", fornisce direttive ed indirizzi volti a individuare le strategie di fondo dello sviluppo e coordina le politiche essenziali della pianificazione territoriale. Il PTR rinvia ad un ulteriore approfondimento delle politiche per la gestione del territorio, che deve svolgersi in sede di pianificazione Provinciale e settoriale.

2.4.1.3 L'area di progetto nel contesto di pianificazione del PTR

Il Progetto in esame interessa direttamente il territorio del Comune di Voltaggio, in Provincia di Alessandria.

Gli elaborati grafici indicati come Figura 2.4.1 – "Stralcio Piano Territoriale Regionale: caratteri territoriali paesistici" e Figura 2.4.2 – "Stralcio Piano Territoriale Regionale: indirizzi di governo del territorio", di seguito riportati, rappresentano i regimi di vincolo e di indirizzo normativo del PTR che caratterizzano la porzione di territorio del comune di Voltaggio interessata dal progetto.

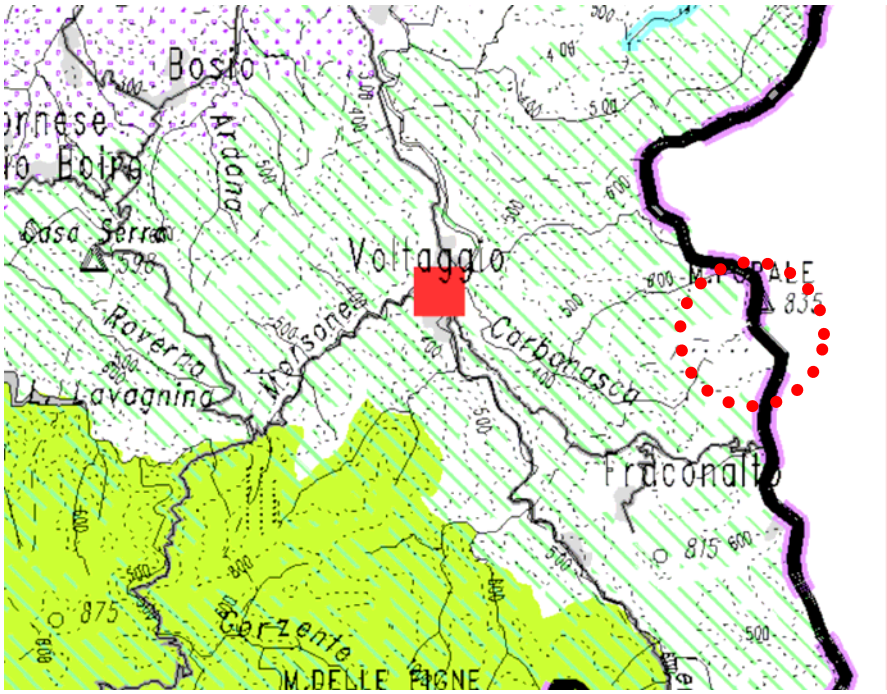




Figura 2.4.1 – Stralcio Piano Territoriale Regionale: caratteri territoriali paesistici

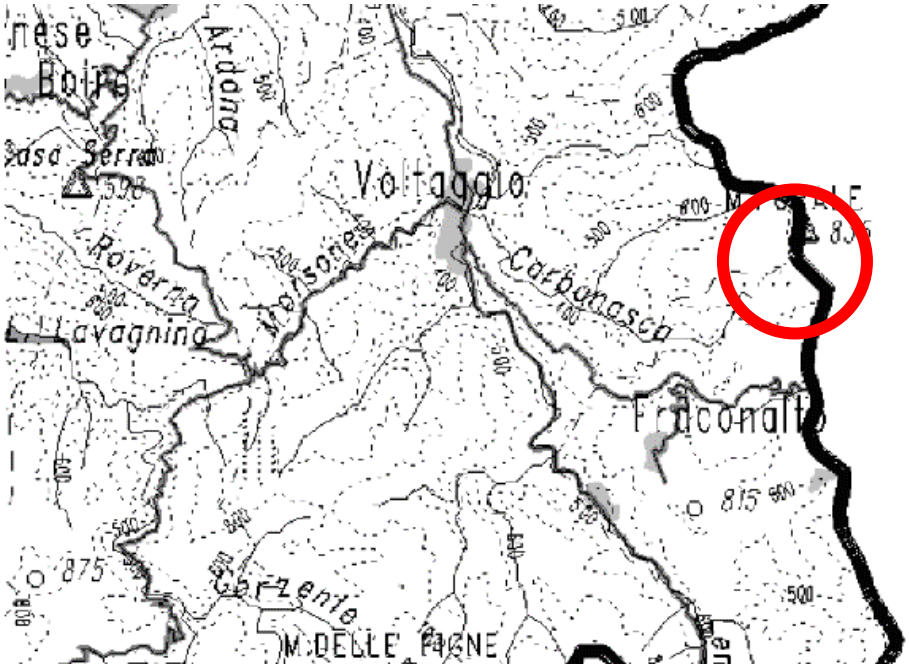




Figura 2.4.2 – Stralcio Piano Territoriale Regionale: indirizzi di governo del territorio

Come è possibile osservare non sono indicati specifici indirizzi di governo per il territorio in esame. Si è in ogni caso riportata la legenda della carta di piano (Figura 2.4.2) in modo da poter verificare quali sono gli indirizzi forniti per il territorio dalla Regione Piemonte.

Di seguito sono stati descritti gli ambiti territoriali individuati dal Piano nella Carta dei *Caratteri* territoriali paesistici, che ricadono nel contesto territoriale analizzato:

SISTEMA DEL VERDE (art. 8)

Il territorio del Comune di Voltaggio è per gran parte coperto da aree boschive (Figura 2.4.1); il PTR predispone per tali aree un regime vincolistico disciplinato dall'articolo 8 – Sistema del verde – delle Norme di Attuazione del piano. Il sistema del verde comprende le aree connotate dalla presenza di boschi con grado di copertura prevalentemente denso (superiore al 50%), quali fustaie, cedui di latifoglie varie, fustaie di conifere.

Su tali aree, il PTR impone le seguenti:

Prescrizioni che esigono attuazione: i piani territoriali delle Province dovranno individuare le zone da sottoporre a tutela, anche differenziata, individuando i relativi strumenti di pianificazione e di

attuazione degli interventi (piani paesistici, Pto, strumenti urbanistici comunali). Essi dovranno anche contenere indicazioni per i Piani Regolatori Generali in ordine a criteri e standard per la realizzazione di aree attrezzate per attività del tempo libero e, in genere, per attività turistico-ricreative; nonché per la regolamentazione degli accessi ai beni in questione, la costruzione delle infrastrutture, l'uso di mezzi motorizzati etc."

L'art. 8 , inoltre, è stato modificato con la Variante al PTR approvata con DGR 13-8784 del 19/5/2008, che ha previsto l'aggiunta delle seguenti:

Prescrizioni immediatamente vincolanti: nelle aree di cui al presente articolo, così come individuate nella cartografia del PTR o dei Piani Provinciali, non sono ammesse varianti parziali al piano regolatore generale che prevedano la realizzazione di nuovi volumi, se non localizzati all'interno di ambiti già edificati (nei limiti e secondo quanto definito dall'articolo 17, comma 7, Lr 56/77).

Interventi volti a modificare l'assetto e/o la copertura arborea dei territori di cui al comma 1 dell'articolo 142 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio", sono assoggettati, ai sensi dell'articolo 146, comma 2, dello stesso provvedimento, alla preventiva autorizzazione della Regione o di enti da questa delegati.

AREE INTERSTIZIALI (art. 15)

Come specificato nella Relazione del PTR, le aree interstiziali sono classificate come tali perché prive di specifiche condizioni di vincolo. Viene lasciata ai successivi livelli di piano l'individuazione delle scelte di governo, in particolare alla scala dello strumento urbanistico generale comunale, conservando tuttavia alla Regione il controllo rispetto a predefiniti livelli di utilizzabilità del suolo attraverso i "Piani di settore" per ambiti o per temi specifici.

Nei commi 1 e 2 dell'art. 15 delle NTA si specifica che :

1.Le aree interstiziali corrispondono alle zone, per lo più periurbane, con ampio ventaglio di opportunità funzionali; vi sono comprese aree prive di particolare significato ambientale e paesistico, scarsamente antropizzate, e pertanto suscettibili di varie utilizzazioni.

2. In queste aree residuali possono essere allocati gli impianti ed i servizi tecnologici a uso dei sistemi urbani, previa l'effettuazione delle opportune verifiche di compatibilità paesistico-ambientale. All'interno di esse possono trovare collocazione anche gli impianti di interesse collettivo a scarso gradimento delle popolazioni locali (come gli impianti di smaltimento rifiuti, le discariche etc.), oltre che gli impianti per la produzione di energia, nonché le attrezzature terziarie caratterizzate da un elevato impegno di superficie (centri intermodali, grandi infrastrutture commerciali etc.).

2.4.1.4 Conclusioni

Come si evince dalla Figura 2.4.1 l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto ricade in una zona di tipo "Interstiziale" che confina con aree che rientrano nel "Sistema del verde". Le aree boschive comprese nel "Sistema del verde" non sono interferite dalla realizzazione dell'impianto.

Il Piano individua la possibilità di inserire nelle aree interstiziali, previa effettuazione delle opportune verifiche di compatibilità paesistico-ambientale, impianti per la produzione di energia.

Per tale ragione il progetto non si pone in contrasto con gli obiettivi e le prescrizioni indicate dal Piano, mentenendosi ad esso compatibile.

2.4.2 Nuovo Piano Territoriale Regionale (PTR) del Piemonte

Il Nuovo Piano Territoriale Regionale (PTR) della regione Piemonte, pubblicato sul B.U.R. N. 51 del 18 dicembre 2008, è stato adottato con D.G.R. 16-10273 del 16 dicembre 2008, pubblicata sul B.U.R. supplemento al n. 51 del 18 dicembre 2008.

Il Nuovo PTR della Regione Piemonte è uno degli strumenti costituenti il Quadro di Governo del Territorio che, a sua volta, è uno strumento coordinato rappresentativo della nuova stagione di pianificazione avviata dalla Regione Piemonte, non più basata esclusivamente sul disegno fisico ma maggiormente attenta ai valori dell'economia e della progettazione partecipata.

Nel concreto il QGT raggruppa, con la finalità di renderli unitari, i seguenti strumenti:

- Documento Strategico Territoriale (DST), che indica le strategie perseguite dalla Regione al fine di raggiungere gli obiettivi politici indicati nel programma di governo; esso ha prevalentemente contenuti di carattere socioeconomico e territoriale per la governance delle programmazioni e pianificazioni di tutti i settori (di assetto e sviluppo del territorio, dei trasporti, del paesaggio e dell'ambiente etc.), dei progetti integrati regionali e transregionali, della progettualità dello sviluppo locale.
- Piano Territoriale Regionale (PTR), che assicura l'interpretazione strutturale del territorio e rappresenta il riferimento, anche normativo, per la pianificazione alle diverse scale.
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR), redatto ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio e coerentemente con la Convenzione Europea del Paesaggio, che garantisce il rispetto prioritario del patrimonio paesaggistico (cfr. § 2.4.4).

Questi ultimi due sono gli strumenti di pianificazione "tradizionale" che svolgono il ruolo fondamentale di definizione e controllo delle trasformazioni territoriali.

Come specificato nell'art. 46 "*Norme Transitorie*" delle Norme Tecniche di Attuazione del Nuovo PTR:

[1] Fino all'entrata in vigore del presente Piano Territoriale Regionale sono operanti le disposizioni del Piano Territoriale Regionale approvato con DCR n. 388-9126 del 19 giugno 1997 e successive modifiche e integrazioni; (§ 2.4.1)

[2] Sono in salvaguardia, per il periodo previsto dalle DGR stesse e, in difetto, dall'art. 58 della Lr 56/77, le varianti al Piano Territoriale Regionale adottate con DGR n. 5- 4149 del 30 ottobre 2006 e DGR n. 13-8784 del 19 maggio 2008 (§ 2.4.1)

[3] Le norme di attuazione relative ai caratteri territoriali e paesistici, di cui agli art. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18bis, 18ter e 39bis, del Piano Territoriale Regionale (approvato con DCR n. 388-9126 del 19 giugno 1997 e successive modifiche e integrazioni e variato dalle DGR di cui al comma 2), continuano ad applicarsi fino all'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale, in aggiunta alla salvaguardia dello stesso.

Ai fini della tutela delle risorse ambientali, ai sensi dell'art. 20, comma 4, della L.R. 14 dicembre 1998, n. 40 e s.m.i. e della D.G.R. n. 12 – 8931 del 9 giugno 2008, è attivato il processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del PTR. La procedura è tesa a garantire la definizione ed il perseguimento di obiettivi di sostenibilità, nonché a stabilire limiti nell'uso e nel consumo delle risorse da rispettare nella pianificazione ai diversi livelli.

Struttura del Nuovo PTR

Il nuovo Piano Territoriale Regionale basa tutta la sua analisi conoscitiva ed interpretativa del territorio sul Quadro di riferimento strutturale (QRS). Il QRS contiene la descrizione del territorio regionale con riferimento all'insieme degli elementi strutturanti il territorio stesso, alle loro potenzialità e criticità. Esso assolve ad un ruolo fondamentale nel governo del territorio, essendo il presupposto necessario per un disegno strategico dei processi di sviluppo e trasformazione coerente con i caratteri e le potenzialità dell'intero territorio regionale e delle sue parti. Il PTR interpreta pertanto la struttura del territorio, ne riconoscegli elementi caratterizzanti (fisici, ecologici, paesaggistici, culturali, insediativi, infrastrutturali e urbanistici) e ne stabilisce le regole per la conservazione, riqualificazione e trasformazione.

Il nuovo Piano Territoriale Regionale è costituito dai seguenti elaborati che, nel loro insieme, ne rappresentano i contenuti di analisi e di progetto:

- Relazione (contenente il Quadro di Riferimento Strutturale)
- Norme di Attuazione
- Tavole di piano
- Rapporto Ambientale e relativa Sintesi non tecnica
- Allegati

Il territorio regionale è analizzato e interpretato secondo una logica scalare. Si parte dal livello dei sistemi locali (Ambiti di Integrazione Territoriale - AIT), per passare ai Quadranti (Nord-Est, il Sud-Est, il Quadrante metropolitano e il Sud-Ovest) e alle Province, fino alle reti che a livello regionale e sovraregionale connettono i sistemi territoriali regionali tra loro e con quelli di livello sovraregionale.

Gli AIT comprendono insiemi di comuni gravitanti su un centro urbano principale e si costituiscono come ambiti ottimali per costruire processi e strategie di sviluppo condivise.

Il PTR individua cinque strategie diverse e complementari, di seguito elencate:

- Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio.
- Sostenibilità ambientale, efficienza energetica.
- Integrazione territoriale delle infrastrutture di mobilità, comunicazione, logistica.
- Ricerca, innovazione e transizione produttiva.
- Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali.

Ciascuna strategia è stata articolata in obiettivi generali e specifici. I contenuti di ognuna, specifici per i singoli AIT, sono stati richiamati in tabelle e poi raggruppati per reti.

Il testo normativo del PTPR è suddiviso in sette parti: la prima descrive la natura e i caratteri del Piano, la seconda illustra le modalità e gli strumenti di attuazione, le successive fanno esplicito riferimento alle cinque strategie di Piano.

Lo spettro normativo si concentra su:

- indirizzi: disposizioni con carattere di orientamento e criteri rivolti alla pianificazione settoriale e subregionale cui lasciano discrezionalità nelle modalità del loro recepimento;
- direttive: disposizioni vincolanti ma non immediatamente precettive che comportano l'adozione di adeguati strumenti da parte dei soggetti della pianificazione tenuti al recepimento delle stesse, previa puntuale verifica. Eventuali scostamenti devono essere motivati e argomentati tecnicamente;

la cui attuazione è demandata agli altri soggetti competenti per territorio. E' infatti frequente, in riferimento all'attuazione e approfondimento di specifiche norme, il rimando alla pianificazione settoriale, provinciale e locale.

Di particolare interesse ai fini del presente studio risultano:

- La Parte III - Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio – in cui le norme propongono indirizzi e direttive riguardanti il territorio e l'ambiente urbano nel suo complesso
- La Parte IV - Sostenibilità ambientale ed efficienza energetica – in cui vengono proposti indirizzi e direttive per una pianificazione territoriale sostenibile.

La cartografia del nuovo PTR è uno strumento di sintesi della conoscenza e di rappresentazione della componente progettuale in cui si articola il piano, dalla scala europea alla scala locale. Il risultato è una rappresentazione sintetica delle principali caratteristiche fisiche e delle risorse dei diversi ambiti territoriali nei quali è suddiviso il territorio regionale, delle strategie che interessano tali ambiti, nonché di alcuni aspetti normativi che ne regolano le trasformazioni.

Le tavole sono suddivise in:

- Tavole della conoscenza: contengono una lettura del territorio e delle sue dinamiche e sono suddivise in 5 elaborati riferiti alle 5 strategie di piano (Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio; Sostenibilità ambientale, efficienza energetica; Integrazione territoriale delle infrastrutture di mobilità, comunicazione, logistica; Ricerca, innovazione e transizione produttiva; Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali). I tematismi contenuti nelle diverse tavole sono rappresentati su una base cartografica in scala 1:500.000, mentre a scala inferiore sono raffigurati elementi puntuali di conoscenza delle politiche regionali di settore ed alcune elaborazioni sintetiche di dati territoriali.
- Tavola di progetto: in scala 1:250.000, illustra i principali scenari ed indirizzi per lo sviluppo e la pianificazione dei sistemi locali; in particolare si è voluto rappresentare le potenzialità strategiche dei diversi AIT in rapporto ai temi strategici di rilevanza regionale e alle strategie di rete.

2.4.2.1 L'area di progetto nel contesto di pianificazione del Nuovo PTR

Il territorio di interesse ricade nell'AIT n. 21 denominato "Novi Ligure" ed è caratterizzato dalla presenza di "Territori montani" come illustrato nella Tavola A *"Strategia 1 Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio"* di cui si riporta uno stralcio in Figura 2.4.3 e Figura 2.4.6.

I territori montani sono disciplinati dall'art. n. 29 delle Norme di Attuazione di cui si riporta di seguito un estratto relativo alle direttive e agli indirizzi in esso contenuti:

Indirizzi

Il Piano Territoriale Provinciale, in ragione dei diversi caratteri dei territori, definisce politiche ed azioni per:

a) la promozione di interventi di controllo e valorizzazione ambientale delle aree montane […]

b) il risanamento del dissesto idrogeologico del territorio […]

c) lo sviluppo sinergico delle attività agricole, integrate con le attività turistiche[…]

d) garantire un efficiente rete di servizi […]

e) la valorizzazione, dove presente, del trasporto su ferro […]

Direttive

La pianificazione locale, in attuazione ed approfondimento delle politiche e delle strategie prefigurate dal piano territoriale provinciale, definisce azioni volte a garantire:

a) il contenimento di ulteriori sviluppi dei processi insediativi, […]

b) la riqualificazione e la riorganizzazione funzionale del reticolo insediativo consolidato […]

c) la salvaguardia del tessuto produttivo locale […]

d) il potenziamento, attraverso la tutela e l'uso equilibrato delle risorse naturali, delle condizioni di redditività delle attività rurali […]

e) il potenziamento delle strutture destinate all'incremento della fauna selvatica;

f) la rivitalizzazione delle borgate […]

Altro articolo d'interesse ai fini del presente studio è l'art. 33, che riguarda le energie rinnovabili, di cui si riporta il seguente stralcio:

La Regione promuove l'efficienza energetica incentivando la realizzazione di impianti di sfruttamento delle diverse energie rinnovabili (eolico, biomasse, fotovoltaico, solare termico, idroelettrico, biogas, ecc.), facendo proprio l'obiettivo di una tendenziale chiusura dei cicli energetici a livello locale.

La localizzazione e la realizzazione dei relativi impianti sono subordinati alla specifica valutazione delle condizioni climatiche e ambientali che ne consentano la massima efficienza produttiva e il pieno rispetto delle risorse naturali e dei valori paesaggistici del territorio interessato. […]

Indirizzi

Il piano territoriale provinciale, in ragione dei diversi territori interessati:

a) definisce criteri per il dimensionamento e la localizzazione dei nuovi impianti che soddisfino il miglioramento complessivo dell'ecosistema provinciale, l'inserimento paesistico e la produzione energetica;

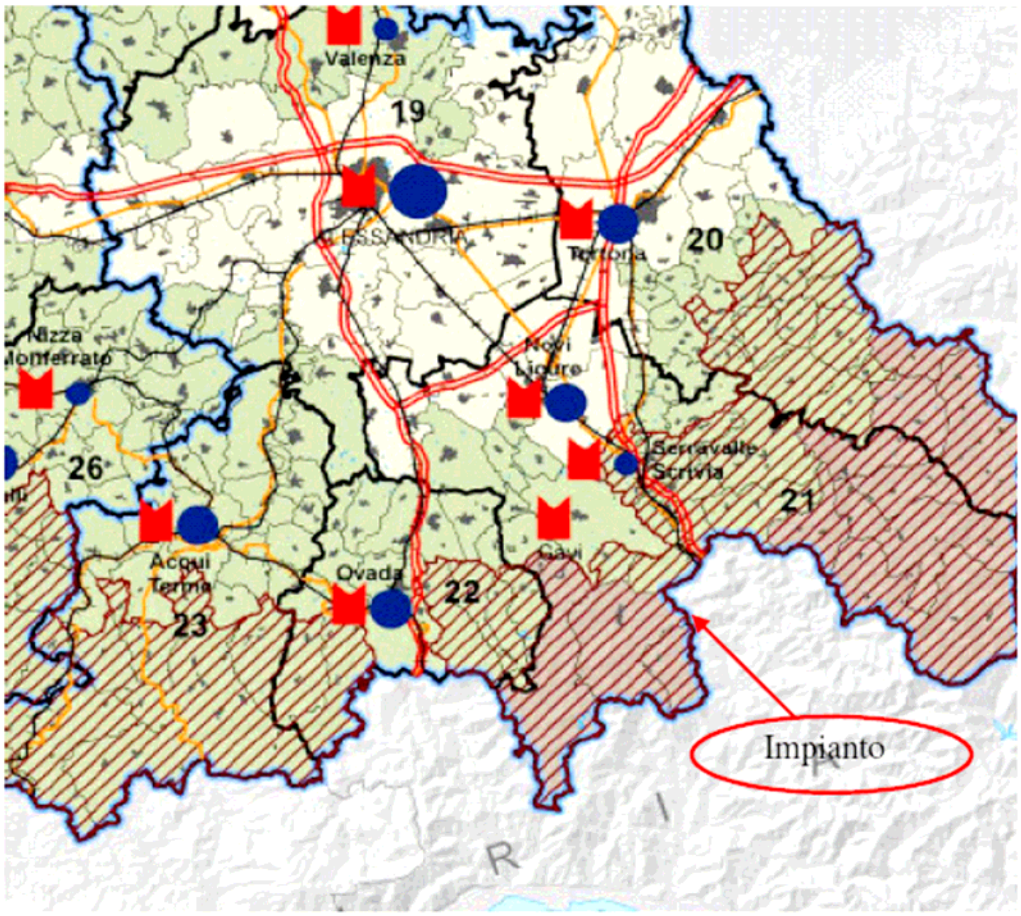
b) verifica, anche attraverso l'uso di indicatori ambientali, che le previsioni contribuiscano a diminuire - o, comunque a non incrementare - le pressioni esercitate sulle diverse risorse ambientali definendo parametri prestazionali per la pianificazione locale.

Direttive

[5] La pianificazione locale, in coerenza con la normativa vigente, stabilisce in rapporto alle caratteristiche dei territori di competenza, tipologie di materiali, tecnologie, elementi costruttivi, ecc., per assicurare la qualità degli interventi in rapporto all'efficienza energetica, alla riduzione dell'inquinamento, al risparmio di risorse naturali e al miglior inserimento nel contesto.

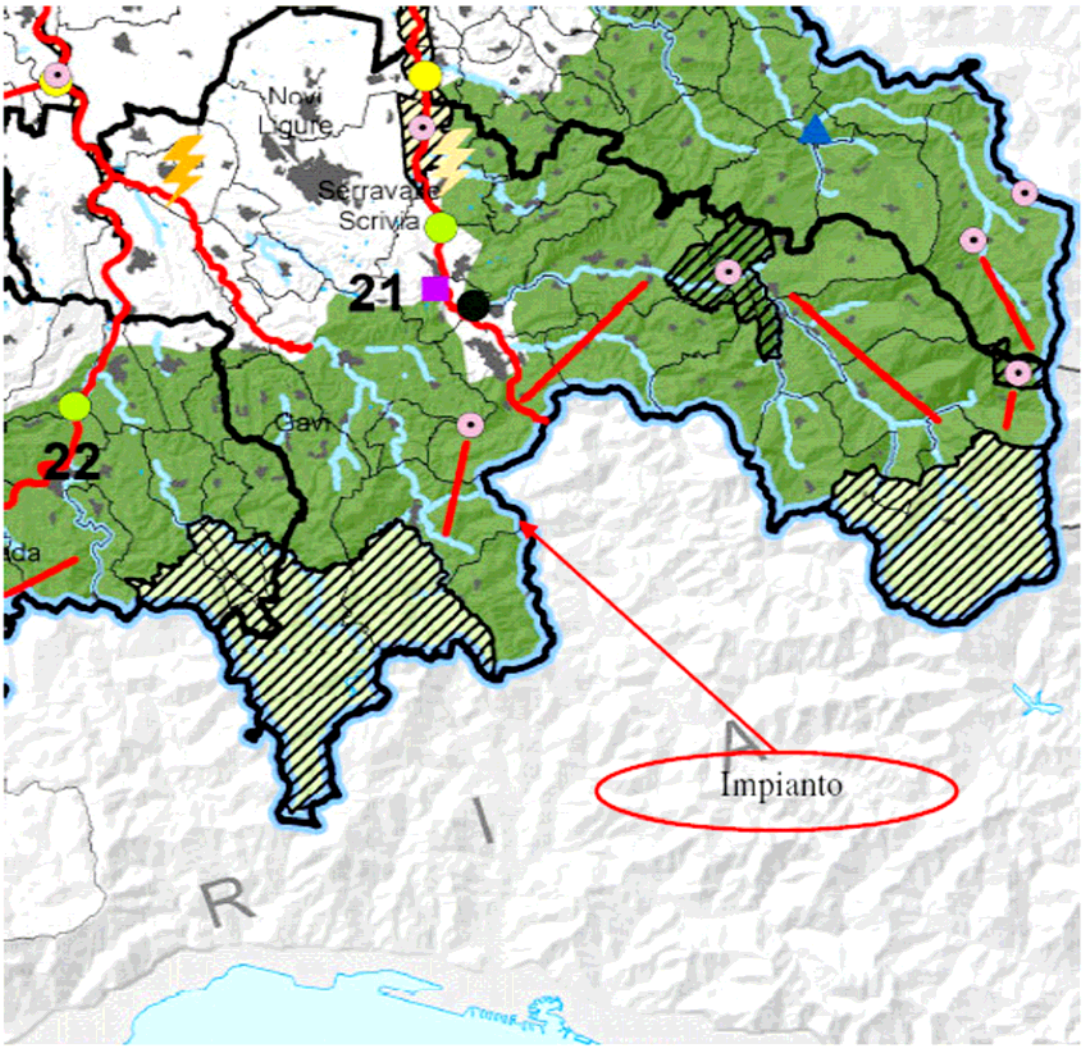
Si riporta in Figura 2.4.4 uno stralcio della Tavola B "*Strategia 2 - Sostenibilità ambientale, efficienza energetica*" da cui si evince che l'area d'interesse sorge su un'area definita "*Area di continuità naturale*".

Si riporta infine in Figura 2.4.5 un estratto della Tavola di Progetto da cui si nota che le attività prevalenti nell'AIT n. 21 cui appartiene il comune di Voltaggio, sono: "Trasporti e logistica di livello sovralocale" e "Risorse e produzioni primarie".



Fonte: Nuovo PTR della Regione Piemonte

Figura 2.4.3 – Stralcio della Tavola A *"Strategia 1 Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio"*



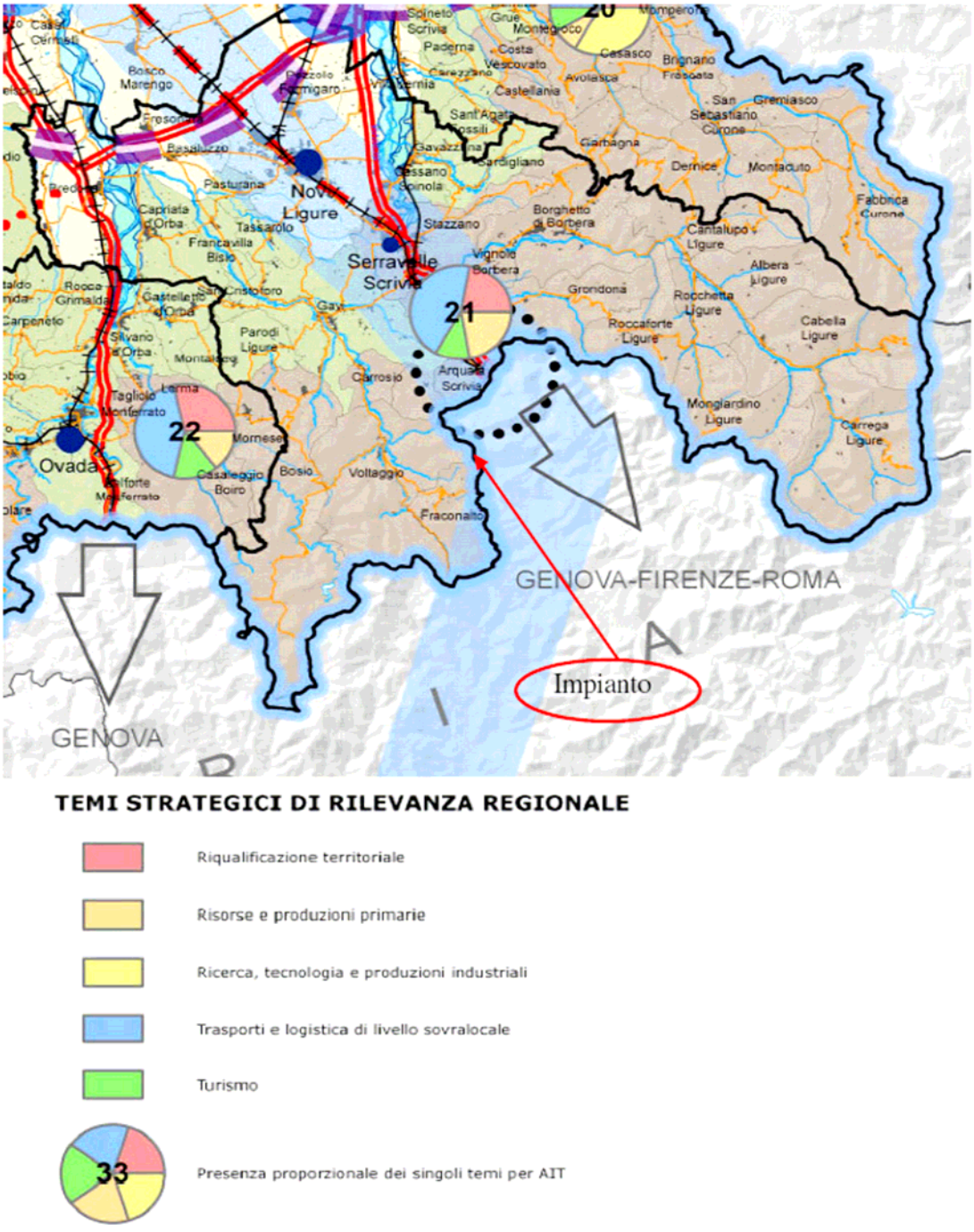
RETE ECOLOGICA E AREE DI INTERESSE NATURALISTICO

- Nodi principali (Core areas) *
- Nodi secondari (Core areas) *
- Punti d'appoggio (Stepping stones) *
- Zone tampone (Buffer zones) *
- Connessioni *
- Aree di continuità naturale *
- Aree di interesse naturalistico (Aree protette, SIC, ZPS)

* Fonte IPLA

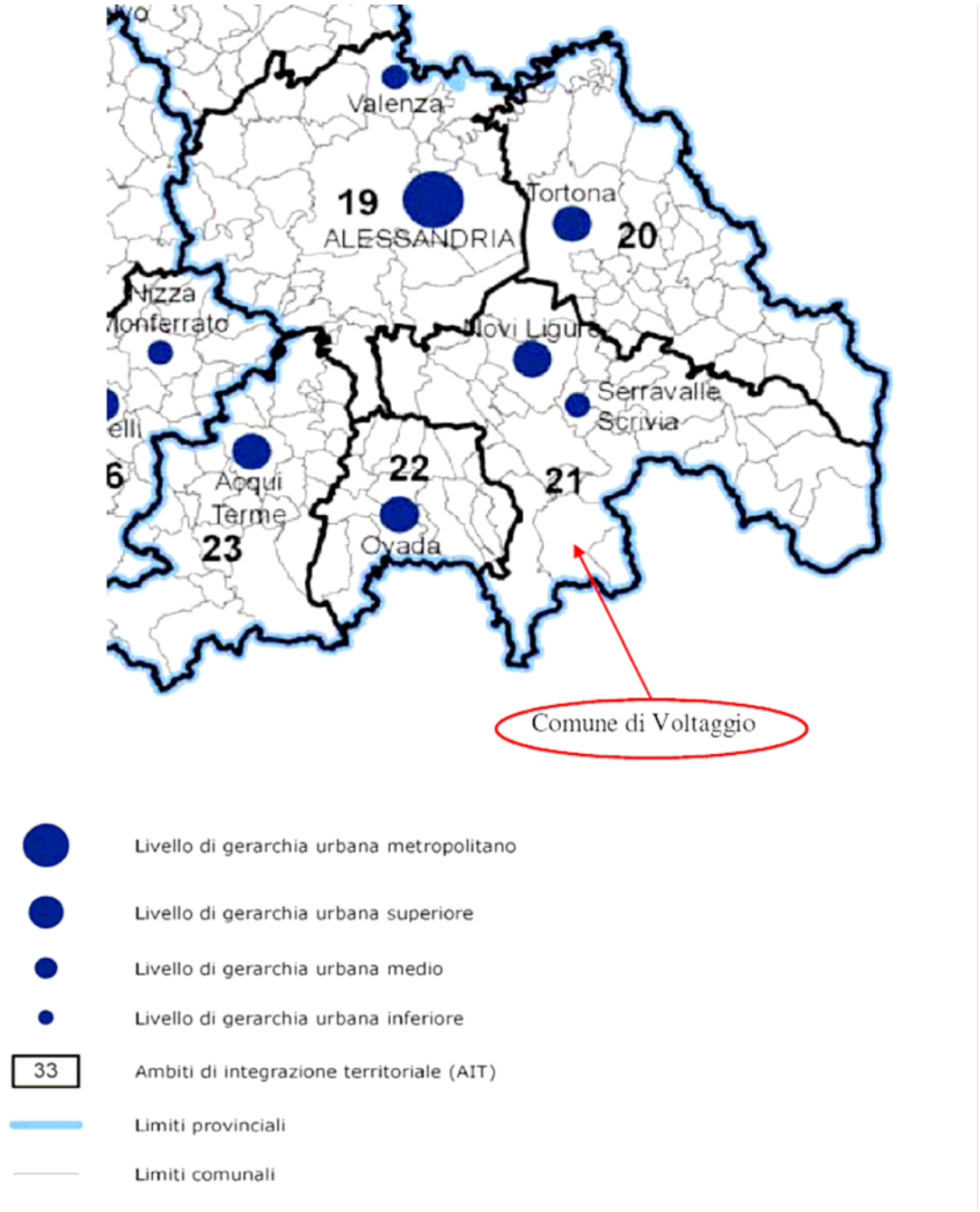
Fonte: Nuovo PTR della Regione Piemonte

Figura 2.4.4 – Stralcio della Tavola B *"Strategia 2 - Sostenibilità ambientale, efficienza energetica"*



Fonte: Nuovo PTR della Regione Piemonte

Figura 2.4.5 – Stralcio della Tavola di Progetto



Fonte: Nuovo PTR della Regione Piemonte

Figura 2.4.6 – Stralcio della Tavola A del nuovo P.T.R – AIT n.21 "Novi Ligure"

2.4.2.2 Conclusioni

La realizzazione di un impianto eolico è pienamente compatibile con l'intenzione espressa dalla Regione Piemonte, nell'art. 33 delle Norme di Attuazione, di promuovere l'efficienza energetica tramite lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile, tra le quali si menziona esplicitamente la fonte eolica.

L'intervento in progetto, pur non trovando esplicito riferimento all'interno degli indirizzi e delle direttive del Piano relative alla gestione dei "Territori montani" in cui ricade l'area d'intervento, non si pone in contrasto con gli indirizzi e le direttive in esso contenuti.

2.4.3 Piano Territoriale Regionale (PTR) della Liguria

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), previsto dalla L.R. n. 36/1997, è lo strumento della Regione Liguria per la pianificazione del territorio. Esso costituisce il riferimento per i piani provinciali e comunali e contiene gli obiettivi, i temi e i progetti che la Regione vuole promuovere in Liguria.

Il 6 agosto 2003 la Giunta Regionale ha presentato al Consiglio il progetto di piano in vista della sua adozione ai sensi dell'art. 14 della LR. n. 36/1997.

Tale piano non è stato tuttavia ancora adottato ed è in corso un suo aggiornamento.

Il progetto di piano nella versione originale del 2003 è composto da:

- Quadro Descrittivo, che contiene "la lettura critica del territorio regionale, al fine di coglierne l'identità ed il ruolo" (art. 9 LR. 36/1997);
- Progetto di Piano (Documento degli obiettivi - Quadro strutturale), che rappresenta la parte operativa del PTR;
- Aggiornamento PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico).

In particolare, il Progetto di Piano contiene il Documento degli Obiettivi e il Quadro Strutturale, previsti dagli articoli 10 e 11 della LUR, nonché il quadro sinottico dei rapporti con il PTR con vigenti Piani Territoriali di Coordinamento ex L.R. 39 e con i Piani di Settore aventi implicazioni territoriali.

Al Progetto di Piano è allegato uno Studio Ambientale volto a verificare il contributo del Piano al raggiungimento degli Obiettivi di sostenibilità enunciati dai principali documenti di riferimento.

Il PTR non si sostituisce agli strumenti di pianificazione territoriale e ai Piani di settore aventi implicazioni territoriali in oggi vigenti, che mantengono pertanto la loro validità, ma si integra con essi.

Il PTR, come evidenziato in sede di Seconda Conferenza di pianificazione (Genova 8 aprile 2002) e precisato nel Documento preliminare approvato dalla Giunta Regionale con DGR 963 del 5 settembre 2002, porta a compimento l'azione di pianificazione territoriale sviluppata negli anni dalla Regione Liguria e introduce, nello stesso tempo, sotto il profilo degli strumenti operativi, un cambiamento nell'impostazione di fondo dell'azione regionale, mettendo l'accento sulla dimensione del progetto, in particolare nella forma di:

- progetti integrati centrati su obiettivi specifici individuati dal Piano per i diversi ambiti territoriali;
- progetti di diretta iniziativa regionale;
- aree progetto sulle quali la Regione promuove specifiche azioni progettuali da attuare attraverso procedimenti concertativi che vedano la presenza dei diversi enti interessati.

La pianificazione regionale, dopo aver posto le basi per la tutela paesistica del territorio (PTCP) si è concentrata prima sulla progettualità della dimensione dei capoluoghi industriali (PTC per gli Insediamenti produttivi dell'Area Centrale Ligure Distretto 4-PTC Savonese Bormide - PTC La Spezia Val di Magra) e poi sulla progettualità della dimensione costiera (PTC della Costa - PRUSST per il riuso della linea costiera dismessa tra S. Lorenzo ed Ospedaletti). In questa ottica il PTR completa il quadro per quanto riguarda i temi di attenzione, dedicando uno spazio significativo alla dimensione del rilancio dello spazio rurale.

Più in generale il PTR fornisce una lettura aggiornata dell'intero territorio ligure, nella quale sono precisati i ruoli dei diversi ambiti territoriali; verifica e aggiorna, ove necessario, la pianificazione regionale esistente, integrando due punti di vista: la centralità del paesaggio e la centralità della dimensione progettuale.

Nell'ambito della formazione del PTR si era provveduto all'aggiornamento del PTCP in termini di integrazione delle indicazioni di livello territoriale; in questo quadro, il PTCP concorrerebbe all'attuazione del PTR con particolare riferimento alla finalità di favorire, attraverso la valorizzazione e la tutela del paesaggio, il miglioramento della qualità della vita, il riconoscersi degli abitanti nell'identità dei luoghi e il rafforzamento del ruolo della Liguria nel più ampio contesto europeo e mediterraneo.

Le nuove indicazioni di livello territoriale individuano i nuovi ambiti, selezionano i temi peculiari per ciascun ambito, espressi in termini di valori e problemi, anche in relazione a specificità e condizioni di pressione e abbandono, e forniscono indirizzi normativi per ciascun tema.

L'aggiornamento di tale piano è tuttavia avvenuto prima della nuova legislazione in materia di beni paesistici (D.Lgs. 42/2004) ed è previsto un adeguamento in tal senso.

Il Quadro Descrittivo utilizza la capacità di esprimere innovazione e progetto come criterio ordinatore della propria geografia. Da questo approccio, e dalla particolare lettura che ne consegue (Cfr. Documento degli obiettivi) deriva la necessità di privilegiare, all'interno del Quadro Strutturale, un'impostazione fortemente caratterizzata in senso progettuale. In particolare, risulta essenziale concentrare le azioni del PTR su quei temi o su quelle aree, come l'innovazione turistica e lo spazio rurale, nelle quali è più marcato lo squilibrio tra potenzialità e sviluppo (forti) e la progettualità espressa dalle collettività locali (debole). In questo contesto il Piano si propone come veicolo di integrazione, con azioni volte al controllo dei fenomeni territoriali emergenti attraverso lo strumento delle linee guida (città diffusa, strade commerciali-artigianali), o con altri temi oggi non ancora abbastanza presenti nella pianificazione, come il tema del verde o quello della qualità urbana nei capoluoghi.

Il Quadro Strutturale agisce attraverso più strumenti:

- Promozione della progettualità, attraverso:
    1. lo sviluppo di progetti di iniziativa regionale (secondo due tipologie):
        a. progetti riguardanti l'intero arco regionale;
        b. progetti pilota, riferite a specifiche situazioni territoriali, ma riproducibili in altri contesti;
    2. l'impulso alla formazione di progetti integrati d'area vasta riferiti ai diversi ambiti territoriali.
- Linee guida a valere per la pianificazione di livello comunale e provinciale.

Il Quadro Strutturale individua inoltre, con riferimento a situazioni connotate da particolare rilevanza territoriale, Aree di Progetto rispetto alle quali fornisce indicazioni con valore di prescrizione ai sensi dell'art. 13, comma 1 lett. b della L.U.R. Il Quadro Strutturale individua altresì alcune aree cui

attribuisce, sulla base del riconoscimento delle pertinenti caratteristiche, il regime di TRZ – zone di trasformazione ai sensi dell'art. 61 delle norme del PTCP.

Il Progetto Integrato, da costruirsi attraverso la raccolta e la selezione della progettualità espressa dagli attori locali nei diversi settori, da approvarsi con uno specifico Accordo di Pianificazione, costituisce il principale sbocco operativo del PTR. Attraverso il progetto integrato il Piano intende perseguire l'obiettivo del coordinamento dell'azione dei diversi soggetti pubblici e privati attorno ad obiettivi condivisi e ben individuati.Tuttavia, il progetto integrato si pone come un'opportunità in più e non come un vincolo; è infatti fatta salva la possibilità di approvazione, attraverso gli strumenti già disponibili, di singoli interventi coerenti con gli Obiettivi del PTR.

2.4.3.1 Il PTR per la Valle Scrivia

L'area in esame ricade all'interno dell'Ambito progettuale n. 5, Valle Scrivia, di cui si riporta la scheda.

OBIETTIVI

Qualificazione e strutturazione del tessuto urbano e produttivo: Attualizzazione e promozione del PRUSST promosso dalla Provincia di Genova; Riorganizzazione delle aree di fondovalle Busalla - Casella.

La Valle Scrivia costituisce una delle realtà più interessanti e dinamiche dell'entroterra genovese, come evidenziato nel Quadro Descrittivo del PTR e messo in luce nel PTC provinciale.

Il Piano individua nella Valle Scrivia una dimensione rurale ed una più orientata ad una evoluzione in senso urbano e produttivo. In questo senso il fondovalle è riconosciuto come specifico ambito di progetto classificato tra i fenomeni territoriali emergenti.

Le potenzialità evolutive, che riguardano sia gli aspetti produttivi e urbani che quelli legati alla dimensione rurale, sono state oggetto di uno specifico PRUSST, promosso dalla Provincia di Genova e ritenuto meritevole di approvazione da parte del Ministero.

Il PTR propone, in primo luogo, la verifica e l'aggiornamento dei contenuti delle progettazioni già comprese nel PRUSST, ai fini della formulazione di una proposta di un nuovo Progetto Integrato.

Nell'ambito di questa verifica, il PTR, pur non escludendo l'individuazione di utili sinergie, propone una distinzione tra la dimensione rurale dei versanti e quella del fondovalle, più orientata ad un consolidamento delle funzioni urbane e produttive: alla dimensione rurale dedica gli indirizzi e le proposte contenute nell'Ambito di Progetto n. 6 (Antola, Valli Scrivia e Trebbia) relativo all'Obiettivo generale "Sviluppo dello spazio rurale"; per quanto riguarda il fondovalle, la presente scheda individua uno specifico Ambito di Progetto centrato sulle funzioni urbane e produttive, collocato nell'Obiettivo generale dedicato ai fenomeni territoriali emergenti.

Completano gli indirizzi del PTR riconducibili a questo Ambito i contenuti delle Linee Guida dedicate alle aree di fondovalle e alle strade commerciali.

STRATEGIE

Il PTR indica pertanto le seguenti strategie:

- ✓ ***Strategia I: Attuazione e promozione del PRUSST Provinciale***: Si individua l'opportunità di attualizzare i contenuti del PRUSST alla luce della ipotesi di riorganizzazione del sistema infrastrutturale che fa perno sulla proposta di rettifica del tracciato autostradale della A7 tra Busalla e Isola del Cantone (nuovo tracciato corsia sud, eliminazione caselli di Busalla e Ronco, nuovo casello intermedio, riuso vecchia corsia sud per la viabilità locale), che potrebbe essere inserito nel progetto per la riorganizzazione del nodo stradale e autostradale dell'area metropolitana genovese. A ciò si integrano in particolare i seguenti temi progettuali già individuati dal PRUSST:
    - o Recupero a fini produttivi delle aree connesse alla riorganizzazione infrastrutturale;
    - o Recupero fronti urbani: Isola del Cantone, Ronco Scrivia, Busalla;
    - o Ampliamento polo scolastico di Borgo Fornari (Ronco Scrivia);
    - o Azioni per il miglioramento ambientale (integrazione con il percorso di certificazione ambientale intrapreso dalle aziende presenti in vallata).
- ✓ ***Strategia II: Riorganizzazione delle aree di fondovalle Busalla – Casella***: L'insediamento, che costituisce una interessante espressione di vitalità economica, presenta evidenti aspetti problematici che riguardano le interferenze con la mobilità (sovrapposizione di flussi di traffico diversi, spazi di sosta, inversioni di marcia), gli aspetti paesistici (segnaletica, sistemazione degli spazi aperti, qualità dei manufatti), che potrebbero farne un interessante caso di studio finalizzato ad individuare criteri di intervento applicabili anche nelle altre realtà dello stesso tipo presenti sul territorio regionale.

2.4.3.2 Conclusioni

L'intervento in progetto, pur non trovando esplicito riferimento all'interno del Piano, non si pone in contrasto con le strategie in esso definite.

2.4.4 Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Piemonte

La formazione del primo Piano Paesaggistico Regionale del Piemonte, non ancora adottato, rientra nella nuova fase di pianificazione dell'intero territorio regionale, avviata dalla Regione nel 2005 ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/2004) e della Convenzione Europea del Paesaggio (Consiglio d'Europa, 2000).

Il primo Piano Paesaggistico Regionale rappresenta lo strumento primario per fondare sulla qualità del paesaggio e dell'ambiente lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale, andando ad aggiungersi e a integrarsi con l'altro strumento vigente per la tutela e la salvaguardia del paesaggio in Regione: il Piano Territoriale Regionale (PTR).

L'obiettivo centrale del primo Piano Paesaggistico Regionale, come stabilito nel documento programmatico approvato dalla Giunta regionale nel 2005, riguarda la tutela e la valorizzazione del patrimonio paesaggistico, naturale e culturale, in vista non solo del miglioramento del quadro di vita delle popolazioni e della loro identità culturale, ma anche del rafforzamento dell'attrattività della Regione e della sua competitività nelle reti di relazioni che si allargano a scala globale.

La Regione Piemonte ha recentemente inviato la bozza del PPR in consultazione preventiva presso Province e Comuni al fine di recepire eventuali osservazioni. Seguirà la redazione della versione definitiva del PPR che sarà soggetta al consueto iter di adozione e approvazione.

Come specificato nel documento *"Per il Piano Paesaggistico Regionale – Inquadramento strutturale, articolazione per ambiti, quadro strategico e normativo"* (Giugno 2007) che ha chiuso la fase degli studi per il Piano ed ha costituito la "proposta tecnica" su cui la Regione ha inteso sviluppare la collaborazione con gli altri soggetti istituzionali e con le parti sociali, il PPR rappresenta lo strumento principale per fondare sulla qualità del paesaggio e dell'ambiente lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale.

Obiettivo centrale del Piano è la tutela e la valorizzazione del patrimonio paesistico, naturale e culturale della regione, in vista non solo del miglioramento del quadro di vita delle popolazioni e della loro identità culturale, ma anche del rafforzamento dell'attrattività della regione e della sua competitività nelle reti di relazioni che si allargano a scala globale.

Il PPR persegue tale obiettivo in coerenza con il Piano Territoriale, soprattutto:

- promuovendo concretamente la conoscenza del territorio regionale, dei suoi valori e dei suoi problemi, con particolare attenzione per i fattori "strutturali", di maggior stabilità e permanenza, che ne condizionano i processi di trasformazione;
- delineando un quadro strategico di riferimento, su cui raccogliere il massimo consenso sociale e con cui guidare le politiche di "governance" multi-settoriale del territorio regionale e delle sue connessioni con il contesto internazionale;
- costruendo un apparato normativo coerente con le prospettive di riforma legislativa a livello regionale e nazionale, tale da responsabilizzare i poteri locali, da presidiare adeguatamente i valori del territorio e da migliorare l'efficacia delle politiche pubbliche.

Al fine di aderire il più possibile alle diversità paesistiche e ambientali, urbanistiche e infrastrutturali, economiche e sociali del territorio, il PPR articola le conoscenze e le valutazioni, gli obiettivi, le indicazioni strategiche e gli indirizzi normativi, in 76 "ambiti di paesaggio" distintamente riconosciuti nel territorio regionale.

Nel quadro degli studi per il PPR è stata realizzata una prima ipotesi di articolazione dell'impegno attuativo del PPR sui vari territori, mettendo in evidenza le strategie che più direttamente affrontano le problematiche e le prospettive di valorizzazione proprie di ciascun ambito di paesaggio. Le strategie previste per l'area d'interesse, che ricade nell'Ambito n. 76 "Alte Valli Appenniniche", sono:

- A. Tutela e valorizzazione delle risorse e dei processi naturali:
  - A.1. preservazione delle risorse primarie, con contenimento dei consumi di suolo, la prevenzione dell'inquinamento, la gestione prudente delle acque;
  - A.2. miglioramento della efficacia e della efficienza del sistema regionale delle aree protette, inclusi i siti d'interesse comunitario e le relative aree *buffer*;
  - A.3. formazione della Rete Ecologica Regionale, RER, come "infrastruttura ambientale" integrata nella rete ecologica nazionale e nella Rete Natura 2000;

- A.4. valorizzazione qualitativa del patrimonio forestale, tenendo conto dell'espansione in corso a seguito dei processi d'abbandono agro-pastorale;
- A.5. recupero e potenziamento della "naturalità diffusa" delle matrici agricole e rurali, contro la frammentazione e il "*mitage*" degli spazi rurali.

- G. Tutela e rilancio della montagna:
  - G.1. valorizzazione delle risorse locali e delle specificità naturalistiche e culturali del paesaggio montano con il prioritario contrasto all'abbandono del territorio;
  - G.2. recupero del patrimonio insediativo esistente e miglioramento delle condizioni abitative dei borghi montani, in termini di accessibilità, servizi, comunicazioni;
  - G.3. diversificazione e qualificazione del turismo montano in termini innovativi, "soffici" e sostenibili, con rigido contenimento degli sviluppi di seconde case, impianti di risalita e domaines skiables, complessi infrastrutturali;
  - G.4. contenimento e compensazione degli impatti provocati dagli attraversamenti montani di grandi infrastrutture di transito;
  - G.5. promozione di manifestazioni di un virtuoso rapporto di interazione montagna-città, logo regionale in termini di marketing territoriale e immagine dello scenario "post-olimpico".

Come specificato nel capitolo 5.1 del documento: *"Per il Piano Paesaggistico Regionale – Inquadramento strutturale, articolazione per ambiti, quadro strategico e normativo"* si è convenuto di "*[…] assorbire nella strategia G, sulla montagna, anche le azioni di tutela e promozione della qualità del paesaggio, per gli altri contesti inserite nello specifico asse B."*di seguito riportato:

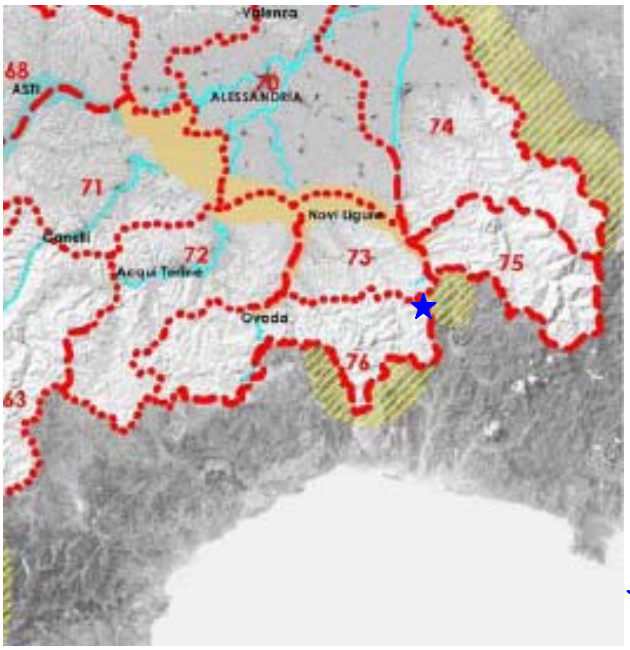
- B. Difesa e promozione della qualità del paesaggio
  - B.1. potenziamento dei caratteri identitari e rafforzamento dell'integrità e della funzionalità degli Ambiti di paesaggio, e delle Unità di paesaggio in cui si articolano;
  - B.2. promozione di una consapevolezza diffusa del patrimonio paesistico e della necessità di valorizzarne il ruolo nei processi di trasformazione e di utilizzo del territorio;
  - B.3. salvaguardia attiva dei paesaggi di specifico valore od eccellenza, nel quadro della valorizzazione del capitale territoriale;
  - B.4. integrazione paesistico-ambientale delle infrastrutture territoriali e delle attrezzature produttive o di servizio impattanti sul contesto (viabilità e ferrovie, impianti per l'energia, il trattamento rifiuti.);
  - B.5. promozione di modelli di fruizione turistica, consapevole dei valori paesistici, con eventi e itinerari adeguati ai sistemi di beni piemontesi.

Gli studi prodotti affrontano inoltre il tema delle nuove tipologie insediative in rapporto alle caratteristiche degli ambiti di paesaggio. Obiettivo del lavoro è la verifica della praticabilità di politiche di indirizzo finalizzate alla qualificazione del costruito realizzato ex novo.

Il quadro conoscitivo, organizzato su quattro assi fondamentali (aspetti fisici ed ecosistemici, storico-culturali, urbanistici e insediativi, percettivi e identitari) è stato raccolto per gli aspetti fondamentali in un'unica rappresentazione: l'"Interpretazione strutturale".

La successiva fase sarà dedicata agli approfondimenti dei temi trattati a scala di unità di paesaggio per la definizione degli indirizzi normativi, delle indicazioni strategiche finalizzati all'applicazione diretta delle strategie di intervento e di valorizzazione.

Ai fini della tutela delle risorse ambientali il processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del PPR è teso a garantire la definizione ed il perseguimento di obiettivi di sostenibilità da rispettare nella pianificazione ai diversi livelli.



★ Area dell'impianto proposto



Figura 2.4.7 – Stralcio della Tavola Ambiti di Paesaggio del documento Quadro di Governo del Territorio per il Piano Paesaggistico Regionale

2.4.4.1 Conclusioni

Allo stato attuale di cogenza del Piano non è quindi possibile verificare la compatibilità dell'opera in progetto con gli obiettivi e gli indirizzi dello stesso.

L'intervento in progetto non si pone in contrasto con le strategie di sviluppo indicate dalla Regione Piemonte nel documento*"Per il Piano Paesaggistico Regionale – Inquadramento strutturale, articolazione per ambiti, quadro strategico e normativo"*, previste per l'Ambito n.76 "Alte Valli Appenniniche" in cui ricade l'area d'intervento.

2.4.5 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) della Regione Liguria

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) è stato redatto sulla base e con le procedure previste dalla L.R. n. 39/1984 ("*Disciplina dei piani territoriali di coordinamento*") ed è stato approvato con deliberazione del Consiglio Regionale della Liguria n. 6 del 26 febbraio 1990.

Nell'aprile del 1999 è stato pubblicato un Documento Congiunto fra la Regione Liguria e la Soprintendenza ai Beni Ambientali ed Architettonici della Regione Liguria *"Per l'interpretazione e l'applicazione delle norme del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico"*. Dieci anni dopo l'approvazione del Piano, infatti, si è cercato di ovviare ai problemi di interpretazione delle disposizioni del Piano Paesistico, in particolare in assenza del livello puntuale del PTCP. Nel merito, le Strutture regionali del Dipartimento Pianificazione Territoriale e Urbanistica e la Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici hanno voluto elaborare il suddetto documento congiunto, allo scopo di integrare le diverse angolature con le quali i due uffici, per la loro stessa storia e natura, trattano la tutela del paesaggio (con maggior adesione alla pianificazione urbanistica vigente, gli uffici regionali, con privilegiata attenzione ai dettati della L.1497/1939, la Soprintendenza).

Il PTCP è uno strumento preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure definendo una disciplina estesa all'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 42/2004.

La struttura del PTCP è abbastanza simile a quella degli strumenti urbanistici comunali. È infatti costituito da una cartografia di azzonamento, da una serie di norme di attuazione e da una relazione che illustra metodi di indagine e scelte effettuate. In particolare è costituito dai seguenti elaborati:

- Relazione Generale.
- Schede e Tabelle - Livello Territoriale.
- N° 63 Tavole relative all'assetto insediativo scala 1:25000.
- N° 63 Tavole relative all'assetto geomorfologico scala 1:25000.
- N° 63 Tavole relative all'assetto vegetazionale scala 1:25000.
- Norme di Attuazione.

Il Piano opera mediante la suddivisione del territorio in aree, alle quali viene attribuita una determinata normativa; disciplina le trasformazioni in modo descrittivo e qualitativo (non fornisce cioè indice di

edificabilità), indicando in quali termini sia consentito apportare al territorio modificazioni rispetto alla situazione attuale normalmente assunta come riferimento.

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

- un 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; con riferimento al livello territoriale il Piano reca indicazioni aventi valore di indirizzo, di proposta e di recepimento (art. 3).
- un 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; con riferimento al livello locale il Piano reca indicazioni aventi valore prescrittivo rispettivamente nei confronti degli interventi che incidono sugli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale (art. 5).
- un 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.

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;
- 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..

Il PTCP viene costantemente aggiornato, come previsto dalla normativa regionale vigente, attraverso le proposte e gli approfondimenti legati agli strumenti urbanistici comunali o a singoli interventi. Si tratta di un progressivo adattamento del Piano alle esigenze sopravvenute nel tempo, che non ne altera la struttura e i contenuti fondamentali.

È in corso di elaborazione tecnica un'ulteriore fase di aggiornamento organico del PTCP ai sensi del Codice dei Beni culturali e del paesaggio che vede la Regione impegnata attraverso un'intesa con il Ministero per i Beni e le attività culturali. Il progetto sarà sottoposto all'adozione da parte della Giunta regionale.

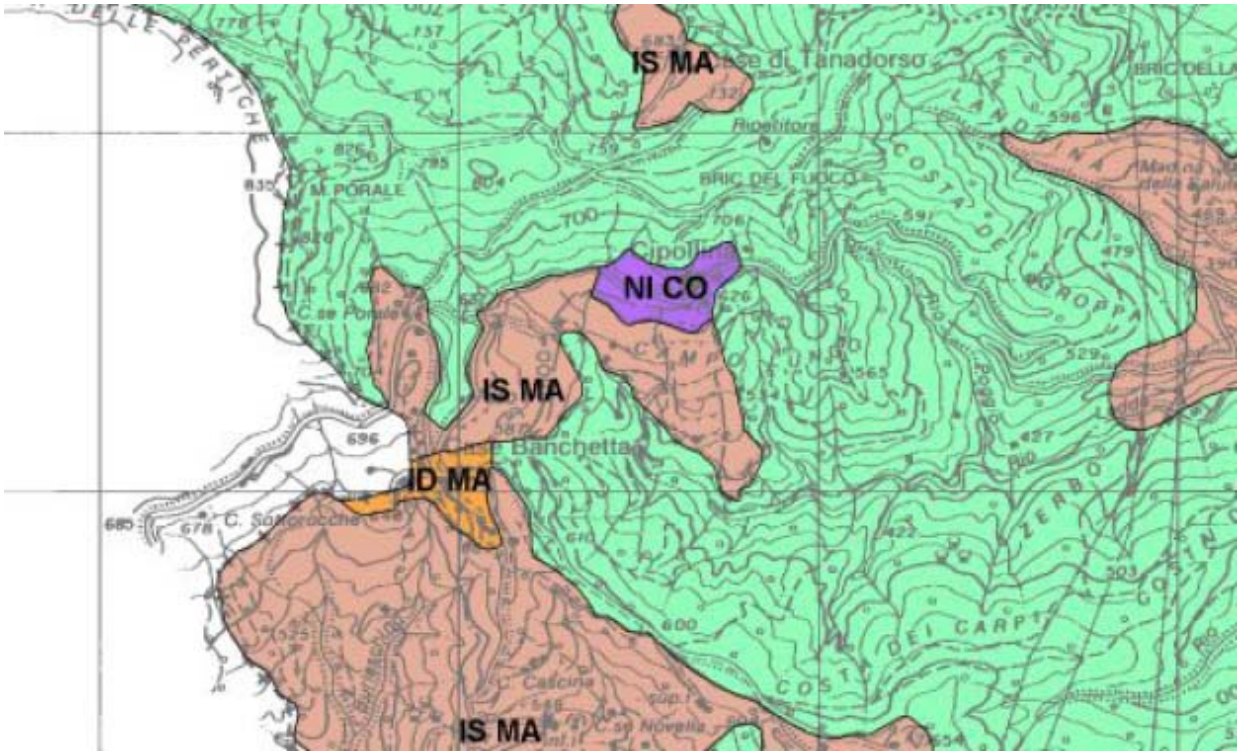
2.4.5.1 Assetto insediativo, geomorfologico e vegetazionale

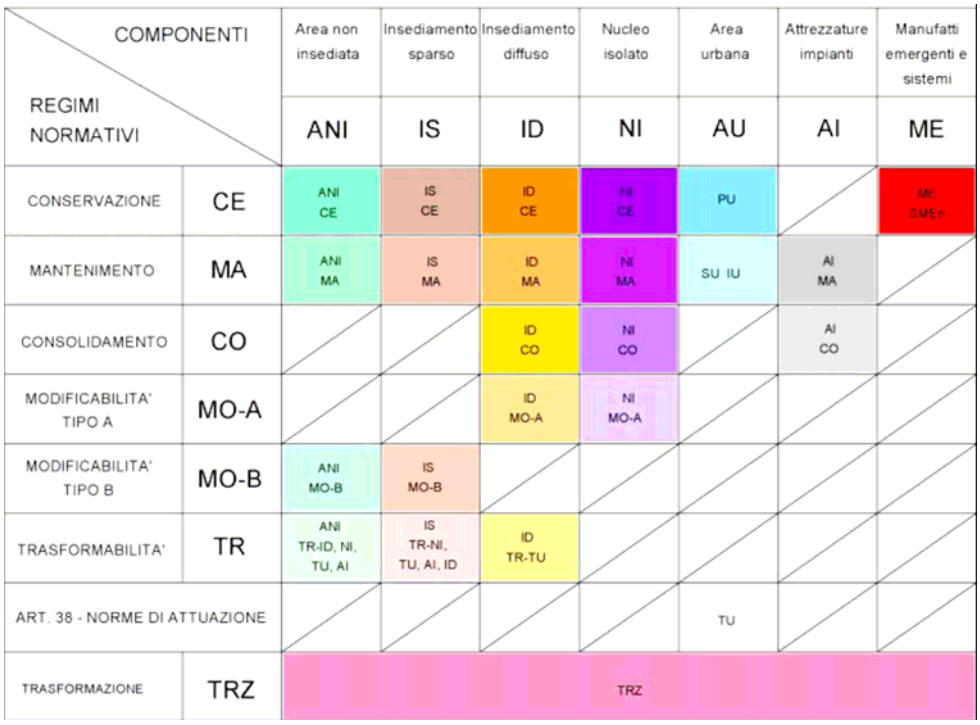
Il PTCP fornisce indicazioni relativamente all'assetto insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

Le indicazioni relative all'assetto insediativo si applicano:

- a livello territoriale, alle seguenti componenti di paesaggio: insediamenti, viabilità, colture agricole e infrastrutture - considerate nei loro aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali.
- a livello locale, agli interventi edilizi su edifici, manufatti e impianti e relative opere complementari.

In Figura 2.4.8 si riporta lo stralcio relativo all'area d'interesse della Tavola 1 del PTCP "Assetto insediativo" da cui si evince che gli aerogeneratori ricadono in zona "ANI-MA", normati dall'art. 52 delle Norme di Attuazione.





COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Area non insediata	Insediamento sparso	Insediamento diffuso	Nucleo isolato	Area urbana	Attrezzature impianti	Manufatti emergenti e sistemi
		ANI	IS	ID	NI	AU	AI	ME
CONSERVAZIONE	CE	ANI CE	IS CE	ID CE	NI CE	PU		ME SMEn
MANTENIMENTO	MA	ANI MA	IS MA	ID MA	NI MA	SU IU	AI MA	
CONSOLIDAMENTO	CO			ID CO	NI CO		AI CO	
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A			ID MO-A	NI MO-A			
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	ANI MO-B	IS MO-B					
TRASFORMABILITA'	TR	ANI TR-ID, NI, TU, AI	IS TR-NI, TU, AI, ID	ID TR-TU				
ART. 38 - NORME DI ATTUAZIONE						TU		
TRASFORMAZIONE	TRZ	TRZ						

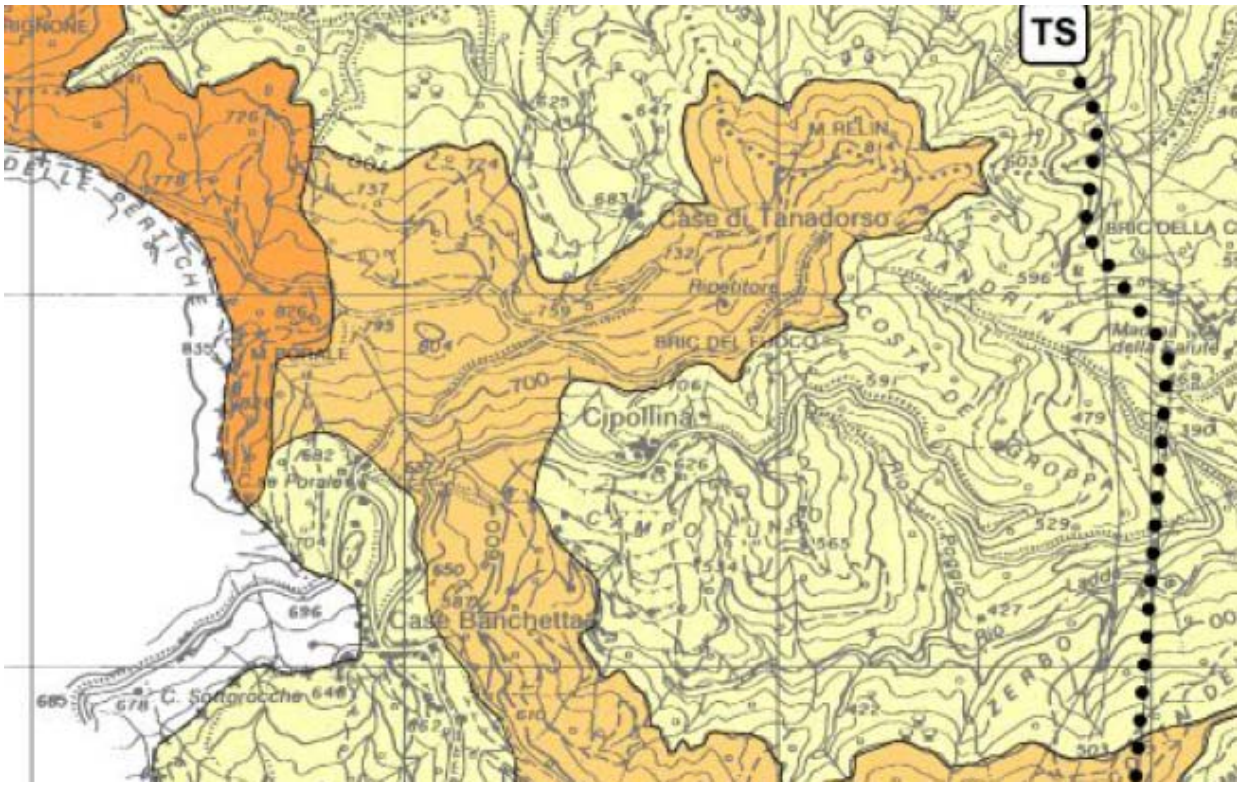
Fonte: PTCP Liguria

Figura 2.4.8 – Estratto non in scala della Tavola n. 1 "Assetto Insediativo"

Le indicazioni relative all'assetto geomorfologico si applicano:

- a livello territoriale, alle componenti di paesaggio - versanti, reticolo idrografico, aree piane di fondovalle, litorali, cave e miniere, discariche - considerate nei loro aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali.
- a livello locale, alle opere idrauliche e marittime, all'apertura e sistemazione di cave e discariche, al consolidamento dei pendii e a quelle opere che determinano profonde e estese alterazioni del quadro morfologico e idraulico.

In Figura 2.4.9 si riporta lo stralcio relativo all'area d'interesse della Tavola 1 del PTCP "Assetto geomorfologico" da cui si evince che gli aerogeneratori ricadono in zona MA ed in zona MO-A, normati rispettivamente dagli artt. 64 e 66.



REGIMI NORMATIVI		CAVE
CONSERVAZIONE	CE	A CIELO APERTO Ca
MANTENIMENTO	MA	IN SOTTOSUOLO Cs
CONSOLIDAMENTO	CO	CORSI D'ACQUA RN
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A	INDICAZIONI DI RECEPIMENTO GRANDI INFRASTRUTTURE
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	F FERROVIARIE S STRADALI E AUTOSTRADALI TS TECNOLOGICHE E SPECIALI
TRASFORMAZIONE	TR	P PORTUALI A AEROPORTUALI

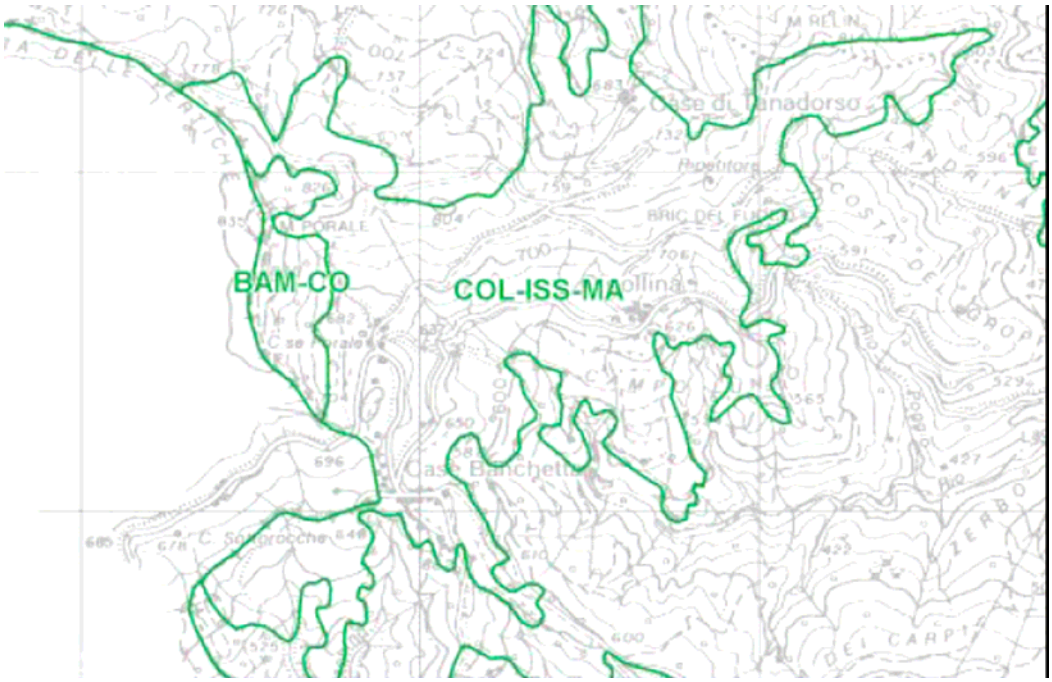
Fonte: PTCP Liguria

Figura 2.4.9 – Estratto non in scala della Tavola n. 1 "Assetto Geomorfologico"

Le indicazioni relative all'assetto vegetazionale si applicano:

- a livello territoriale, alle componenti di paesaggio - boschi e praterie - considerate nei loro aspetti quantitativi, qualitativi e strutturali
- a livello locale, agli interventi di forestazione e a quelli che hanno per oggetto lo sfruttamento agricolo-economico e/o il miglioramento qualitativo dei boschi e delle praterie.

In Figura 2.4.10 si riporta lo stralcio relativo all'area d'interesse della Tavola 1 del PTCP "Assetto vegetazionale", da cui si evince che gli aerogeneratori ricadono in zona COL-ISS-MA e in zona BAM-CO, normata quest'ultima dall'art. 72.



COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Colture		Bosco di angiosperme		Bosco di conifere				Zone miste
		COL		BA		BC		PR		—
		Insediamenti sparsi serre	Insediamenti diffusi serre	Termofile	Mesofile	Termofile	Mesofile	Termofila	Mesofila	/
		COL ISS	COL IDS	BAT	BAM	BCT	BCM	PRT	PRM	/
CONSERVAZIONE	CE	—	—	CE						
MANTENIMENTO	MA	COL ISS	—	—	—	BCT MA	BCM MA	PR-MA —	PR-MA PRM MA	BAT,BCT MA
CONSOLIDAMENTO	CO	—	COL IDS	BA-CO: BAM CO; BAT CO; BA (VRI)-CO		BCT CO	BCM CO	—	—	BAT,BCT CO; BCM,BAM CO
MODIFICABILITA'	MO	—	—			BCT MO-BAT	BCM MO-BAM	—	—	—
TRASFORMAZIONE	TRZ					BCT TRZ BAT	BCM TRZ BAM	PR-TRZ-BA; PRT-TRZ BA; PRM-TRZ BAM; PRT-TRZ BAT; PRM-TRZ BAM BCM; PRT-TRZ-BAM		PR,BC TRZ-BA; PRT,BCT TRZ-BAT; PRT,BC TRZ-BA

BAT - BOSCO DI ANGIOSPERME TERMOFILE: leccio, roverella, orniello

BCT - BOSCO DI CONIFERE TERMOFILE: pinastro, pino d'Aleppo, pino domestico

BAM - BOSCO DI ANGIOSPERME MESOFILE: carpino nero, orniello, ciliegio, noce, castagno, maggiociondolo, aceri, rovere, cerro, sorbo montano, frassino maggiore, salicone, pioppo tremulo, maggiociondolo alpino, sorbo degli uccellatori, betulle, faggio

BCM - BOSCO DI CONIFERE MESOFILE: pino silvestre, tasso, abete bianco

VRI - VEGETAZIONE RIPARIA: ontano nero, salici, pioppo bianco

N.B. - Le specie indicate nella presente legenda individuano i boschi cui tendere, non le essenze da impiegare direttamente nei rimboschimenti L'impiego localizzato di esemplari di specie consolidatrici (robinia, ontano napoletano) o di conifere a rapido accrescimento (pino strobo, abete di Douglas), nell'ambito dei piani di assestamento forestale, deve essere definito a livello non locale ma puntuale.

Fonte: PTCP Liguria

Figura 2.4.10 – Stralcio della Tavola n.1"Assetto Vegetazionale"

2.4.5.2 Gli ambiti regionali e l'area 13 – Valle Scrivia

In relazione al mutato quadro di riferimento dal momento dell'approvazione del piano ad oggi, nella dimensione attiva l'aggiornamento del piano paesistico si è focalizzato soprattutto nella ridefinizione del livello territoriale, riducendo il numero degli ambiti del piano paesistico, da 100 a 21.

I nuovi ambiti regionali ridisegnati per la stesura del PTR (necessari per poter compiere analisi e concepire progetti riferiti a parti e non all'intero territorio regionale) individuano ambiti con specifici caratteri di riconoscibilità, espressione di valori identitari di una determinata parte della Liguria.

Si tratta quindi di ambiti individuati sulla base di caratteristiche bio-fisiche del paesaggio insieme a caratteri del linguaggio degli insediamenti e delle culture delle popolazioni che vi abitano.

Ciascuno dei 21 ambiti è stato individuato e descritto ponendo in evidenza i temi paesistici che maggiormente lo caratterizzano e che sono percepiti dalla collettività quali caratteri distintivi e identitari di tali luoghi. Il progetto in esame ricade quindi nell'area 13 Valle Scrivia e i temi che lo caratterizzano sono: 1 Boschi, 2 Pascoli, 3 Paesaggio rurale del latifondo, 4 Risorse per il tempo libero, 5 Centri urbani e poli produttivi.

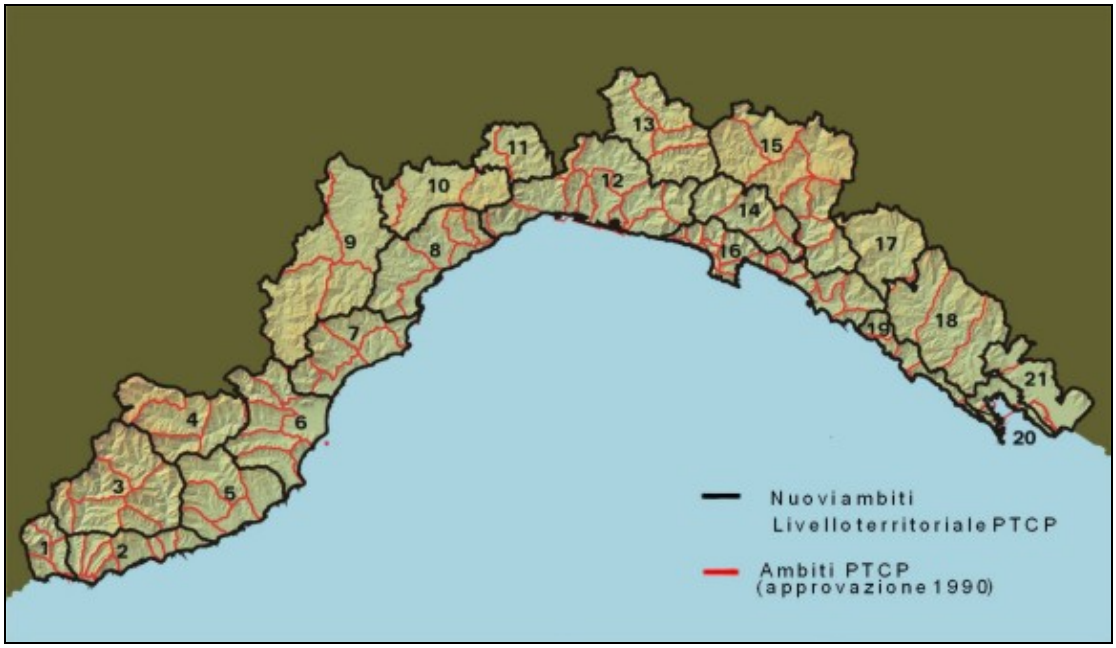


Figura 2.4.11 – Carta Nuovi ambiti a livello territoriale

La selezione dei temi tra i tanti possibili esprime il punto di vista regionale circa i valori prioritari sui quali puntare per valorizzare il paesaggio nelle sue espressioni più significative.

Per ciascun tema sono sinteticamente indicati valori e problemi, rispetto ai quali sono individuati indirizzi normativi.

Tali indirizzi definiscono da un lato elementi di valore strategico, sui quali puntare per valorizzare e salvaguardare le risorse paesistiche, dall'altro costituiscono veri e proprie discipline normative,

prevalenti sul livello locale del PTCP, sia in quanto collocate entro il livello territoriale del PTCP, sia in virtù della specificità delle situazioni evidenziate.

In generale, si è indagato il rapporto tra abitanti e paesaggio, per individuare opportune strategie di sviluppo sostenibile, in grado di coinvolgere le comunità locali, attraverso la "messa in rete" delle risorse esistenti, la promozione dei prodotti locali, la valorizzazione degli elementi della cultura tradizionale.

Una particolare attenzione è rivolta alla descrizione degli aspetti caratteristici del paesaggio rurale, per arricchire la descrizione già affrontata dal PTCP.

Si sono colti alcuni aspetti della trasformazione del paesaggio, mettendo in risalto la dinamica della vegetazione, il carattere delle continue modifiche del paesaggio rurale, i fenomeni dell'abbandono dei terrazzamenti e delle aree rurali in genere, oltre che di alcuni nuclei insediativi, la pressione di trasformazione sulla costa e lungo i fondovalle più ampi (caratterizzati da fenomeni molti diversificati, a seconda della situazione paesistica di ogni ambito, dalla città diffusa, alle seconde case sparse, alla trasformazione delle serre, alla dismissione di edifici industriali …).
I temi individuati per ogni ambito regionale sono:

- geologia, vegetazione e paesaggio prevalentemente naturale;
- paesaggio agricolo-rurale;
- emergenze paesistiche;
- elementi del paesaggio storico e territori urbani strutturati;
- pressione insediativa e trasformazioni recenti.

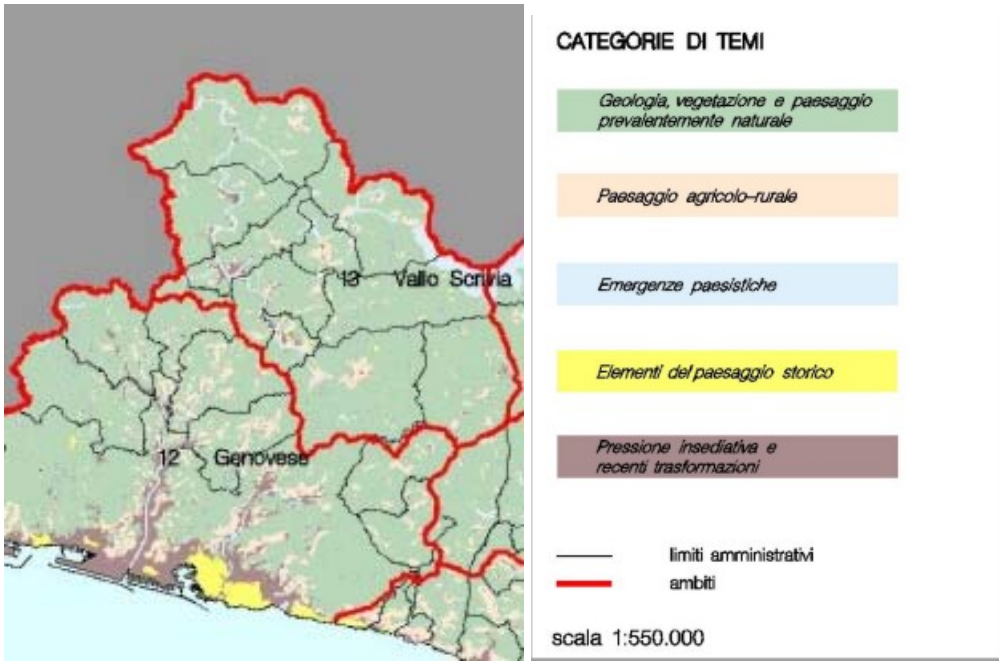


Figura 2.4.12 – Stralcio della tavola 1 del PTCP: Temi e Indirizzi Normativi

Di seguito si riportano le schede per l'ambito 13 - Valle Scrivia, per i singoli temi individuati.

Geologia, vegetazione e paesaggio prevalentemente naturale

Litologia diversificata e associazioni vegetali montane:

1. panorama da Monte Maggio verso Crocefieschi
2. fioritura tipica del Monte Antola: "il narciso trombone" *Narcissus pseudonarcissus*.

La Valle Scrivia si caratterizza per una forte diversificazione del substrato litologico, che determina forme diverse del paesaggio.

I calcari dell'Antola, coperti da boschi, il conglomerato di Savignone, che origina pareti ripidissime, grotte e torrioni (che emergono dalla vegetazione, come a Bastia, oppure diventano elementi difensivi, come nel caso del Castello della Pietra, interessante connubio tra storia e geo-morfologia, divenuto elemento di riconoscibilità della val Vobbia) e caratterizza alcune aree, sede, nonostante la difficoltà di attraversamento, di percorsi storici importanti, come le rocche del Reopasso, e le argilliti di Montoggio, riconoscibili per le forme morbide e arrotondate del paesaggio.

I boschi misti mesofili (un tempo ceduati), con alcuni resti di castagneti puri e faggete, alle quote più elevate, sono molto estesi ed ospitano molti animali, tra cui, oltre ai numerosi cinghiali, daini, rapaci e alcuni esemplari di lupo; nelle vallette più fresche si trovano specie submontane, come carpino bianco, acero alpino, tiglio, sorbo e maggiociondolo.

Praterie stabili con vaccinieto alpino (con specie botaniche, come la soldanella e l'astro delle Alpi, veri e propri "relitti glaciali") si trovano sui crinali in alta quota.

Sulla vetta dell'Antola sono cospicue le fioriture primaverili (già nell'800 alcuni botanici visitavano l'Antola per raccogliere erbe medicinali), di narcisi, gigli e rare orchidee, su cui si posano farfalle, che trovano qui un ambiente particolare (oasi durante le glaciazioni, accoglie oggi specie di interesse faunistico).

Molti prati e pascoli, ormai in abbandono, sono oggetto di colonizzazione da parte di arbusti preparatori del bosco.

TEMI

Valori:

- patrimonio geologico diversificato con emergenze importanti (Reopasso, torrioni di Bastia, ...);
- ricchezza di flora e fauna nei boschi e nelle praterie sommitali (fioriture anche con specie con significato di relitto glaciale ed endemismi);
- risorsa economica ed ecologica dei boschi mesofili;
- risorsa turistica potenziale.

Problemi:

- abbandono dei boschi e dei prati.

INDIRIZZI NORMATIVI

Salvaguardia e valorizzazione del patrimonio a prevalenza naturale attraverso:

- promozione di azioni di valorizzazione del patrimonio esistente, mettendo a sistema risorse naturali esistenti e fruizione turistica;
- sostegno di interventi di sviluppo delle potenzialità turistico-fruitive (didattica, escursionistica, sportiva, ecc.), attraverso interventi di recupero, ampliamento e nuova costruzione di strutture di servizio e accoglienza, nel rispetto del contesto ambientale.

Paesaggio agricolo-rurale

Terrazzamenti, carbonaie, pascoli:

- ❖ il piccolo nucleo rurale di Vallecalda (Ronco Scrivia);
- ❖ teleferica per la legna;
- ❖ il nucleo di Frassinello in Val Brevenna in una cartolina del 1957.

I segni dell'economia rurale montana sono molto evidenti in tutta la valle: terrazzamenti risalgono le pendici fino ai crinali, persino nel compatto conglomerato, come sulle pendici del Reopasso.

I numerosi piccoli nuclei sulle mezzecoste alte (percorribili dalle slitte, anche in assenza di neve) delle valli Pentemina e Brevenna, oggi in forte abbandono, raccontano di una numerosa comunità contadina, legata all'utilizzo delle risorse del territorio.

Alcuni elementi tipologici, come certe forme arrotondate delle parti terminali di edifici rurali, sono indici di uno specifico areale culturale (che comprende anche l'alta val Trebbia).

Interessanti manufatti, tra cui numerosi mulini, seccatoi, fienili, teleferiche per il trasporto di legna, utilizzata anche per produrre carbone (oggi i boschi da "legna forte", di roveri e cerri, si sono trasformati in boschi misti, in cui si sviluppano specie più competitive, ad alta capacità pollonifera, come carpini e frassini minori) sono numerosi, nei boschi e sugli alpeggi, nelle zone di pascolo.

TEMI

Antica tradizione rurale: Terrazzamenti, carbonaie, pascoli

Valori:

- presenza di nuclei abitativi, manufatti, sistemi terrazzati, pascoli, ecc., legati all'economia montana.

Problemi:

- abbandono progressivo di coltivi, strutture e manufatti rurali e dei nuclei delle valli interne.

INDIRIZZI NORMATIVI

Sostegno e valorizzazione del rurale attraverso le seguenti azioni:

- promuovere il presidio del territorio rurale montano (consentendo adeguamenti, ampliamenti e anche nuove costruzioni, nel rispetto del contesto paesistico, per incentivare la permanenza e il ritorno, anche part-time degli abitanti);
- favorire progetti di recupero dei borghi, degli antichi percorsi e dei manufatti, nonché in generale della cultura contadina montana delle valli interne;
- sostenere azioni di valorizzazione delle produzioni tipiche o di qualità.

Emergenze paesistiche

Non segnalate per l'ambito in esame.

Elementi del paesaggio storico e territori urbani strutturati

Mulattiere tra feudi e marchesati:
1. Il nucleo di Savignone;
2. Crocefieschi: il palazzo Fieschi del XVI sec.

Antichi percorsi di crinale costituivano le vie di comunicazione tra la città di Genova e la pianura Padana (attraverso la Crocetta di Orero, per Casella, Crocefieschi e Vobbia verso Tortona, oppure attraverso il passo della Scoffera per Laccio e Torriglia verso Tortona via Propata, Casa del Romano, oppure verso Bobbio e Piacenza via Montebruno e Ottone).

Su queste mulattiere si trasportavano le merci giunte in nave, tra cui il sale.

Accanto ai percorsi si svilupparono una serie di nuclei abitati, legati alla richiesta di dazi e a necessità difensive e strategiche, testimoniate ancora oggi dalla presenza dei resti di antichi castelli, in posizioni dominanti, teatro di scontri e battaglie, di cui il Castello della Pietra è il più suggestivo e meglio conservato, viste le sue caratteristiche di imprendibilità.

Con lo sviluppo delle strade carrabili i percorsi di crinale hanno perduto il loro ruolo strategico e sono oggi in molti tratti completamente inutilizzati.

TEMI

Borghi e antichi castelli: Mulattiere tra feudi e marchesati

Valori:
- interesse delle emergenze storico-architettoniche (spesso legate al contesto geomorfologico);
- interesse storico-culturale dei borghi tradizionali e del patrimonio di manufatti e percorsi antichi di crinale della antica organizzazione territoriale;
- risorsa turistica dei borghi della "campagna" tradizionale genovese (Savignone, Casella, ...).

Problemi:
- abbandono antichi percorsi e coltivazioni;
- interventi recenti di espansione non coerenti con il contesto paesistico e culturale.

INDIRIZZI NORMATIVI

Valorizzazione patrimonio edilizio storico attraverso le seguenti azioni:
- promuovere azioni di valorizzazione delle emergenze storiche dei castelli, in relazione al loro ruolo rispetto alle antiche vie di comunicazione Genova-Pianura Padana e in relazione al legame tra emergenze storiche e geomorfologiche (percorsi fruitivi didattici, promozione immagine del paesaggio, ..);
- favorire lo sviluppo e la valorizzazione dei borghi storici a favore di miglioramenti e diversificazione dell'offerta turistica (consentire nuove attivitá legate al turismo, sviluppo di

strutture ricettive e di accoglienza, con ampliamenti e nuove costruzioni, sempre nel rispetto del contesto paesistico e delle tipologie tradizionali).

Pressione insediativa e trasformazioni recenti

Corridoi infrastrutturali, strada commerciale, connurbazione valliva:

1. Casella: in primo piano il Torrente Scrivia;

2. la Statale 226 della Valle Scrivia nei pressi di Ponte di Savignone verso Isorelle;

3. edifici produttivi lungo il Torrente Scrivia.

Nel fondovalle dello Scrivia si sviluppa, lungo il percorso e in relazione alla presenza delle infrastrutture (tra cui in particolare l'autostrada), un sistema urbano policentrico in crescita.

Capannoni, officine, piccole industrie tendono ad occupare ogni area libera accanto alla strada principale, in mancanza di un disegno o di una programmazione di insieme, fino a costituire un tessuto urbano-produttivo disorganico e con gravi carenze in termini di servizi e del tutto slegato dal circostante paesaggio rurale.

Ne risulta una sequenza poco organizzata di attività, che danno origine ad una zona degradata di fondovalle, più simile ad aree periferiche urbane che al carattere di una valle montana attiva.

I vari edifici sorti individualmente devono essere inseriti in una riprogettazione di insieme, per costituire un sistema vallivo urbano riqualificato, integrando i diversi episodi di crescita dei nuclei insediativi e produttivi.

Le industrie non compatibili con l'ambiente devono riconvertirsi, sfruttando l'intensa infrastrutturazione presente.

TEMI

Sistema urbano policentrico: Corridoi infrastrutturali, strada commerciale, connurbazione valliva.

Valori:

- presenza di imprenditorialitá e progetti di sviluppo;
- risorsa economico-produttiva legata alla presenza di infrastrutture viarie di livello interregionale e al ruolo che il sistema policentrico di fondovalle può assumere.

Problemi:

- degrado dell'area urbana di fondovalle;
- conflittualitá con caratteri ambientali (corsi d'acqua, ambiente rurale, ecc.) e con il sistema abitativo tradizionale;
- insufficiente controllo della crescita del tessuto insediativo.

INDIRIZZI NORMATIVI

Controllo dello sviluppo e riqualificazione attraverso azioni volte a:

- promuovere interventi di sviluppo volti a riorganizzare il sistema di fondovalle entro un programma unitario di riqualificazione;
- collegare lo sviluppo delle attivitá produttive ad azioni di riqualificazione e di mitigazione degli impatti;
- consentire ulteriore sviluppo di attivitá produttive e commerciali che si costituiscano come occasioni di riordino dell'urbanizzato, ai quali si leghino progetti di riqualificazione degli spazi aperti e liberi residui (aree di pertinenza, percorrenze pubbliche anche pedonali o ciclabili);
- individuare interventi ed ambiti di compensazione "ambientale e paesistica";
- individuare modello e dimensione di sviluppo della vallata, per controllare lo sviluppo, anche in rapporto alle previsioni di integrazione e modificazione della rete infrastrutturale (autostadale e ferroviaria).

2.4.5.3 Temi e obiettivi di rilievo regionale per la Valle Scrivia

Il territorio della Liguria presenta, in uno spazio limitato, una ricca varietà di paesaggi, che sono a volte poco conosciuti, a volte collocati immediatamente a ridosso di altri con sovrapposizioni e conflitti di utilizzo molto intensi, a volte sono sottoposti a fortissime pressioni di trasformazione, con rischio di degrado, a volte sono ormai abbandonati, con densità abitative quasi inesistenti.

Con riferimento al territorio regionale per ambiti territoriali, la lettura critica del territorio regionale negli aspetti morfologici, paesistico-ambientali, ecologici, insediativi ed organizzativi è stata condotta attraverso l'analisi dei dati regionali disponibili e l'elaborazione di carte di lettura critica e/o sintetica e di valutazione, cercando di individuare temi ed obiettivi di rilievo regionale.

In particolare sono stati elaborati i temi seguenti:

- Relazioni tra ambiti;
- Emergenze naturalistiche e storico-culturali;
- Degrado del paesaggio naturale ed antropico;
- Principali reti infrastrutturali, sistemi naturali e seminaturali;
- Pressione antropica.

2.4.5.4 Relazioni tra ambiti

Questa elaborazione fornisce un inquadramento di insieme dei 21 nuovi "macro" ambiti regionali, a cui il PTR si riferisce, confrontati con i perimetri dei 100 ambiti ai quali corrispondono le schede del livello territoriale del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) approvato nel '90.

Costruita utilizzando come sfondo la carta in scala 1:50.000 a sfumo, fornisce un utile confronto tra vecchi e nuovi ambiti, sia in termini di dimensione (i 21 ambiti sono molto più sintetici, quindi estesi, dei 100 precedentemente individuati dal PTCP), sia in riferimento ai criteri di individuazione (se i 100 vecchi ambiti del PTCP individuavano unità organiche e morfologicamente delimitate, i nuovi 21 "macro" ambiti individuano aree con caratteri rilevanti riconoscibili, come ad es. l'"imperiese-olivo" o il "sanremese-serre").

In particolare i nuovi ambiti corrispondono ad aree identificabili per specifiche caratteristiche, che corrispondono ad altrettanti elementi di identificazione del paesaggio ligure nel suo complesso e individuano temi e problematiche specifiche di tale paesaggio.

Tali ambiti, rispetto ai cento del PTCP '90, comprendono situazioni simili per individuare delle macroaree riconoscibili per uno specifico valore di immagine paesistica corrispondente.

I confini di questi nuovi "macro" ambiti sono a volte costituiti da ben individuati elementi morfologici, come i crinali orografici, ad esempio, altre volte hanno un carattere meno netto, come nel caso delle zone costiere, in molti casi caratterizzate da situazioni di continuità che tendono a saturare spazi liberi tra diversi centri abitati, oppure nei casi di partizione in ambiti diversi di una stessa vallata.

La carta delle relazioni tra ambiti vuole quindi evidenziare le aree di relazione che corrispondono a confini più "sfumati" e i punti di contatto (passi, valichi, selle, ..) che connettono ambiti contigui anche lungo confini morfologici ben delineati.

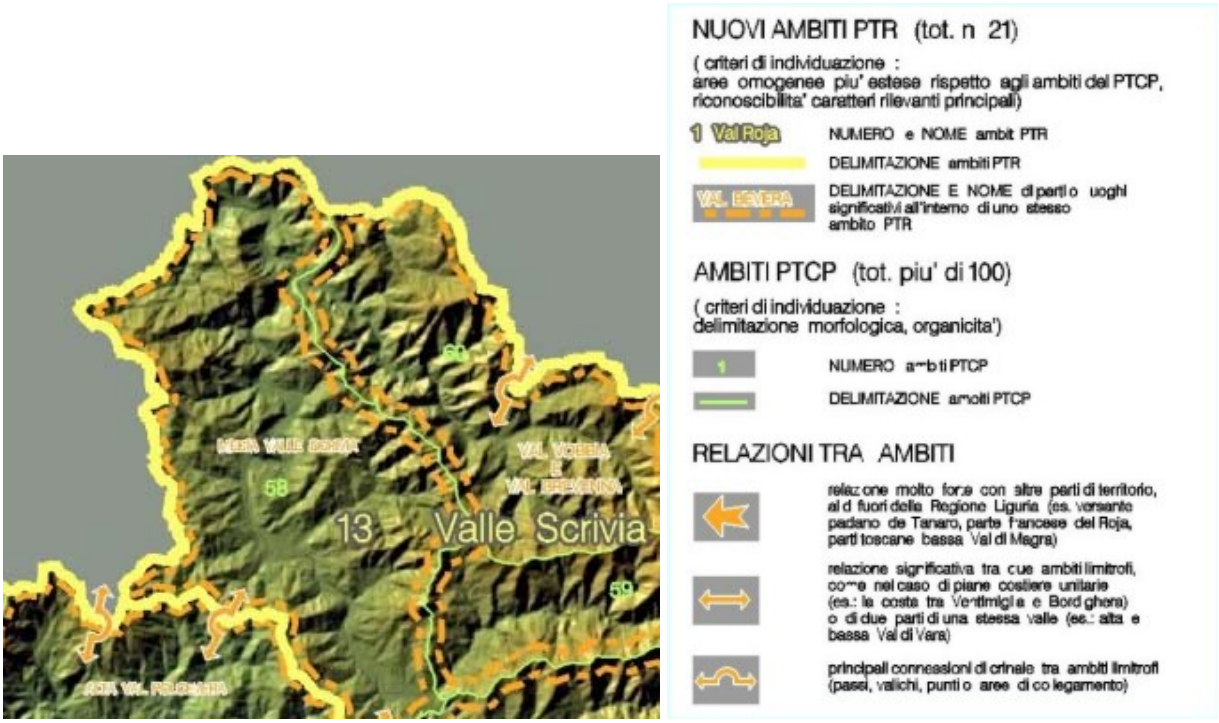


Figura 2.4.13 – Stralcio della tavola 3.1 del PTCP: Relazioni tra ambiti

In particolare sono state messe in evidenza le più importanti "relazioni" tra "macro" ambiti, suddivise tra:

- relazioni molto forti con altre parti di territorio, anche al di fuori dei confini regionali o nazionali (ad esempio per quanto riguarda il versante padano del Tanaro, la parte francese della Val Roja, le parti toscane della Val di Vara).
- relazioni significative tra ambiti limitrofi (come nei casi della conurbazione costiera tra Ventimiglia e Bordighera, della alta e bassa Val di Vara, ...).
- principali connessioni di crinale tra ambiti limitrofi (in corrispondenza di passi, valichi, punti od aree di collegamento).

L'indicazione di queste relazioni principali consente di individuare in modo più corretto una area di studio significativa: prendendo in considerazione un ambito, si possono individuare gli ambiti limitrofi ai quali é necessario estendere l'analisi, fornendo quindi una prima indicazione utile per affrontare il tema della delimitazione dell'area di studio.

Per l'area in esame si segnalano le due principali connessioni di crinale con il limitrofo ambito Genovese attraverso il passo dei Giovi e passo della Bocchetta.

2.4.5.5 Emergenze naturalistiche e storico culturali

Questa carta é stata costruita a partire dalla cartografia regionale in scala 1:25.000, riportando i dati regionali disponibili relativi alle emergenze naturalistiche e storico-culturali.

Per quanto riguarda le emergenze naturalistiche sono state indicate le aree protette regionali, i pSIC (proposti Siti naturalistici di Interesse Comunitario), le aree vincolate dal D.M. 24/4/1985 e le aree in regime di conservazione CE degli assetti vegetazionale e geomorfologico del livello locale del PTCP: Le emergenze naturalistiche e storico-culturali sono state evidenziate attraverso la indicazione delle aree vincolate ex lege 1497/1939 (ante L. 431/1985) a cui sono state aggiunte anche le zone di protezione ambientale di rispetto e/o verde privato (G1) e le zone a verde pubblico attrezzato e parchi urbani (G2) indicati dai vari SUG a scala comunale.

Le emergenze storico-culturali sono state individuate indicando le zone omogenee A e i nuclei di particolare pregio (EA), utilizzando ancora il mosaico dei SUG di livello comunale.

Il confronto tra estensione dei vincoli di tutela, aree salvaguardate dagli strumenti urbanistici comunali, aree protette regionali, siti proposti di interesse comunitario (SIC), con alcune categorie significative dell'assetto insediativo del livello locale del PTCP (in particolare aree non insediabili ANI- o nuclei insediati NI- in regime di conservazione -CE- o mantenimento MA-, oltre ai manufatti emergenti e ai sistemi di manufatti emergenti -ME e SME-), costituisce una base per la valutazione degli elementi più significativi del paesaggio, che in varie forme e modalità sono state indicate esplicitamente come "da tutelare".

Per l'area in esame si segnalano principalmente la presenza di numerosi nuclei rurali di particolare pregio e la presenza di zone di protezione ambientale di rispetto. Per quanto riguarda l'assetto insediativo il territorio è classificato come aree non insediabili ANI in regime di mantenimento MA.

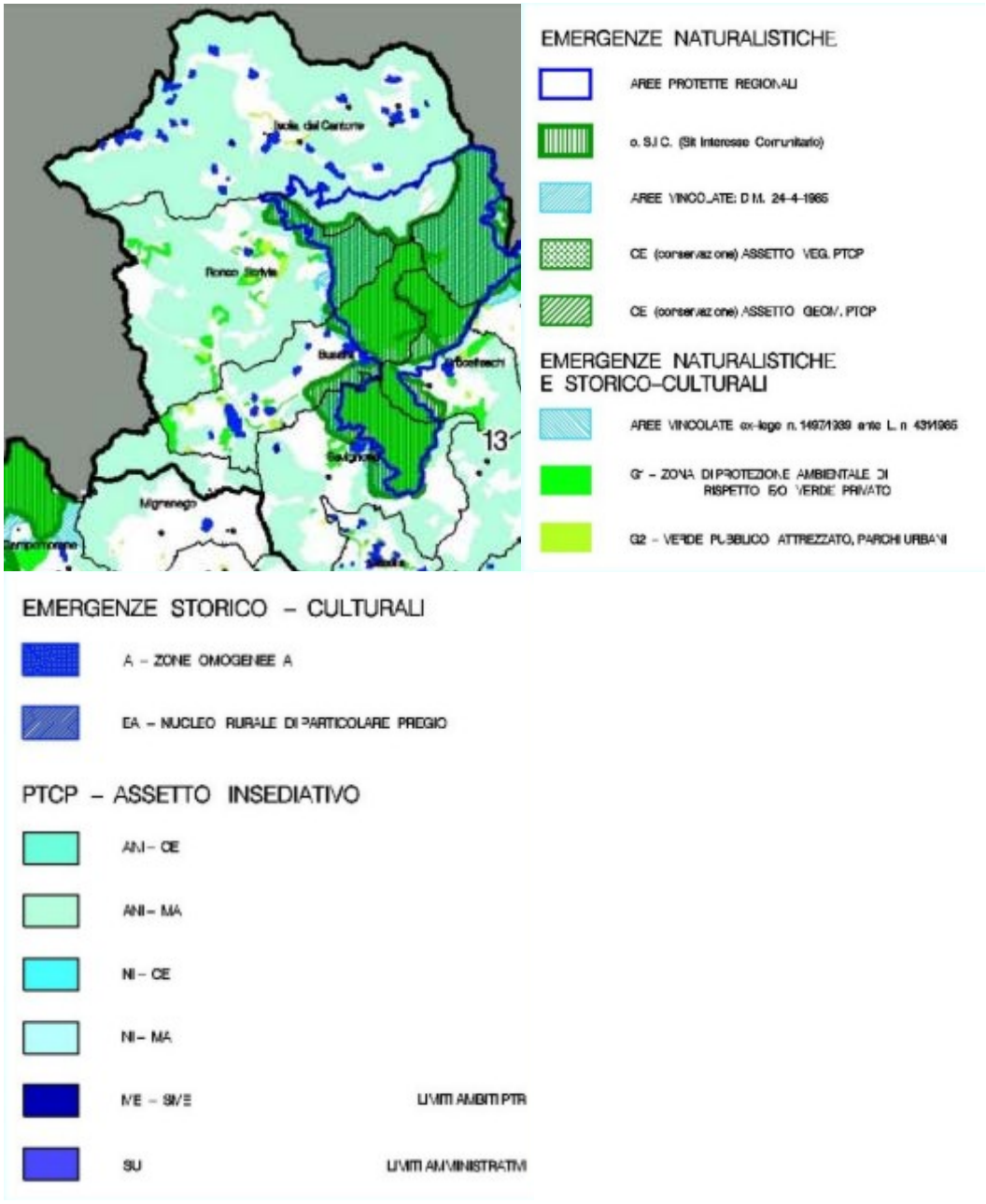


Figura 2.4.14 – Stralcio della tavola 3.2 del PTCP: Emergenze naturalistiche e storico-culturali

2.4.5.6 Degrado del paesaggio naturale ed antropico

Questa carta é stata costruita a partire dalla cartografia regionale in scala 1:25.000, riportando i dati regionali disponibili relativi al degrado del paesaggio.

In particolare sono state evidenziate le aree inondate o inondabili, le aree di frana e a rischio di frana, le aree che hanno subito gravi dissesti a seguito dell'alluvione dell'autunno 2000, le aree che hanno subito incendi o soggette a valanga.

Nelle aree soggette alla normativa dei piani di bacino alcuni dati sono aggiornabili attraverso le analisi compiute per i piani di bacino stessi (di queste aree sono evidenziati i confini).

Dalla carta dell'uso e copertura del suolo sono state riportate le aree estrattive, i cantieri, le superfici asservite alle grandi infrastrutture (ferroviarie e autostradali).

Sono state inoltre evidenziate le industrie a rischio.

Pur presentando un quadro non esaustivo del degrado, che andrebbe completato con indagini specifiche, anche relativamente alla qualità del paesaggio (in particolare relativamente ad aree residue e marginali sottoutilizzate, aree degradate e prive di organizzazione e collegamento con il contesto, aree caratterizzate da bassa qualità dei manufatti, delle architetture, delle strutture urbane o delle infrastrutture), costituisce una prima base per la valutazione degli elementi di maggiore vulnerabilità del paesaggio e delle aree soggette a degrado (naturale o antropico).

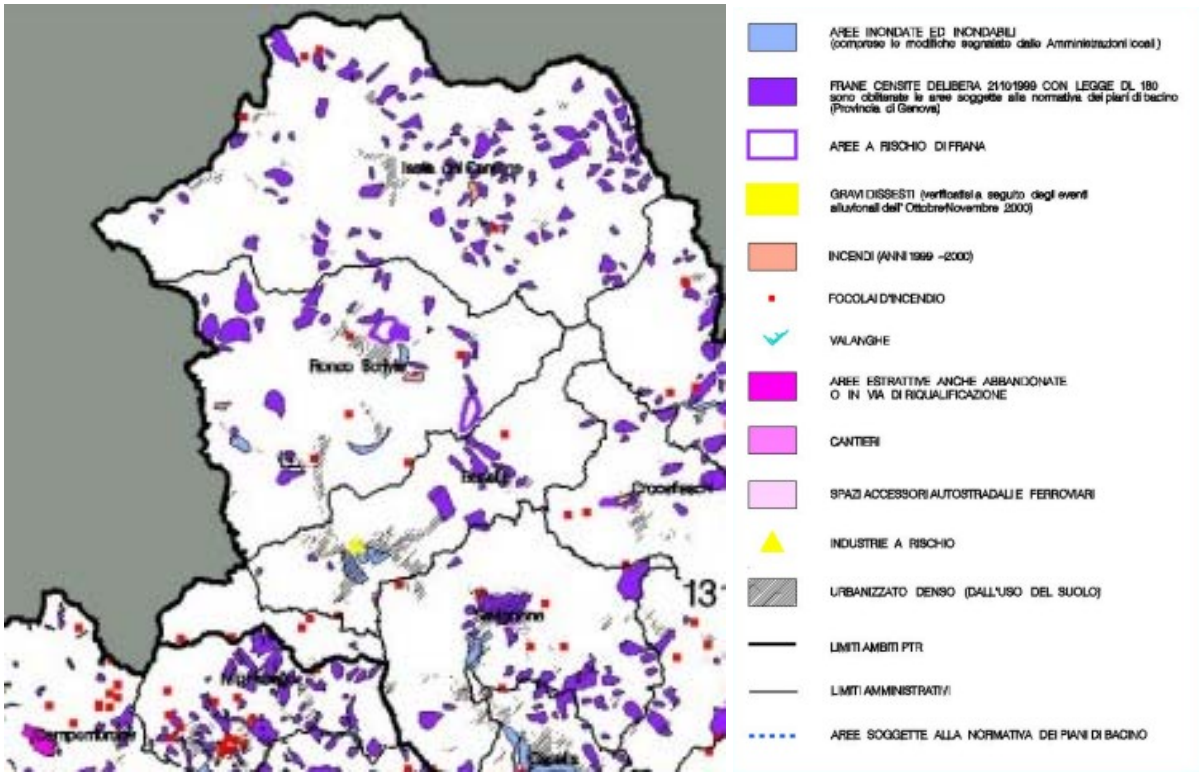


Figura 2.4.15 – Stralcio della tavola 3.3 del PTCP: Degrado del paesaggio naturale ed antropico

In particolare, per l'area in esame vengono segnalate alcune frane censite con delibera 21/10/1999.

2.4.5.7 Principali reti infrastrutturali, sistemi naturali e semi-naturali

Questa carta é stata costruita a partire dalla cartografia regionale in scala 1:25.000, individuando le principali reti infrastrutturali (con riferimento ai flussi viabilistici e ai nodi più significativi e a 2 diversi livelli di relazione, locale e superiore) e gli elementi che costituiscono sistemi naturali e semi-naturali tra loro correlati (rete idrografica, aree boscate di buona qualità, aree boscate in trasformazione, praterie, aree agricole).

Con l'obiettivo di cogliere la complessità dei sistemi che interagiscono e si intersecano a diversi livelli di relazione territoriale, questa prima elaborazione individua da un lato le zone a maggiore densità di flussi e spostamenti antropici, dove si concentrano nodi e conflittualità, dall'altro individua una struttura ecologica costituita da sistemi naturali e semi-naturali di dimensioni rilevanti, rispetto alla quale è necessario un approfondimento per costituire una rete ecologica funzionalmente efficiente, che costruisca relazioni tra le diverse aree verdi e sistemi del verde esistenti, con particolare riferimento alle aree urbane e costiere, con il duplice intento di salvaguardia delle zone ad alto valore ambientale e di protezione e miglioramento della qualità della vita nelle aree urbane.

In particolare le considerazioni sulle reti infrastrutturali sono significative per una valutazione dei progetti di trasformazione, riguardanti ad esempio lo spostamento della ferrovia o dell'autostrada in aree più interne, o la riqualificazione o il potenziamento di tracciati provinciali, in relazione all'impatto sul sistema della mobilità, ma anche sul sistema ecologico e paesistico nel suo insieme.

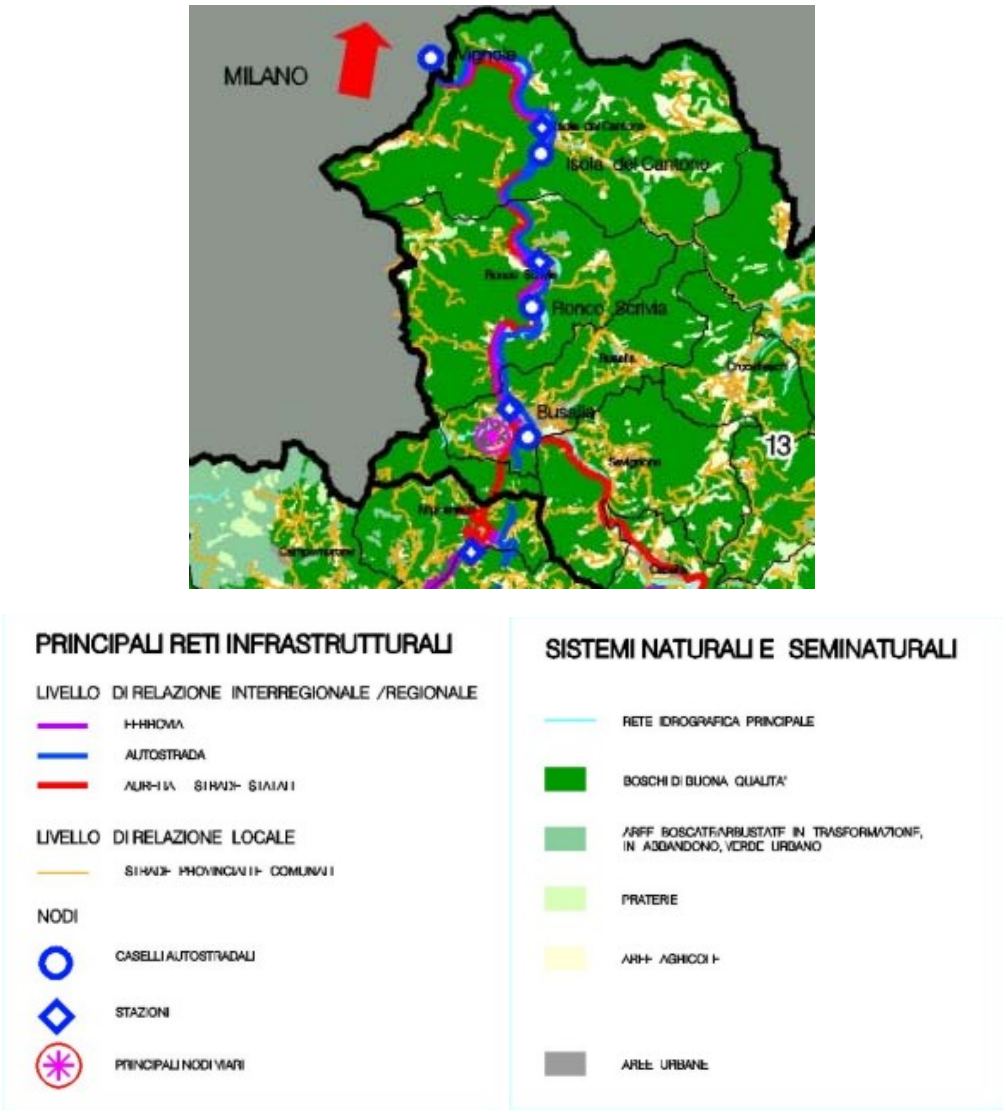


Figura 2.4.16 – Stralcio della tavola 3.1 del PTCP: Principali reti infrastrutturali, sistemi naturali e sistemi semi-naturali

L'area d'indagine risulta interessata da coperture boscate di buona qualità e praterie sui crinali più elevati. A scala più ampia la valle Scrivia è attraversata dalla fitta rete di infrastrutture di livello interregionale che permettono il collegamento stradale e ferroviario, principalmete con Milano.

2.4.5.8 Pressione antropica

La pressione antropica è stata costruita attraverso l'incrocio critico tra la densità insediativa delle sezioni censuarie (1991), in scala 1:25.000, e i dati della carta dell'uso e copertura del suolo (2000), in scala 1:25.000.
Le diverse categorie sono state opportunamente pesate attribuendo valori diversi, in relazione ai diversi gradi di pressione antropica, poi moltiplicate con i valori attribuiti alle classi di densità. Sono inoltre riportate sulla carta le "case sparse" evidenziate dalla carta di uso del suolo. I valori attribuiti sono poi stati divisi in 5 classi di pressione antropica.

L'immagine della Liguria che risulta dalla lettura di questa carta descrive un territorio che è caratterizzato da una fortissima dicotomia tra paesaggio costiero fortemente abitato, utilizzato, trasformato e un paesaggio interno (che corrisponde alla maggior parte del territorio) dove al numero limitato di abitanti corrisponde anche l'assenza di azioni di utilizzo del territorio da parte dell'uomo.

Si tratta di paesaggi naturali di grande interesse, ma anche di estese parti di paesaggio in cui l'abbandono di attività agricole o di utilizzo dei boschi determina vaste aree in trasformazione.

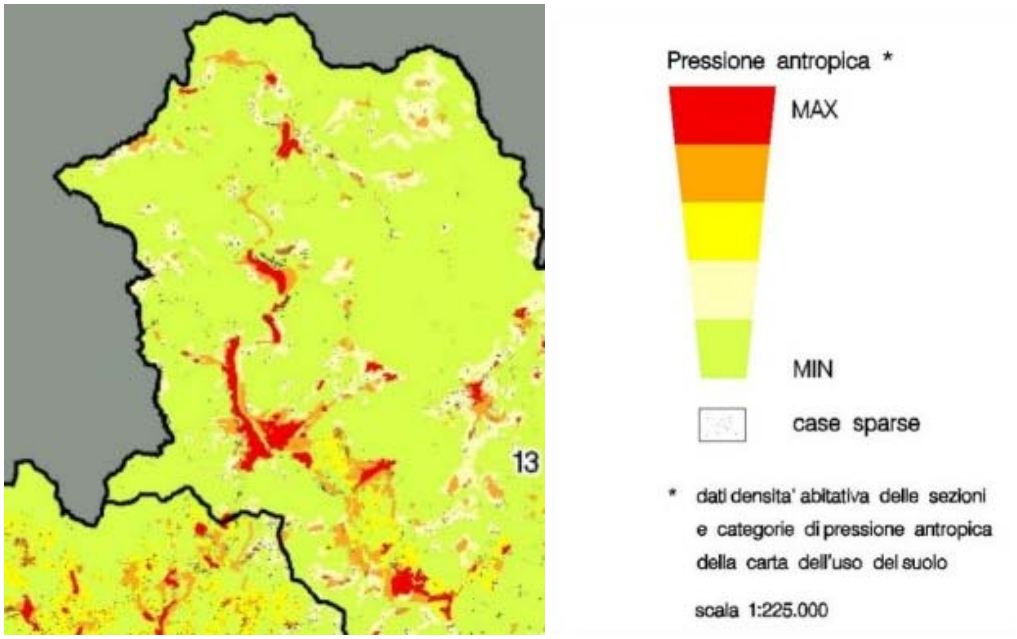


Figura 2.4.17 – Stralcio della tavola 3.5 del PTCP: Pressione antropica

Come per la rete infrastrutturale, nell'area analizzata la pressione antropica è massima nel fondovalle, in corrispondenza dei nuclei abitati di Isola del Cantone, Ronco Scrivia e soprattutto Busalla, che si pone anche come principale nodo viario dell'area.

Lungo i versanti dei rilievi la pressione antropica è invece minima con la presenza di case sparse.

Complessivamente la media Valle Scrivia (Isola del Cantone, Ronco, Busalla, Savignone, Casella) è identificata dal PTCP come Area caratterizzata da una forte identità organizzativa, ma dipendente dall'area centrale genovese.

Si tratta di una vasta area, a prevalente connotazione urbana, ove si concentrano elevati pesi insediativi in termini di popolazione residente, concentrazione di funzioni produttive, soltanto alcuni servizi di livello territoriale ed una diffusa dotazione di servizi di livello locale.

Il PTCP segnala, infine, come la Regione Liguria, con la Legge 22 luglio 1991, n. 12, abbia identificato, in attuazione dell'art. 17 della L. 142/1990, l'Area Metropolitana Genovese, comprendente i territori della riviera di ponente (Arenzano e Cogoleto), la valle Stura, Genova e Mele, l'alta Val Polcevera, la Valle Scrivia, Torriglia e la Val Trebbia, l'alta Val Bisagno (Bargagli e Davagna) ed i Golfo Paradiso.

Non sono stati compresi in detta delimitazione la Fontanabuona, le valli Aveto, Sturla e Graveglia, l'intero sistema costiero del Tigullio, la Val Petronio e Moneglia.

Si è trattato quindi di una delimitazione imperniata sul riconoscimento delle due polarità storiche fondamentali, Genova e Chiavari, attorno alle quali sono stati ripartiti i territori che intrattengono relazioni prevalenti.

Esiste pertanto una dimensione metropolitana genovese che, già ora, non corrisponde affatto a quella identificata con la L.R. 12/1991, caratterizzata dalle relazioni economiche e sociali che vengono intrattenute tra i vari ambiti che compongono il territorio provinciale e nella quale, in particolare, il ridimensionamento della capacità produttiva del capoluogo e dei principali poli industriali costieri (Cogoleto e Sestri Levante), da una parte, e lo sviluppo dei sistemi insediativi e produttivi negli ambiti storicamente dipendenti (Valli Scrivia, Fontanabuona, Petronio), dall'altra, ha determinato una diversa condizione di equilibrio che rende maggiormente omogenea la configurazione del territorio provinciale, attenuando l'entità dello scambio lavoro - ambiente esistente tra le principali aree urbane ed i territori esterni immediatamente contigui, in favore di nuovo e complesso scambio lavoro - lavoro, servizi - servizi.

Per contro questo nuovo equilibrio interessa, attualmente, soltanto la componente produttiva, registrandosi ancora, infatti, una condizione di marcata diversità tra la dimensione del sistema dei rispettivi insediamenti, il relativo peso, e da distribuzione dei servizi di scala territoriale, che si concentrano, ancora, a Genova e nei maggiori Comuni della riviera di levante.

L'espansione verso l'interno del territorio strutturato per offrire migliori condizioni di insediamento che concorrano al consolidamento delle funzioni produttive, va inoltre nella direzione di ridurre lo stato di isolamento delle vallate montane (Trebbia e Aveto); la nuova frontiera tra il territorio strutturato per offrire migliori condizioni insediative e quello a dominante rurale e naturale, si è quindi già spostata dalla costa all'asse delle Valli Scrivia e Fontanabuona.

Dalla lettura delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano emerge come per le aree a prevalente bassa pressione antropica, quale quella in esame, l'obiettivo principale è quello del presidio, inteso sia come difesa dal degrado che come salvaguardia dei valori naturali e della cultura rurale.

In tali areali devono essere consentiti e favoriti gli interventi volti all'effettivo presidio del territorio ed in particolare:

- interventi di recupero dei manufatti e degli edifici esistenti, comprensivi anche di quegli ampliamenti ed adeguamenti (compatibili con i caratteri prevalenti del contesto) necessari a consentire una buona qualità della vita degli abitanti;
- interventi di recupero della struttura insediativa e agricola nel suo complesso costituita dall'insieme dei percorsi, dei manufatti (fasce, modellazione del terreno, ecc.), delle colture agricole e degli usi silvo-pastorali nonché volti al miglioramento della fruizione del territorio con particolare riguardo alle funzioni agro-silvopastorali purché relazionati al contesto in termini di materiali, forme e immagine d'insieme;
- adeguamento e realizzazione di nuove infrastrutture purché compatibili e correttamente inserite, dimensionate e realizzate in modo da risultare sostanzialmente in equilibrio con l'ambiente e quindi non essere causa diretta o indiretta di dissesti, essere facilmente manutenzionabili e gestibili (posto che in tali zone non sono facilmente reperibili risorse umane ed economiche) e non necessitare di opere, scavi e riporti ecc. fuori scala e sproporzionati rispetto alla finalità dell'opera. Le infrastrutture di collegamento a nuove costruzioni con destinazione residenziale devono essere di breve lunghezza e diramarsi da infrastrutture preesistenti già adeguate o da adeguarsi.
- realizzazione di nuove costruzioni al fine di favorire il recupero delle situazioni territoriali in condizioni di degrado ed il rilancio delle attività agricole e più in generale il rafforzamento della struttura socio-economica delle aree interessate, purché di modeste dimensioni, tipologicamente coerenti con il contesto. Tali interventi presuppongono l'esistenza o la creazione di infrastrutture realizzate con i requisiti sopra indicati, fermo restando che non deve essere sostanzialmente alterata l'immagine paesistica complessiva di areali con bassa densità abitativa.
- realizzazione di insiemi di edifici o complessi di manufatti con specifiche funzioni di valorizzazione della fruizione dei valori ambientali, paesistici e produttivi presenti. Tali interventi di rara previsione, per il carattere di complessità di gestione, per la necessità di essere inseriti in un contesto più ampio di sviluppo e valorizzazione territoriale, saranno di norma compresi o riferiti entro iniziative di ampio respiro come ad esempio Programmi Integrati, Piani di sviluppo, Obiettivi di rilievo regionale e saranno accompagnate, nel caso, dalle opportune varianti al livello locale del PTCP.

In generale tutti gli interventi sopra indicati dovranno garantire attraverso le più opportune forme, in relazione al tipo e all'importanza (dichiarazioni, certificazioni, contratti di manutenzione e gestione, ecc.), il raggiungimento dell'obiettivo di presidio.

Sono previste esplicite norme per la relizzazione di infrastrutture viarie e percorsi, non è invece trattata la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

2.4.5.9 Conclusioni

L'intervento in progetto, pur non trovando esplicito riferimento all'interno del Piano, non si pone in contrasto con gli obiettivi e le prescrizioni in esso definiti.

Visti gli obiettivi di presidio rispetto al degrado paesistico e naturale delle aree, la realizzazione delle opere dovrà prevedere adeguati interventi atti a mitigare e/o compensare eventuali interferenze con eventuali sistemi paesistici e ambientali da salvaguardare.

2.4.6 Piano Territoriale di Coordinamento per gli Insediamenti Produttivi dell'Area centrale ligure (PTC ACL))

Il PTC ACL deriva dall'attività regionale di pianificazione avviata dalla LR n.39 del 1984 ed è stato approvato con DCR 95/1992 per quanto riguarda le indicazioni a livello di area geografica, di Ambito territoriale nonché le indicazioni relative al distretto 4 Ponente - Sestri Ponente. Con DCR n.14 dell'11 febbraio 1997 sono state approvate le indicazioni relative ai Distretti e alle aree di intervento dell'Ambito Savonese Bormide. Con DGPR 44/2000 di approvazione del PRG/PUC di Genova sono state modificate le indicazioni relative al distretto 4 Ponente - Sestri Ponente.

L'area centrale ligure è la parte di Liguria direttamente inserita nel triangolo industriale Genova, Milano, Torino e comprende la provincia di Genova e la parte orientale della provincia di Savona (per un totale di circa 2600 kmq e 1.200.000 abitanti).

Il PTC ACL si propone i seguenti obiettivi:

- creare le condizioni per la competitività del sistema produttivo, agevolandone la riconversione e l'innovazione;
- migliorare la qualità urbana e ambientale;
- potenziare le reti dei trasporti e delle comunicazioni.

2.4.6.1 Struttura e contenuti del Piano: i quattro livelli

Il Piano è organizzato secondo una struttura ad albero che gli permette di passare progressivamente dalle strategie generali alla progettualità per singole aree di intervento.

Il primo livello è quello di "Area geografica" (Ag) che riguarda l'ACL e parte della provincia di Alessandria, appartenente al Piemonte.

A livello di Ag l'obiettivo principale del piano è la riorganizzazione delle grandi reti infrastrutturali, al fine di inserire l'ACL al centro di un nuovo itinerario ferroviario ad alte prestazioni: l'arco mediterraneo-Genova-Nord, con proiezioni sui mercati dell'Europa orientale e di un nuovo itinerario autostradale: Tirreno-Genova-Nord con proiezioni verso la Francia e la valle del Reno.

Il secondo livello prevede tre "Ambiti territoriali"

- Savonese - Bormide.
- Area metropolitana genovese.
- Tigullio-Val Fontanabuona.

Il piano distingue così tre parti dell'area geografica, fortemente differenziate sotto il profilo della struttura socioeconomica e dotate di una riconoscibile identità storico culturale, e fornisce il quadro di riferimento, in termini di scenari, ruoli e potenzialità insediative, rispetto al quale verificare le ipotesi progettuali in rapporto alle dinamiche reali.

I contenuti a livello di ambito territoriale sono:

- la definizione delle reti infrastrutturali; in particolare viene sviluppato il tema della mobilità nelle aree urbane di Genova e Savona e vengono forniti indirizzi per gli interventi sulle strade statali esistenti;
- la ricognizione delle "risorse ambientali" da reinterpretare in funzione degli obiettivi di Piano;
- l'individuazione dei Distretti d'intervento;

Il terzo livello è rappresentato dal "Distretto".

Fra i distretti, quello giudicato strategico per l'efficacia del piano è il distretto del ponente genovese: in esso è concentrata la maggior parte dei grandi impianti produttivi in fase di trasformazione. L'assetto insediativo attuale del Distretto è il risultato delle trasformazioni connesse con la fase dello sviluppo dell'industria manifatturiera che dalla metà dell'800 si è protratta fino agli anni '60 di questo secolo.

A questo livello, il Piano:

- prospetta lo schema di riassetto del territorio;
- individua le aree di intervento e la loro caratterizzazione funzionale.

Il quarto livello è costituito dalle aree di intervento

La struttura ad albero del Piano consente di spingere le indicazioni fino ad individuare e progettare le singole aree di intervento, con una normativa che prevale immediatamente su quella degli strumenti urbanistici comunali. Un secondo punto qualificante è rappresentato dall'introduzione dello schema di assetto urbanistico: tale elaborato, di carattere istruttorio, è richiesto per gli interventi che ricadono in Aree suddivise in più settori ed è preordinata a specificare la struttura insediativa dell'area e le sue connessioni con il contesto.

In ciascuna area di intervento il Piano attribuisce le funzioni caratterizzanti e quelle vietate e può stabilire per il peso insediativo un valore base ed un valore massimo.

In relazione alle diverse funzioni previste vengono fissate le quote di prestazioni obbligatorie in termini di parcheggi di servizio e spazi urbani pedonali e/o verdi. La realizzazione di quote aggiuntive di edificazione rispetto al valore base e fino al limite del valore massimo è commisurata all'entità e all'onerosità delle prestazioni opzionali, relative alla qualità urbanistico - edilizia dell'intervento, da valutare nell'ambito degli accordi tra Amministrazione Comunale ed operatori interessati.

2.4.6.2 Conclusioni

Allo stato attuale delle informazioni disponibili si deduce che il piano rivolge la sua attenzione allo sviluppo di nuove connessioni infrastrutturali individuando, per l'area vasta interessata dal progetto, una direttrice di collegamento tra l'Area Metropolitana genovese e la provincia di Alessandria, che si sviluppa in ambito vallivo ed ha come nodo Busalla, senza tuttavia interessare la specifica area di progetto.

2.4.7 Piano Territoriale Provinciale (PTP) di Alessandria

Secondo l'art. 15 della Legge 142/1990 "*Ordinamento delle autonomie locali*", alla Provincia spetta il compito di concorrere alla programmazione regionale, raccogliendo e coordinando le proposte avanzate dai Comuni; con la redazione del Piano Territoriale vengono determinati gli indirizzi generali di assetto del territorio, attraverso l'identificazione delle diverse destinazioni d'uso dello stesso, la definizione delle linee di intervento per la sistemazione idrica e la regimazione delle acque, la segnalazione di aree da destinare a parchi o riserve naturali.

Il Piano Territoriale Provinciale di Alessandria (PTP), predisposto ai sensi degli artt. 7–9 ter della L.R. n. 56 del 5/12/1977 e s.m.i., è stato adottato dal Consiglio Provinciale con deliberazione n. 29/27845 del 3 maggio 1999 ed approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione D.C.R. n. 223–5714 del 19/02/2002.

Successivamente è stato predisposto un adeguamento dei testi normativi e degli elaborati grafici del PTP alle modifiche richieste dalla Regione Piemonte nell'atto di approvazione del Piano, contestualmente alla correzione di errori materiali. Tale adeguamento è stato approvato dal Consiglio Provinciale con deliberazione n. 73/101723 del 2/12/02.

In un secondo tempo la Provincia ha predisposto una variante al P.T.P. di adeguamento a normative sovraordinate, adottandola definitivamente con D.C.P. n.59/155096 del 20/12/2004. Tale variante è stata approvata dal Consiglio Regionale con delibera n. 112-7663 in data 20/02/2007. Successivamente il Consiglio Provinciale ha preso atto della suddetta approvazione con deliberazione n. 24 in data 4/06/2007.

Tale Variante si configura come attuazione della prescrizione indicata al p.to 3 lett. a) dell'allegato II della D.C.R. n° 223-5414 del 19.02.2002 di approvazione del PTP e precisamente: *"… aggiornare il PTP secondo le procedure di variante e limitatamente ai temi di competenza per quanto attiene al recepimento di leggi e normative di settore entrate in vigore dopo l'adozione del medesimo, vagliando le segnalazioni contenute nei pareri espressi dalle Direzioni regionali….."*. Conseguentemente la Variante si esplicita come adeguamento di alcuni puntuali argomenti oggetto di normative sovraordinate entrate in vigore successivamente alla data di adozione definitiva dello stesso strumento pianificatorio, che nello specifico, risultano afferenti ai tematismi del commercio e della grande distribuzione, delle problematiche inerenti le aree a scarsa compatibilità ambientale di competenza provinciale con particolare riferimento a zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante. Con queste finalità sono stati rivisti ed adeguati sia l'art. 29 *"Sottosistema della grande distribuzione"* che l'art. 16.2 *"Aree a scarsa compatibilità ambientale di competenza provinciale"* delle Norme di Attuazione del P.T.P.

Attraverso il PTP la Provincia, secondo gli obiettivi definiti in relazione alle prevalenti vocazioni degli ambiti territoriali, promuove il corretto uso delle risorse ambientali e naturali e la razionale organizzazione del territorio articolandolo in sistemi, sottosistemi e aree normative. Il PTP ha come obiettivo la determinazione degli indirizzi generali di assetto del territorio, anche mediante il

coordinamento e l'integrazione degli strumenti di programmazione e intervento settoriale, in armonia con le indicazioni del Piano Territoriale Regionale.

Viene di seguito analizzato tale strumento di pianificazione, con particolare riferimento alle indicazioni suggerite nella cartografia tematica allegata.

2.4.7.1 Ambiti territoriali a vocazione omogenea

La Provincia ha attribuito alla tutela e valorizzazione della risorsa ambiente una delle valenze fondative del proprio piano, dove per *tutela* si intende quella dei caratteri paesistici, che non vuole coincidere con un "congelamento allo stato di fatto", ma con una modificabilità del paesaggio rispettosa dei suoi caratteri identificativi; e per *valorizzazione* si intende lo sviluppo di tutte le potenzialità legate ad un paesaggio piacevole e caratterizzato (attività turistiche ed una generale "nuova attrattività della provincia").

Lo sviluppo della risorsa ambiente, che interessa la parte Sud e Nord Ovest della provincia e precisamente la fascia appenninica meridionale e la zona collinare del Monferrato Casalese, a sud del fiume Po, non va inteso come un impedimento alla localizzazione di attività produttive e relative aree attrezzate, ma come attenzione alla loro localizzazione, che tenga nella dovuta considerazione il possibile danno al paesaggio, inteso non solo come valore estetico, ma come reale risorsa economica.

In relazione alle caratteristiche ambientali, storico–architettoniche del territorio ed in relazione alla struttura economica del territorio provinciale, il PTP individua nel territorio alessandrino 21 ambiti a vocazione omogenea diversamente caratterizzati, nella situazione attuale e per lo sviluppo futuro. Tali ambiti sono riportati nella Tavola B allegata alla Relazione illustrativa del PTP.

Il Piano individua per ogni ambito gli obiettivi di sviluppo prevalenti, direttamente espressi dalla vocazione del territorio, i quali si traducono, sotto il profilo delle "opportunità" in categorie di intervento: conservazione, riqualificazione, rinaturalizzazione, completamento, trasformazione

Le opere in progetto e la viabilità di accesso ai siti si collocano sul territorio del Comune di Voltaggio, compreso nell'*Ambito 12) "La Val Lemme"*. Per tali ambiti il Piano individua i seguenti obiettivi di sviluppo prevalenti:

- sviluppo delle attività viti-vinicole di pregio e della loro promozione;
- incentivazione del turismo culturale e di villeggiatura.

Si evince dunque una grande attenzione del Piano nei confronti dello sviluppo del turismo a livello provinciale e locale, che si auspica di riuscire a tradurre in sviluppo economico di carattere locale e provinciale. Il Piano individua quindi, nella sezione dedicata alla valorizzazione delle risorse turistiche, le aree del territorio provinciale oggetto di turismo diffuso o potenzialmente ad esso vocate:

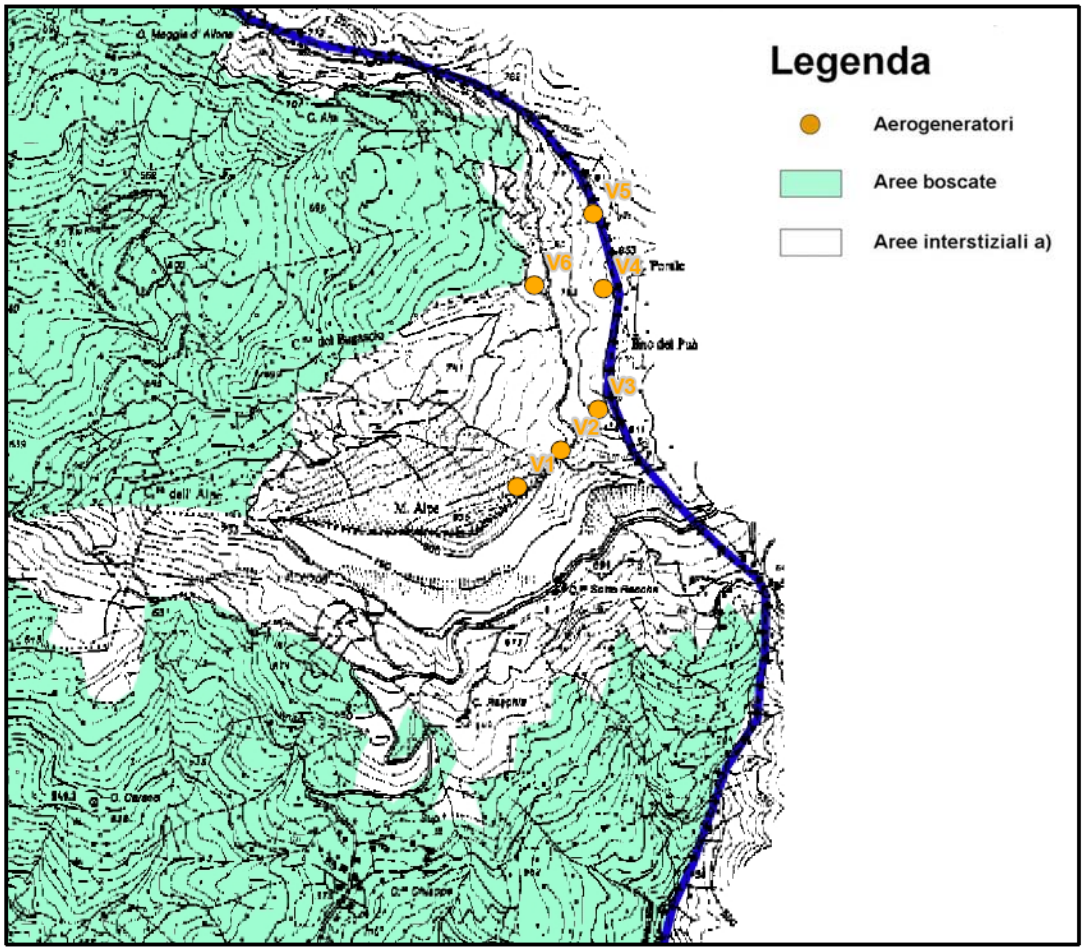
- il Monferrato Ovadese;
- la Valle Borbera e Spinti (ambito a vocazione omogenea n. 11A);
- la Valle Curone (ambito a vocazione omogenea n. 11B);
- l'alta Valle Orba;
- l'asta fluviale del Po (zona del Parco del Po e fascia dei comuni rivieraschi);

- l'area delle Capanne di Marcarolo;
- l'Acquese;
- l'alto Monferrato Acquese;
- l'alta e media valle Lemme.

L'art. 37 delle NTA del PTP di Alessandria al comma 3 riconosce Voltaggio come centro turistico di rilevanza provinciale. Per tali centri la pianificazione locale può prevedere lo sviluppo delle residenze turistiche, degli insediamenti di ricettività collettiva, di attività congressuali, espositive e per il tempo libero. In base a quanto stabilito dal PTP "[…] *la percentuale di territorio da attribuire a tali attività deve essere definita in sede di PRG in relazione alla capacità insediativa residenziale complessiva, con riferimento alle percentuali attribuite dalla Regione per i centri di rilevanza regionale e in relazione al ruolo del centro e al suo obiettivo di sviluppo all'interno dell'ambito di appartenenza* […]".

2.4.7.2 Vincoli storico-artistici, paesistici e ambientali

I vincoli storico-artistici, paesistici e ambientali, di cui alla Parte I della NTA del PTP, sono individuati nella Tavola di Progetto n. 1 - *"Governo del territorio: vincoli e tutele"*. La Figura 2.4.18 ne mostra lo stralcio relativo all'area d'interesse, da cui si evince che gli aerogeneratori ricadono in un'area definita "*interstiziale a)*", disciplinata dall'art. 21.5 delle NTA, del quale di seguito si riporta un estratto.



Fonte: PTP Alessandria. Elaborazione: CESI

Figura 2.4.18 – Stralcio della Tav. 1 "Governo del territorio – vincoli e tutele" del PTP di Alessandria

Il PTP, in attuazione all'art.15 del PTR, individua come aree interstiziali:

a) aree a limitatissimo valore agricolo e scarso valore agronomico, ma ad elevato valore paesistico e naturalistico (ambiti dei corsi d'acqua, sommità dei rilievi, ecc.);

[…]

Obiettivi

Tutela ed eventuale ripristino delle caratteristiche ambientali delle aree […]

Prescrizioni che esigono attuazione

La Pianificazione locale verifica e definisce le perimetrazioni cartografiche proposte dal PTP, e può modificarle solo previa adeguata documentazione e motivazione, normandone specificatamente l'uso.

Categorie di intervento prevalenti :

per le aree di cui al comma 1-punto a)

- conservazione

- rinaturalizzazione

- riqualificazione

[…]

Le categorie di intervento prevalenti devono essere valutate in relazione alla compatibilità geoambientale dei siti.[…] di cui al § 2.4.7.3

Si segnala che le "prescrizioni che esigono attuazione" consistono in disposizioni vincolanti, ma non immediatamente precettive, la cui attuazione comporta l'adozione di adeguati strumenti da parte dei soggetti della pianificazione, i quali sono tenuti al recepimento delle stesse, previa puntuale verifica, come specificato nell'art. 6 delle Norme di Attuazione

2.4.7.3 Compatibilità geo–ambientale

Il PTP indica cartograficamente sulla Tav. 2 "*Carta della compatibilità geo–ambientale*", della quale è riportato uno stralcio in Figura 2.4.19, gli ambiti da cui, in relazione al differente grado di criticità del territorio, discendono le diverse possibilità di utilizzo.

I tre diversi livelli di criticità danno luogo all'individuazione dei seguenti ambiti:

a) Ambiti Invariante:

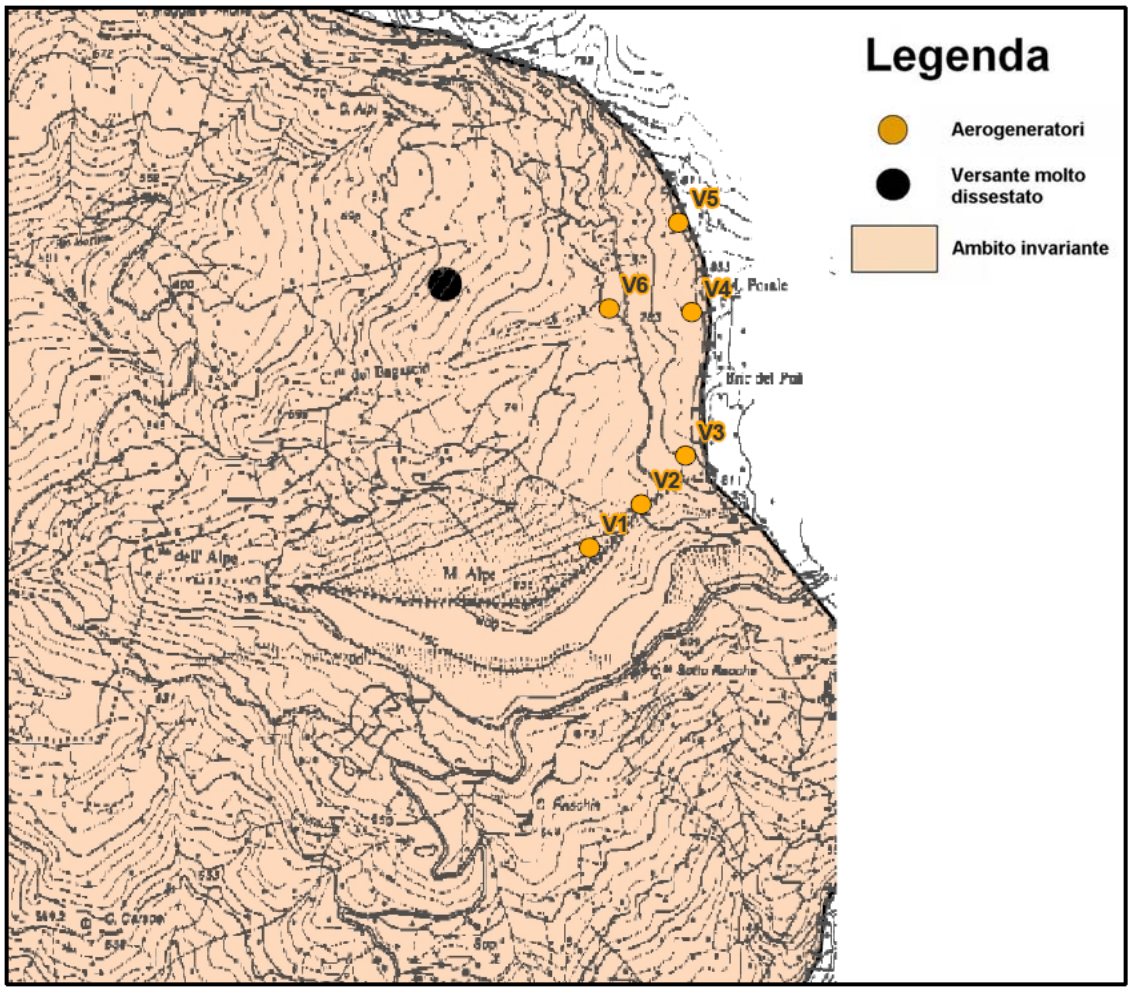
Ambiti di massima tutela del territorio. Nelle aree qui ricadenti deve essere contenuto l'impatto causato dall'intervento antropico, consentendo solo un adeguato recupero di quanto esistente e un eventuale completamento, la realizzazione di infrastrutture di rilevanza pubblica, di interventi di salvaguardia idraulico–forestale e di riordino dell'assetto geomorfologico.

b) Ambiti Invariante Condizionata:

Ambiti per i quali si ritengono possibili variazioni dell'assetto strutturale del territorio, purché vengano definite con correttezza e rispettate le situazioni di criticità presenti e condizionanti, anche se talora in modo non gravoso, le potenzialità di utilizzo.

c) Ambiti Variante:

Ambiti in cui si ritengono possibili variazioni dell'assetto strutturale del territorio, senza particolari limitazioni derivanti dall'assetto geomorfologico del territorio stesso.



Fonte: PTP Provincia Alessandria. Elaborazione: CESI

Figura 2.4.19 – Stralcio della Tav. 2 "Carta della compatibilità geo–ambientale" del PTP di Alessandria

L'area di progetto ricade totalmente nell'ambito Invariante. In particolare, si segnala in prossimità dell'area interessata dal progetto un versante definito come "molto dissestato".

Di seguito si riporta uno stralcio dell'Allegato B alle NTA *"Norme di compatibilità geo-ambientali*" in cui sono riportate le indicazioni che costituiscono delle disposizioni di orientamento rivolte alla pianificazione locale, dal recepimento delle quali i soggetti della pianificazione locale possono discostarsi motivando le differenti scelte:

"Tipologia degli interventi vietati:

- Interventi di qualsiasi tipo che possano provocare interruzioni, interramenti e parziali tombinature dei corsi d'acqua esistenti.
- Sistema insediativo - sottosistema delle residenza:
  - gli interventi di trasformazione del sistema esistente;
  - gli interventi di completamento sui lotti inclusi e di ricomposizione, qualora vadano ad incidere su aree in dissesto come individuate nella cartografia presentata e nelle cartografie di maggiore dettaglio della programmazione comunale.
- Sistema insediativo - sottosistema delle attività:
  - gli interventi di trasformazione del sistema esistente;
  - gli interventi di completamento sui lotti inclusi e di ricomposizione, qualora vadano ad incidere su aree in dissesto come individuate nella cartografia presentata e nelle cartografie di maggiore dettaglio della programmazione comunale;
  - l'apertura di nuove cave;
  - l'apertura di impianti di smaltimento o trattamento di rifiuti sul suolo e/o nel sottosuolo;
  - il deposito di sostanze pericolose;
  - gli impianti definiti a rischio sulla base della normativa vigente;
  - il deposito di materiali a cielo aperto (edilizi, rottami, autovetture, etc), qualora vada ad incidere su aree in dissesto come individuate nella cartografia presentata e nelle cartografie di maggiore dettaglio della programmazione comunale.
- Sistema infrastrutturale:
  - gli interventi non compatibili con la struttura geomorfologica dell'area interessata.

Normative specifiche:

- Gli strumenti di indirizzo della pianificazione a scala locale ed i progetti degli interventi devono essere corredati da quanto prescritto dalle vigenti normative in materia di progettazione geologica e geologico-tecnica.
- I progetti degli interventi devono essere corredati da:
  - studio di fattibilità geomorfologica, che definisca in dettaglio l'assetto geomorfologico ed idrogeologico dell'area interessata;
  - progetto degli interventi previsti per il conseguimento della situazione di stabilità geomorfologica, redatti sulla base di quanto previsto dalla vigente normativa ◊ progetto delle opere di smaltimento delle acque;
- Le attività di cava […].
- Per le cave […].
- Per tutti gli interventi nell'ambito del sottosistema delle attività e nel sistema delle infrastrutture deve essere presentato uno studio di compatibilità ambientale".

Si sottolinea inoltre che, come specificato nell'art. 18 comma 4 delle NTA si attribuisce "*[…] alle norme di compatibilità geo-ambientale(Allegato B) […] l'efficacia di "Direttive geo-ambientali", ai sensi dell'art. 6."*secondo cui *"[…] Le direttive geo-ambientali sono disposizioni connotate da un*

elevato grado di precisione e specificità […] consistono in disposizioni di orientamento rivolte alla pianificazione locale[…]".

2.4.7.4 Elementi naturali caratterizzanti il paesaggio

Il PTP individua i tre paesaggi naturali (appenninico, collinare, di pianura e fondovalle) e riconosce, individuandoli cartograficamente in Tavola n. 3 "*Governo del territorio: indirizzi e sviluppo*", particolari conformazioni geomorfologiche e/o vegetazionali, quali elementi naturali caratterizzanti il paesaggio (ENC) ai fini della sua identità e riconoscibilità, con lo scopo di tutelarne e valorizzarne le caratteristiche ambientali e gli elementi identificativi.

La pianificazione locale recepisce l'individuazione, verifica e definisce puntualmente la perimetrazione dei suddetti paesaggi. Al fine di perseguire gli obiettivi di valorizzazione e tutela dei caratteri identificanti del paesaggio, essa fornisce i parametri di qualità, così come definiti dall'art. 3 comma 10 delle NTA, da attribuire agli interventi da attuarsi sul territorio non urbanizzato e relativi all'edificato esistente, in progetto e alle infrastrutture.

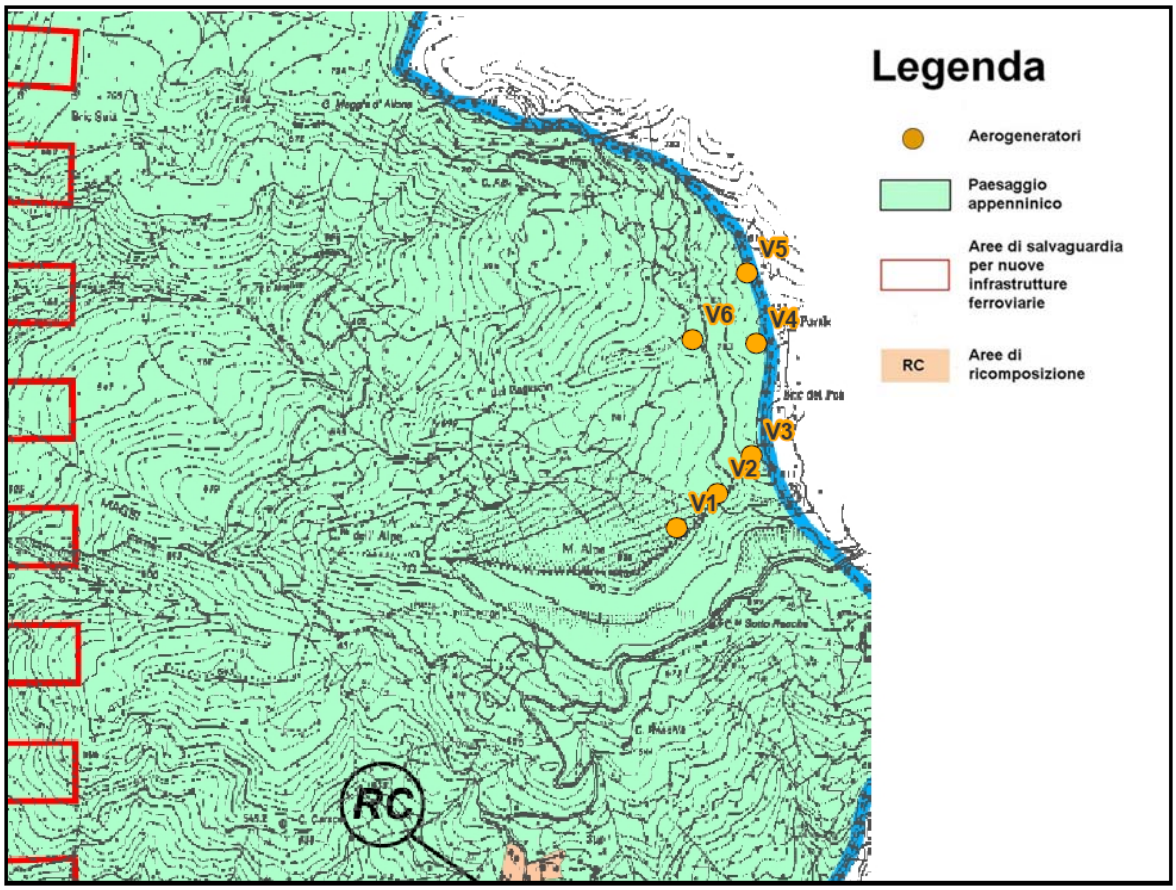
I soggetti pianificatori locali:

- possono promuovere analisi delle componenti naturali del paesaggio agrario e vegetazionale e dei suoi elementi caratterizzanti e promuovere l'utilizzo delle colture agricole e del verde come parte integrante della pianificazione;
- possono analizzare le caratteristiche strutturali e morfologiche del tessuto edificato, in relazione ai caratteri identificativi del paesaggio al fine di individuarne le possibili modificazioni nel rispetto dei suddetti caratteri;
- possono individuare visuali panoramiche da assoggettare a dettaglio normativo ai fini dell'inserimento delle nuove edificazioni.

Come si evince dalla Figura 2.4.20, stralcio della Tavola n. 3 "*Governo del territorio: indirizzi e sviluppo*", l'area interessata dal progetto ricade completamente nel paesaggio appenninico ed è priva di elementi naturali caratterizzanti il paesaggio.

Si segnala altresì che in prossimità dell'area in esame è mantenuta, ai sensi dell'articolo 32 delle NTA del Piano, una fascia di salvaguardia per nuove infrastrutture ferroviarie, con l'obiettivo di salvaguardare il territorio da usi che pregiudichino la realizzazione delle opere di infrastrutturazione ferroviaria ("terzo valico ferroviario").

È inoltre presente, anche se non direttamente interferita dall'opera in progetto, una zona di ricomposizione (RC) come definita dall'art. 23 comma 21 delle NTA del Piano.



Fonte: PTP Alessandria. Elaborazione: CESI

Figura 2.4.20 – Stralcio della Tav. 3 "Governo del territorio: indirizzi e sviluppo" del PTP di Alessandria

2.4.7.5 Aree di protezione e tutela ambientale: Biotopi

L'art. 15 delle NTA del PTP individua fra le aree di protezione e tutela ambientale i biotopi presenti all'interno del territorio provinciale.

La Regione Piemonte con la legge regionale 3 aprile 1995, n. 47, "Norme per la tutela dei biotopi", ha inteso individuare, studiare e tutelare i biotopi di interesse ecologico, culturale e scientifico presenti sul proprio territorio. L'individuazione, lo studio e la tutela dei biotopi avvengono anche nell'ambito ed in attuazione della decisione 85/338/CEE e della direttiva 92/43/CEE ("Habitat") dell'Unione Europea e delle disposizioni nazionali e regionali al fine, tra l'altro, di tutelare la biodiversità biogenetica delle specie e degli ambienti naturali in armonia con i principi della Convenzione di Rio de Janeiro.

Ai fini della legge suddetta sono definiti biotopi le porzioni di territorio che costituiscono un'entità ecologica di rilevante interesse per la conservazione della natura, indipendentemente dal fatto che tali aree siano protette dalla legislazione vigente.

I biotopi sono inclusi nel Piano regionale delle Aree protette, previsto dall'articolo 2 della legge regionale 22 marzo 1990, n. 12, ed entrano a far parte del Sistema delle Aree protette della Regione Piemonte. Al momento attuale nessun biotopo è stato istituito ai sensi di questa legge: i S.I.C. non sono da considerarsi biotopi. La legge è in corso di modifica con un provvedimento che recepisca le

disposizioni comunitarie e nazionali per la realizzazione della Rete Natura 2000 e che definisca i Siti della Rete natura 2000 nell'ordinamento regionale.

Nell'ambito di area vasta l'unico biotopo presente, ma non interferito dalla realizzazione delle opere in progetto, è il sito IT 1180001 "Capanne di Marcarolo".

2.4.7.6 Conclusioni

L'intervento in progetto, pur non trovando esplicito riferimento all'interno del Piano, non si pone in contrasto con gli obiettivi e le prescrizioni in esso definiti.

L'impianto, infatti, non interferisce con aree vincolate in quanto ricade in aree cosiddette "Interstiziali di tipo a" sulle quali non grava nessun vincolo territoriale specifico. Inoltre, sebbene l'area d'intervento sia definita come "Invariante" dal punto di vista della compatibilità geo-ambientale, il Piano fornisce in merito soltanto delle direttive di orientamento alla pianificazione locale. Gli usi del territorio in tale area. secondo l'art 18 delle NTA, sono comunque condizionati dai diversi livelli di criticità individuati in relazione alle caratteristiche geomorfologiche e di rischio idrogeologico. La presenza di tale fattore potrà condizionare le fasi successive di progettazione che dovranno accertare le condizioni di rischio idrogeologico di dettaglio delle aree interferite dalle singole opere.

2.4.8 Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Genova

In accordo con l'art. 4 della LR Urbanistica 4 settembre 2002 n. 36, lo strumento della pianificazione territoriale provinciale è il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, approvato con D.C.P. n. 1 del 22/01/2002, che coordina la strumentazione urbanistica comunale, in coerenza con le linee strategiche di organizzazione territoriale, indicate dalla pianificazione a livello regionale.

Il Consiglio Provinciale ha adottato la Variante al PTC Provinciale, in attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del fiume Po nella seduta del 8 Ottobre 2008 con la Delibera n. 58.

Il piano possiede una Descrizione Fondativa, che attraverso analisi conoscitive e sintesi interpretative:

- sviluppa e integra il quadro conoscitivo del PTR con riferimento alle peculiarità dei diversi ambiti in cui è articolato il territorio provinciale;
- acquisisce gli elementi conoscitivi da ogni atto di programmazione e pianificazione settoriale;
- sviluppa indagini analitiche e tematiche volte a costituire la necessaria documentazione conoscitiva delle peculiarità del territorio provinciale;
- illustra il grado di stabilità ambientale e la suscettività alle trasformazioni;
- individua gli ambiti caratterizzati dalla ridotta complessità dei processi urbanistici ed insediativi, dall'omogeneità degli aspetti fisici e paesistici dei siti, dalla sostanziale identità dei processi storici di formazione delle organizzazioni territoriali e insediative, dall'affinità dei processi socio-economici in atto;
- individua le parti del territorio provinciale atte a conferire organicità e unitarietà, sotto il profilo della rigenerazione ecologica, al disegno di tutela e di conservazione ambientale delineato dalla pianificazione regionale, anche ai fini dell'applicazione dell'art. 4 della L. R. 12/1995 e s.m.i.;

- definisce i criteri di identificazione delle risorse territoriali da destinare ad attività agricole e alla fruizione attiva, anche ai fini di presidio ambientale e ricreativi;
- definisce le azioni di tutela e di riqualificazione degli assetti idrogeologici del territorio, recepisce ed integra ove necessario, a norma della vigente legislazione in materia, le linee di intervento per la tutela della risorsa idrica, per la salvaguardia dell'intero ciclo delle acque, e coordina gli effetti dei piani di bacino sulla pianificazione locale.

Il Piano, nella sua Descrizione Fondativa, identifica due realtà distinte all'interno del territorio provinciale: la montagna e le valli interne, caratterizzate ciascuna da un proprio sistema economico, industriale e commerciale, e segnala come siano in crescita le relazioni tra le aree montane interprovinciali, determinate dalla volontà di ricercare nuove opportunità per rivitalizzare le economie locali.

L'area di interesse del progetto si trova in un contesto prevalentemente montano, ma in termini di area vasta è necessario considerare anche il sistema di fondovalle.

Il territorio montano è definito dal PTC Provinciale come "sistema delle relazioni marginali", caratterizzato dalla forte articolazione geomorfologia e dalla presenza di insediamenti di origine storica di carattere agricolo-pastorale o di difesa militare, ubicati in modo diffuso nelle valli e sui crinali, con vaste aree non insediate, coperte da boschi e praterie. Questo territorio presenta spiccati fenomeni di crisi e di abbandono, stato che connota fortemente il paesaggio, sia sotto il profilo insediativo (nuclei storici abbandonati) che sotto il profilo dell'uso del suolo (terrazzamenti abbandonati, boschi non coltivati). Esso appare tendenzialmente invariato, in quanto connotato da un'evidente lentezza dei processi evolutivi degli insediamenti e delle attività, sostanzialmente a causa di una bassa domanda di intervento sul territorio. Ciò ha consentito la conservazione delle risorse paesaggistiche originarie, dove si riconosce la componente rurale nei molti nuclei di versante, la cui formazione aveva raggiunto la massima espansione nel XIX secolo.

Per contro, il territorio del fondovalle è detto "sistema delle relazioni trasversali", caratterizzato dallo sviluppo insediativo lungo le aste fluviali principali (a destinazione mista residenziale e produttivo), con concentrazione puntuale a carattere "urbano" nelle aree nodali, in corrispondenza della confluenza delle vallate, al quale si contrappone l'insediamento a nuclei e di tipo sparso sui versanti prospicienti il fondovalle. Il territorio è caratterizzato dalla presenza di zone pianeggianti lungo il fondovalle di tipo agrario, con vegetazione anche a carattere ripario, da cui salgono i versanti di varia pendenza, coperti da vegetazione mista. Forte squilibrio si rileva tra l'assetto del fondovalle e delle prime risalite vallive, soggette ad un forte sviluppo insediativo sia di tipo residenziale che produttivo, spesso di scarsa qualità, e lo stato dei versanti, dove permangono invece valori positivi, per l'equilibrato rapporto tra gli insediamenti e l'ambiente, sia naturale che antropizzato. Lo sviluppo insediativo nel fondovalle ha in gran parte cancellato l'originario paesaggio tipico dell'entroterra genovese, dove le aree soggette alle forme del turismo storico si caratterizzavano per la presenza di edifici a ville con relativi parchi.

Il Piano è corredato da un Documento degli Obiettivi, che esplicita i fini che con esso si intende perseguire in generale e in relazione ai suoi diversi contenuti.

In generale, gli Indirizzi del Piano per l'opera di pianificazione territoriale sono:

- minimizzare il consumo delle risorse territoriali e paesistico ambientali disponibili;
- tutelare il paesaggio nelle sue espressioni urbana, naturale e rurale, superando l'impostazione, presente sia nell'applicazione dei vincoli ex lege 1497/1939 che nel vigente PTC Paesistico, tendente a sottoporre a tutela paesistica esclusivamente il territorio boscato localizzato in ambiti territoriali particolari, oppure il territorio relativo ad emergenze architettoniche e paesistiche quali ville, parchi e giardini, e il territorio agrario di cornice del sistema insediativo;
- formulare scenari per lo sviluppo delle funzioni produttive che siano confacenti alle caratteristiche geomorfologiche, paesistiche ed ambientali del territorio e che non ne pregiudichino irrimediabilmente le opportunità di miglioramento qualitativo, secondo il principio generale della sostenibilità dello sviluppo.

Orientamento irrinunciabile per la pianificazione deve essere quello della minima compromissione ambientale e della massima compatibilità con il sistema insediativo esistente.

Viene di seguito analizzato tale strumento di pianificazione, con particolare riferimento alle indicazioni suggerite nella cartografia tematica allegata.

2.4.8.1 Ambiti di articolazione del territorio provinciale

Il territorio provinciale (Figura 2.4.21) è articolato in due macroaree: quella "Genovese" e quella del "Tigullio", all'interno delle quali sono riconoscibili *ambiti* più circoscritti che comprendono sistemi insediativi affini, la cui individuazione è stata effettuata considerando:

- l'unitarietà del sistema orografico;
- l'unitarietà della configurazione paesaggistica;
- la prevalenza dei rapporti relazionali sociali;
- l'omogeneità dei problemi da affrontare;
- l'omogeneità dei valori territoriali da tutelare.

Le opere in progetto e la viabilità di accesso ai siti si collocano sul territorio del Comune di Ronco Scrivia, compreso nell'*Ambito 1.5 "Scrivia"*.

Si tratta di una vallata dai contorni nitidi, dove la configurazione paesistica presenta elementi di costante continuità, soprattutto nell'organizzazione degli insediamenti e nelle tipologie edilizie. Si possono identificare due sub-ambiti: quello di valle, dove sono dislocate le attività produttive e quello montano, ricco di valori naturalistici e dalla consolidata attrattiva turistica.

La diffusa presenza del tessuto rurale e di vaste aree boscate, ove spiccano i rilievi montani del sistema dell'Antola, e una forte propensione alla residenzialità e all'ospitalità turistica, ancora leggibile nell'organizzazione del sistema insediativo e nella presenza di attività ricettive storiche, molte delle quali purtroppo dimesse, orienta in modo pressoché omogeneo i programmi urbanistici dei Comuni d'Ambito, tutti rivolti a selezionare le risorse spaziali per riequilibrare in questa direzione il sistema produttivo locale, in alternativa a quello industriale.

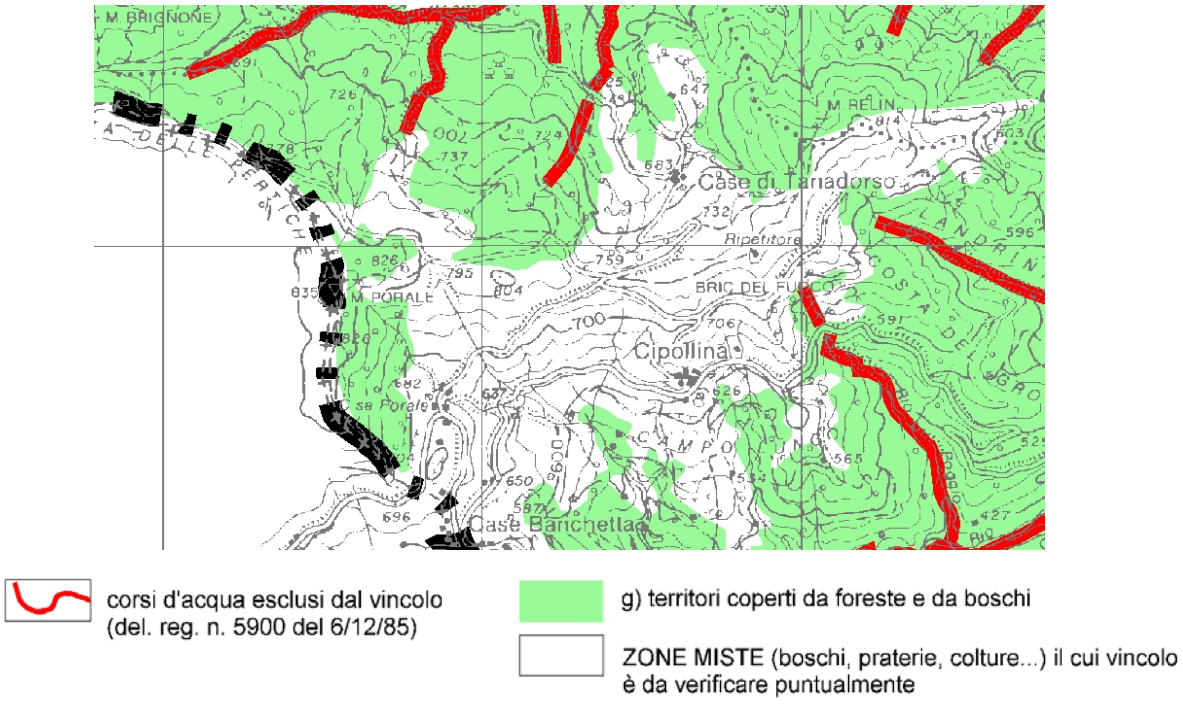


Fonte: http://cartogis.provincia.genova.it/cartogis/ptc

Figura 2.4.21– Ambiti di articolazione del territorio della provincia di Genova

2.4.8.2 Aree vincolate ex L. 431/85

Il piano individua le aree vincolate ai sensi dell'art. 1 della Legge 431/85, ora disciplinate dal D. Lgs. 42/2004. In Figura 2.4.22 è rappresentato uno stralcio della carta di tali aree vincolate per l'area interessata dal progetto.



Fonte: http://cartogis.provincia.genova.it/cartogis/ptc.

Figura 2.4.22 – Stralcio carta delle aree vincolate ai sensi dell'art. 142 del D. lgs. n. 42 del 22/1/2004.

Come si evince dalla figura l'area interessata dal progetto ricade prevalentemente in zone miste e parzialmente in zone boscate.

2.4.8.3 Biotopi

Nell'ambito di area vasta è da segnalare la presenza del Parco Naturale Regionale dell'Antola e di alcuni Siti di Importanza Comunitaria non direttamente interferiti dalla realizzazione delle opere in progetto (decritti nel successivo paragrafo 2.5.2).

2.4.8.4 Zone di tutela

In base a quanto disposto dal PTC Provinciale, sono da considerarsi elementi di valore i crinali, le vette, i pianori di alta quota, il reticolo idrografico e i laghi, gli ambiti naturali di particolare interesse vegetazionale e naturalistico, gli ambiti fluviali, i terrazzamenti e gli ambiti agrari.

Il territorio considerato non è interessato dal vincolo specifico della L. 1497/39.

Il resto dell'ambito, pur non soggetto a vincoli paesistici di tipo specifico risulta comunque in gran parte soggetto al vincolo ambientale di tipo generico di cui alla L. 431/85 ("galassini") – aree boscate; tutela, in particolare nelle zone di versante, per la compresenza dei diversi tipi di vincolo.

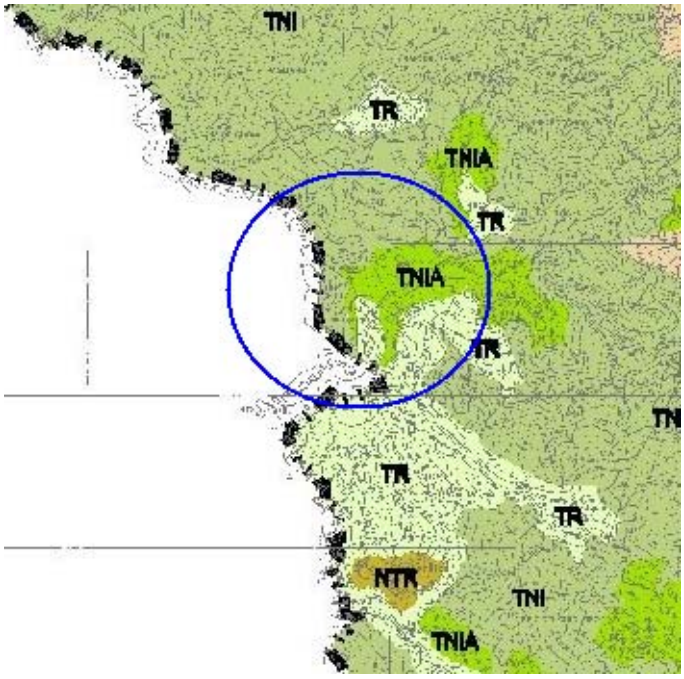
2.4.8.5 Componenti del paesaggio

Il PTC si propone di articolare maggiormente la casistica delle zone omogenee individuate nell'Assetto Insediativo del vigente PTCP (Piano di Coordinamento Paesistico Regionale) con nuove e differenti categorie, maggiormente aderenti alle specificità del territorio provinciale, del quale intendono cogliere i caratteri peculiari. Si tratta quindi di una integrazione di quanto analizzato e definito nel PTCP in seguito ad un'analisi più puntuale della realtà territoriale provinciale. In tal senso, quindi, quanto disposto dal PTC Provinciale non va inteso in sostituzione di quanto previsto dal PTCP regionale, ma come sua evoluzione, con una lettura del territorio volta a:

- evidenziare gli aspetti di natura vocazionale dell'uso del suolo, anche sotto il profilo produttivo economico;
- evidenziare l'incidenza del fattore antropico all'interno dei territori aventi una prevalente vocazione a carattere "rurale";
- sottolineare le specificità derivanti dalla diversa localizzazione geografica che, nel tempo, ha condizionato lo sviluppo e l'articolazione delle diverse forme di insediamento;
- diversificare gli ambiti territoriali anche in rapporto al livello di accessibilità in funzione della tipologia della rete viaria, alla sua estensione e diffusione sul territorio, alla sua efficienza in relazione ai livelli di insediamento attuali e potenzialmente futuri;
- diversificare gli ambiti tecnologici anche in relazione alla dotazione di impianti tecnologici e servizi di urbanizzazione secondaria e, in conseguenza, in rapporto al loro livello di dipendenza da contesti limitrofi;
- sottolineare il grado di storicità degli insediamenti, sottolineandone lo stato di trasformazione;
- evidenziare gli aspetti relazionali tra le diverse componenti, soprattutto lungo le aree di margine e confine;

- riconsiderare le perimetrazioni degli ambiti omogenei individuando confini meno astratti, ma caratterizzati da significativi elementi di limite o da evidenti mutamenti del paesaggio, evidenziando eventuali trasformazioni particolarmente rilevanti sul territorio, superando approssimazioni o generalizzazioni presenti nel PTCP, dovute ad una lettura di sintesi costruita sull'intero territorio regionale, ed eliminando alcuni errori interpretativi nella descrizione della gradualità dei livelli insediativi.

In Figura 2.4.23 è riportato uno stralcio della Tavola n. 6 "*Lettura del paesaggio per componenti*" allegata al PTC Provinciale sulla quale è stata evidenziata l'area interessata dal progetto.



TNI	Territori non insediati	TR	Territori rurali
TNIA	Territori non insediati con strutturazione agraria	NTR	Nuclei in territori rurali

http://cartogis.provincia.genova.it/cartogis/ptc. Elaborazione:CESI

Figura 2.4.23 – Stralcio della Tav. 6 "Lettura del paesaggio per componenti" allegata al PTC Provinciale

Dall'analisi della figura, nell'area di progetto si possono identificare essenzialmente tre componenti del territorio:

- territori non insediati: aree di vasta estensione, con assetto vegetazionale diversificato in ragione della dislocazione, caratterizzate dalla sostanziale assenza di forme di insediamento apprezzabili e da limitate condizioni di accessibilità;
- territori non insediati con strutturazione agraria: aree comprese nei territori non insediati, strutturate per utilizzi in atto o abbandonate, senza insediamenti di presidio;
- territori rurali: aree di ampia estensione che contengono il territorio organizzato per lo sfruttamento agrario, nelle quali l'insediamento svolge una mera funzione di presidio, con condizioni di accessibilità veicolare limitata ed una più estesa rete di percorsi adatti alla sola attività agricola.

Non direttamente interessati dall'opera in progetto, ma comunque rientranti nell'area vasta, sono nuclei in territori rurali, ovvero insediamenti compatti o articolati in più frazioni che rappresentano l'espressione di fasi esaurite di evoluzione degli originari insediamenti agricoli, oggi quasi esclusivamente utilizzati a scopi residenziali spesso non permanenti, caratterizzati da una modesta dotazione infrastrutturale e di servizi, immersi in un contesto agricolo di pertinenza avente un preminente valore di cornice paesistica.

2.4.8.6 Missione di pianificazione a livello d'ambito

Il territorio dell'ambito deve essere sottoposto ad azioni di nuova configurazione ed innovazione degli attuali assetti insediativi, infrastrutturali e di servizio, tali da consolidare lo sviluppo demografico e socio economico in una prospettiva di sostenibilità ambientale e di rispetto dei valori paesistici. Le risorse territoriali presenti nell'ambito devono essere utilizzate attraverso progetti di coordinamento delle realtà locali, per conseguire vantaggi competitivi nei confronti di sistemi territoriali concorrenti. In particolare occorre provvedere alla sostituzione delle funzioni industriali ad elevato impatto ambientale ed all'inserimento di nuove funzioni produttive compatibili con i caratteri urbani, rurali e naturali espressi dal territorio, cogliendo le opportunità che in tal senso si possono presentare, alle quali deve peraltro essere richiesto il più elevato grado di compatibilizzazione ambientale, di inserimento paesistico e di funzionalità degli assetti urbanistici ed infrastrutturali necessari.

In questa direzione gioca un ruolo determinante il territorio rurale, le cui intatte potenzialità devono essere impiegate sulla base di un attento e complessivo disegno che garantisca l'equilibrio del sistema e la conservazione delle risorse che lo qualificano.

Per i Comuni di versante la missione si traduce, in modo pertinente, nella valorizzazione della propria identità, attraverso l'utilizzazione delle proprie risorse ai fini della fruizione attiva del territorio, della rigenerazione ecologica, dello sviluppo delle attività rurali e dell'inserimento di nuove funzioni che sia in grado di esprimere la partecipazione degli stessi Comuni al processo di trasformazione dell'Ambito, specie nei settori turistico culturali.

2.4.8.7 Disciplina degli elettrodotti

L'art. 19 delle NTA del PTC Provinciale dispone che fino a quando non siano individuati i corridoi di massima per l'adeguamento e lo sviluppo degli elettrodotti, in applicazione delle disposizioni di cui all'art. 8 comma 2 lettera b) della L.R. 18/1999 e dell'art. 72 duodecies della L.R. 41/1999, che costituiscono tema di approfondimento del Piano, valgono le disposizioni:

- l'attraversamento di aree urbane con linee ad alta e media tensione, anche per semplice sostituzione dei cavi conduttori o modificazione delle linee esistenti, deve avvenire con cavi interrati o posti entro apposite condutture a vista debitamente schermate; le linee o i tratti di linee aeree di alta e media tensione e i relativi sostegni, sostituite con linee interrate devono essere rimosse;
- è consentita la costruzione di nuove linee aeree di alta tensione o modificazione di tracciato delle linee esistenti, e la localizzazione dei relativi impianti, all'esterno delle aree urbane e degli insediamenti previsti dai piani e strumenti urbanistici comunali, purchè i relativi tracciati non

superino la lunghezza di 500 m e siano, comunque, rispettati i parametri di cui all'art. 71 duodecies comma 1 della L.R. 41/1999;

- i tracciati di nuovi elettrodotti di alta e media tensione e la modifica di quelli esistenti non devono interessare aree ricadenti nel Sistema del Verde di livello provinciale, di cui all'art. 11 comma 3 lettere a) e b) delle NTA del Piano.

Si segnala che il collegamento MT con il punto di consegna dell'energia non ricade all'interno del Sistema del Verde di livello provinciale e che il previsto cavidotto sarà completamente interrato.

2.4.8.8 Azioni di aggiornamento: il Sistema Scrivia

La provincia di Genova, in coerenza con il Programma delle azioni di aggiornamento e specificazione previste dalla Legge Urbanistica Regionale (L.R. 36/97) e delle stesse Norme di Attuazione del P.T.C. provinciale ha dato avvio con la D.C.P. n. 9 del 15 marzo 2006 ad un programma di varianti al Piano, le cui prime azioni realizzate o in corso riguardano:

- Il Sistema del Verde di livello provinciale.
- Le Aree a rischio di incidente rilevante.
- Il Sistema Scrivia.
- Il Sistema Lavagna.

La Provincia, con la D.C.P. n. 9 del 15/03/2006, ha inserito, fra le proprie priorità, lo sviluppo di un progetto integrato per la Valle Scrivia, finalizzato alla riqualificazione delle aree urbane, al rilancio del sistema industriale, all'adeguamento delle infrastrutture di comunicazione ed al riassetto idrogeologico, ambientale e paesaggistico del fondovalle (con particolare riferimento alla Missione di Pianificazione attribuita all'Ambito 1.5 Scrivia contenuta nel 3 della Struttura del P.T.C., al Capitolo 4 - Progetto PQ4 avente ad oggetto la "Formazione di un sistema urbano policentrico nella valle Scrivia", ed al Capitolo 8 - Organizzazione dei sistemi produttivi, per quanto attiene al "Sistema Scrivia")

A tal fine il 30 maggio 2007 è stato siglato un protocollo d'Intesa tra la Provincia di Genova, i Comuni di Busalla, Casella, Crocefieschi, Isola del Cantone, Montoggio, Ronco Scrivia, Savignone, Valbrevenna e Vobbia e la Comunità Montana Alta Valle Scrivia (oggi Comunità Montana delle Valli Genovesi: Scrivia e Polcevera, § 2.4.11) , per lo sviluppo di un progetto di pianificazione condivisa e partecipata.

L'obiettivo dichiarato di tale intesa, che prevede l'elaborazione e il monitoraggio in forma concertata dello Schema di Piano Intercomunale denominato "Città dello Scrivia", è il coordinamento delle scelte territoriali di area vasta che riguardano i processi di sviluppo e gestione del territorio che hanno rilievo per l'intero ambito, sulla base di una comune visione delle strategie da mettere in atto, perseguendo finalità di sviluppo sociale ed economico, tutela dell'integrità fisica ed ambientale, nonché dell'identità culturale e paesaggistica del territorio.

Gli esiti del progetto di specifico interesse provinciale si concretizzeranno in una variante di aggiornamento del P.T.C. Provinciale attinente l'ambito territoriale Scrivia, quale specificazione delle missioni d'ambito e delle ulteriori indicazioni ai Comuni; rispetto all'attuale definizione del P.T.C., per costituire un quadro di riferimento condiviso per la conseguente attività pianificatoria comunale.

2.4.8.9 Variante al PTC della Provincia di Genova in attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del fiume Po: Variante Bacini Padani (VBP)

Il Consiglio Provinciale ha adottato la Variante al PTC Provinciale in attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del fiume Po: Variante Bacini Padani (VBP) nella seduta del 8 Ottobre 2008 con la Delibera n. 58.

Come specificato nell'art. 4 delle Norme di Attuazione, "*Ai sensi della legge della Regione Liguria 21 giugno 1999 n. 18, art. 8, comma 3, le prescrizioni di cui agli artt. 6, 7, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 27 delle presenti Norme di attuazione, hanno carattere immediatamente vincolante per le Amministrazioni e gli Enti pubblici, nonché per i soggetti privati, per gli effetti dell'art. 65, comma 4, del D. Lgs. 152 del 3 aprile 2006.*"

Per tutti i Comuni il cui territorio ricade nel bacino Padano, la variante contiene un aggiornamento del quadro dei dissesti e della disciplina di riferimento (Art. 9 delle Norme PAI), coniuga ed integra la difesa del territorio e la tutela dell'ambiente fluviale con il quadro della pianificazione provinciale costituita dal vigente PTC, approfondisce il quadro dei dissesti di versante ed idrogeologici del territorio dei bacini Stura, Orba, Scrivia, Trebbia, Aveto, imponendo vincoli di tutela, immediatamente prevalenti anche rispetto alle previsioni dei piani urbanistici vigenti (art. 6 *"Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico. [PAI Po art. 9]"* e 7 *"Disciplina transitoria di raccordo con le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti (disposizioni in merito alla pianificazione urbanistica)"* delle Norme VBP).

La variante persegue le finalità indicate all'art. 1 delle Norme di attuazione del PAI del fiume Po, segnatamente laddove, al comma 3, è definito l'obiettivo che il Piano deve *"raggiungere un livello di sicurezza adeguato ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attraverso il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni, il recupero delle aree fluviali, con particolare attenzione a quelle degradate, anche attraverso usi ricreativi"*; ed al comma 11, laddove è dato compito alle Province di definire: "*gli approfondimenti di natura idraulica e geomorfologia relativi alle problematiche di sicurezza idraulica e di stabilità dei versanti trattate dal PAI, coordinate con gli aspetti ambientali e paesistici propri del Piano Territoriale di Coordinamento provinciale, al fine di realizzare un sistema di tutela sul territorio non inferiore a quello del PAI*".

Gli Elaborati della Variante si dividono in due categorie:

- Elaborati relativi ai bacini idrografici interessati dalla VBP (Relazione, Norme di attuazione, Tavole del Dissesto) e quindi relativi anche all'area in oggetto.
- Elaborati relativi al Bacino idrografico del Torrente Stura che non riguardano l'area oggetto del presente studio.

Nella *Tavola 2 – Carta delle aree in dissesto* si riportano le aree perimetrate nella Tavola 07 dell'elaborato T2 "Carta del dissesto" della Variante di Piano. Da essa si evince che nell'area d'interesse

sono segnalate sia frane attive (Fa) che quiescenti (Fq), ma nessuna di esse è interferita dagli aerogeneratori.

2.4.8.10 Conclusioni

L'intervento in progetto, pur non trovando esplicito riferimento all'interno del Piano, non si pone in contrasto con gli obiettivi e le prescrizioni in esso definiti.

In fase di progettazione definitiva sarà necessario attenersi ai diversi indirizzi forniti dal piano soprattutto per quel che riguarda la salvaguardia delle aree di particolare interesse vegetazionale e naturalistico.

Per quanto riguarda le aree in dissesto trattate nella VBP, si rimanda al § 2.3.1 relativo al Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

2.4.9 Piano Territoriale Integrato (PTI) della Provincia di Alessandria

Il Piano Territoriale Integrato della Provincia di Alessandria, denominato "*La congiunzione sud-est: l'innovazione e la ricerca per un equilibrio tra sviluppo e risorse del territorio in provincia di Alessandria*" definisce gli obiettivi di sviluppo per la provincia sulla base delle principali caratteristiche vocazionali del territorio, in coerenza con gli obiettivi strategici e operativi definiti a livello regionale. Il Piano si fonda su un'idea di sviluppo da compiere in tre macroambiti, ciascuno dei quali avente un proprio PTI, connessi e integrati in un unico quadro generale. In esso si favorisce la concentrazione e l'aggregazione dei soggetti interessati, definendo con questi ultimi gli obiettivi di sviluppo sulla base delle principali caratteristiche vocazionali del territorio.

I tre macroambiti di cui sopra sono:

- P.T.I. dell'area casalese: riqualificazione urbana ed innovazione
- P.T.I. dell'Appennino e dell'alto Monferrato: le energie, le acque e la natura
- P.T.I. della Piana Alessandrina: conoscenza e innovazione per lo sviluppo delle vocazioni del territorio[12].

Il comune di Voltaggio rientra nel Piano Territoriale Integrato dell'Appennino e dell'Alto Monferrato, per il quale l'Ente Capofila è la Comunità Montana Alta Val Lemme e Alto Ovadese. Il piano si pone tre obiettivi:

- lo sviluppo della risorsa ambiente, seguendo due cluster progettuali: la valorizzazione delle risorse idriche e lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, tra cui tra gli altri sono previsti proprio gli impianti eolici;
- lo sviluppo turistico e dei servizi immateriali, potenziando la capacità attrattiva e quella ricettiva del territorio;

[12] Aderendo al Bando Regionale Programmi territoriali integrati per gli anni 2006-2007, il Comune di Alessandria, in qualità di Comune capofila, con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 64 del 24/06/2008 ha approvato il programma operativo del Programma Territoriale Integrato denominato *"PTI della piana alessandrina: conoscenza e innovazione per lo sviluppo delle vocazioni del territorio"*. Tale programma presentato alla Regione Piemonte in data 30/06/2008 prevede interventi relativi ai territori dei Comuni di Alessandria, Novi Ligure, Tortona, Valenza e della Comunità Collinare Basso Grue-Curone

- l'incentivazione del presidio umano del territorio, potenziando il sistema dei servizi pubblici per i residenti.

2.4.9.1 Conclusioni

È da evidenziare come il progetto in esame sia in sintonia con l'obiettivo di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili identificato nel PTI.

2.4.10 Comunità Montana Alta Val Lemme e Alto Ovadese

Costituita con D.P.G.R. 14 agosto 2003, n. 90, ai sensi della l.r. 16/1999, come modificata dalla L.r. 19/2003, art. 3, comma 2, lettera a), numero 3), la Comunità montana dell'Alta Val Lemme ed Alto Ovadese interessa il territorio di 11 Comuni: Belforte Monferrato, Bosio, Carrosio, Casaleggio Boiro, Fraconalto, Lerma, Montaldeo, Mornese, Parodi Ligure, Tagliolo Monferrato, Voltaggio.

2.4.10.1 Conclusioni

Allo stato attuale nessun Piano è vigente; non è pertanto possibile verificarne la compatibilità con il progetto in esame.

2.4.11 Comunità Montana delle Valli Genovesi –Scrivia e Polcevera

A partire dal 1 gennaio 2009, ai sensi della legge regionale n.24/2008 *"Disciplina di riordino delle Comunità Montane, disposizioni per lo sviluppo della cooperazione intercomunale e norme a favore dei piccoli Comuni"*, la Comunità Montana Valli Genovesi subentra a tutti gli effetti alle Comunità Montane Alta Valle Scrivia e Val Polcevera.

La nuova Comunità Montana comprende i seguenti comuni: Busalla, Casella, Crocefieschi, Isola del Cantone, Montoggio, Ronco Scrivia, Savignone, Valbrevenna, Vobbia, Mignanego, Campomorone, Serrariccò, Sant'Olcese e recepisce i piani degli enti che ha accorpato.

In particolare il Piano Ambientale Operativo (PAO) dell' ex Comunità Montana Alta Valle Scrivia, relativo all'anno 2008, ripartisce i finanziamenti nei seguenti settori:

- Promozione culturale e turistica.
- Valorizzazione prodotti locali ed expo di valle.
- Sostegno sviluppo agricolo e zootecnico.
- Funzioni istituzionali dell'ente.
- Valorizzazione risorse naturali patrimonio boschivo e tutela del territorio.
- Interventi nel campo dell'assetto idrogeologico e della tutela del territorio.

Per quanto riguarda questi ultimi due punti, che risultano di maggior interesse ai fini del presente documento, gli interventi previsti sono relativi ai seguenti ambiti:

- Ripristino strade interpoderali.
- Ripristino o adeguamento acquedotti rurali o frazionali.
- Manutenzione sentieri ("adozione con affidamento ad associazioni no profit").
- Recupero strutture di particolare interesse turistico e naturalistico.
- Interventi urgenti in materia di difesa del suolo e progettazioni.

- Monitoraggio della frana del Ponte di Zan.
- Intervento di monitoraggio in Comune di Davagna (Comune non inclusoo nella nuova Comunità Montana).
- Cofinanziamento contributo su Piano Regionale Interventi – intervento in loc. Prarolo in Comune di Isola del Cantone

Il Programma di miglioramento ambientale dell'ex Comunità Montana Val Polcevera per il triennio 2007-2009 è illustrato nella Dichiarazione Ambientale 2007, redatta ai sensi del Regolamento EMAS, e si pone i seguenti obiettivi:

- Miglioramento dell'assetto idrogeologico del territorio
- Prevenzione degli incendi boschivi
- Gestione dei boschi secondo le migliori pratiche.
- Riduzione del consumo delle risorse energetiche tradizionali.
- Potenziamento della raccolta differenziata nei comuni.

2.4.11.1 Conclusioni

Il progetto in esame risulta compatibile con l'obiettivo "Riduzione del consumo delle risorse energetiche tradizionali" contenuto nel Programma di miglioramento ambientale dell'ex Comunità Montana Val Polcevera.

Pur non avendo una compatibilità diretta con il Piano Ambientale Operativo (PAO) dell' ex Comunità Montana Alta Valle Scrivia, quest'ultimo non fornisce espresse indicazioni ostative alla realizzazione del progetto.

2.4.12 Pianificazione comunale di Voltaggio

La pianificazione territoriale del comune di Voltaggio è disciplinata dal Piano Regolatore Intercomunale della Comunità Montana Alta Val Lemme Alto Ovadese, approvato con DGR 7712971 del 24/02/1992 e successivamente integrato da varianti approvate con le seguenti delibere:

1. DCC n. 49 del 30/11/1999;
2. DCC n. 37 del 28/09/2001;
3. DCC n. 22 del 30/06/2003;
4. DCC n. 21 del 30/06/2006;
5. DCC n.13 del 07/05/2007.

L'intera area risulta attualmente destinata, secondo tale vigente strumento urbanistico, a zona di uso agricolo, risultando pertanto compatibile con l'insediamento produttivo in progetto.

Il comune di Voltaggio, inoltre, ha predisposto un Piano Triennale, allegato al bilancio di previsione per l'anno 2005, che costituisce lo strumento di lavoro della Civica Amministrazione, contenendo l'insieme delle proposte per i progetti di riqualificazione territoriale ed architettonica, le iniziative di manutenzione, con le debite indicazioni finanziarie.

Al Piano Triennale, seguiranno altri due strumenti di indirizzo fondamentali: un piano dei servizi socio-sanitari, sportivi e di intrattenimento e un piano dei parcheggi; inoltre sarà avviata la revisione del Piano Regolatore, in modo da rendere urbanisticamente compatibili i progetti compresi nel Piano.

2.4.12.1 Conclusioni

Il progetto è compatibile con la destinazione d'uso dell'area d'interesse.

2.4.13 Pianificazione comunale di Ronco Scrivia

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Ronco Scrivia è stato adottato dal consiglio comunale con delibera n. 16 del 27.3.1998 e approvato con DPGR n. 123 del 10.9.2004 – Variante Gennaio 2005.

Dall'analisi della *Tavola 3 –- Azzonamento dei Piani Regolatori* è possibile notare che l'area di progetto, per quanto riguarda la porzione di territorio rientrante nei limiti amministrativi del Comune di Ronco Scrivia, si trova in Zona Agricola (zone E secondo il DM 1444 del 2.4.1968): parte in zone ZE (Agricole-produttive) e parte in zone ZE-B (Agricole-boschive).

In base a quanto disposto al Capo V, art. 57, delle NTA del PRG, le Zone Agricole sono "[…]le parti del territorio comunale destinate all'esercizio dell'attività agricola, intesa non soltanto come funzione produttiva, ma anche come funzione di salvaguardia del sistema idrogeologico, del paesaggio agrario e dell'equilibrio ecologico naturale". In accordo con l'art. 61 delle NTA del Piano, le Zone Agricole-boschive comprendono le aree boscate e le radure intercluse o adiacenti. Tali aree sono destinate alla silvicoltura e alla forestazione, pertanto in esse è vietato il taglio raso dei boschi di alto fusto; l'apertura di strade forestali e taglia-fuoco è consentita esclusivamente ad opera di enti pubblici, su autorizzazione degli Assessorati Regionali competenti e con le caratteristiche specificate nel Regolamento Edilizio Comunale.

Le Norme Tecniche del Piano, infine, al Titolo III, Capo II, definiscono le prescrizioni in materia ambientale per le aree boscate e agricole (artt. 20 e 21, rispettivamente).

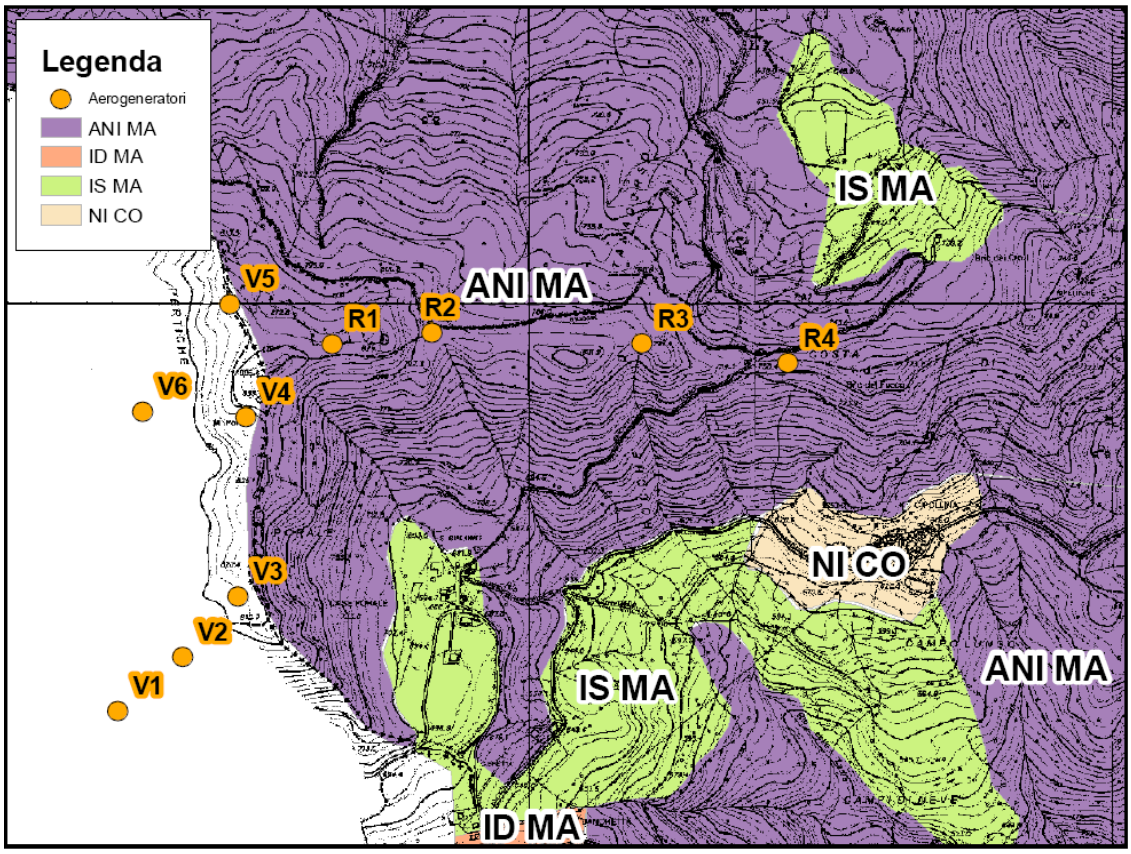
Le prime sono riservate alla difesa idrogeologica e alla rigenerazione del patrimonio forestale. In tali aree è vietato operare, senza autorizzazione comunale e della competente autorità forestale, interventi che possano favorire o innestare processi di degrado, quali:

- movimenti di terra, alterazioni del manto di sottobosco, abbattimento di vegetazione d'alto fusto al di là del normale taglio di rotazione, regolarmente autorizzato, e all'eventuale taglio di arbusti per soddisfare le esigenze di conduzione dei poderi agricoli connessi;
- abbandono di rifiuti di qualunque genere o scarico di acque inquinate;
- posa indiscriminata di cavi aerei, fatto salvo lo studio accurato di tracciati, che per quanto possibile evitino e contengano le alterazioni dell'ambiente. In particolare, i tracciati per il passaggio di metanodotti ed elettrodotti devono essere individuati fra quelli a minore impatto.

Nelle aree agricole deve essere conservata la vegetazione d'alto fusto esistente e, qualora si dovessero abbattere degli esemplari per necessità dovuta all'uso e agli interventi ammessi, si dovrà provvedere alla loro sostituzione con essenze autoctone. Nelle aree si tutela paesistica gli interventi per il

consolidamento dei pendii e il riassetto del sistema idrografico devono essere attuati con tecniche "naturalistiche".

Il Piano costituisce, inoltre, il recepimento a livello puntuale delle indicazioni a livello territoriale date dal PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, § 2.4.5). In Figura 2.4.24 è riportato lo stralcio cartografico dell'area di progetto, con riferimento ai regimi normativi del PTCP per assetto insediativo.



Fonte: PRG Comune di Ronco Scrivia.

Figura 2.4.24 – Regimi normativi PTCP per assetto insediativo

Come si evince dalla figura, gli aerogeneratori ricadono in zone ANI-MA, ovvero versanti boscati, che occupano la maggior parte del territorio comunale. In accordo con l'art. 19 delle NTA del Piano, l'obiettivo della disciplina in tali aree è quello di mantenere inalterati i caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona e di assicurare una più ampia fruizione collettiva del territorio.

Nell'ambito di area vasta si può notare anche la presenza di aree:

- IS-MA: bacini agricoli degli antichi nuclei rurali montani e versanti di fondovalle, oggi per la maggior parte non più coltivati. Sono mantenuti come prati a sfalcio spesso alberati e conservano il vecchio insieme delle fasce e dei manufatti rurali sparsi. Obiettivo della disciplina è quello di mantenere le caratteristiche insediative della zona. Sono consentiti interventi di nuova edificazione e adeguamento alle infrastrutture, con riguardo alla tipologia e all'ubicazione degli edifici rispetto alla morfologia del terreno.

- NI-CO: nuclei rurali isolati di mezzacosta, che necessitano un consolidamento dei caratteri del tessuto edilizio. Obiettivo della disciplina è quello di consolidare i caratteri dell'impianto urbano e del tessuto edilizio consentendo interventi di nuova edificazione atti a completare l'impianto urbano.
- ID-MA: nucleo rurale di crinale Case Banchetta, insediamento che presenta una definita caratterizzazione. Obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente immutati i caratteri complessivi dell'insediamento: si consentono quindi interventi di contenuta integrazione e dell'insediamento.

2.4.13.1 Conclusioni

L'intervento in progetto, pur non trovando esplicito riferimento all'interno del Piano, non si pone in contrasto con gli obiettivi e le prescrizioni in esso definiti.

Visti gli obiettivi di tutela delle aree boscate individuate dal piano, la realizzazione delle opere dovrà prevedere adeguati interventi atti a mitigare e/o compensare eventuali interferenze con il boschi d'alto fusto presenti nell'area.

2.5 Regime di tutela delle aree naturali protette

2.5.1 Sistema delle Aree Protette

La Legge n. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" (suppl. n.83 - G.U. n.292 del 13.12.1991) ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l'Elenco ufficiale e ne ha disciplinato la gestione. Attualmente il sistema nazionale delle aree naturali protette è classificabile come:

- Parchi nazionali. Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.
- Parchi naturali regionali e interregionali. Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.
- Riserve naturali. Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.
- Zone umide di interesse internazionale. Sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri e che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.

- Altre aree naturali protette. Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Le leggi regionali che disciplinano le aree protette sono:

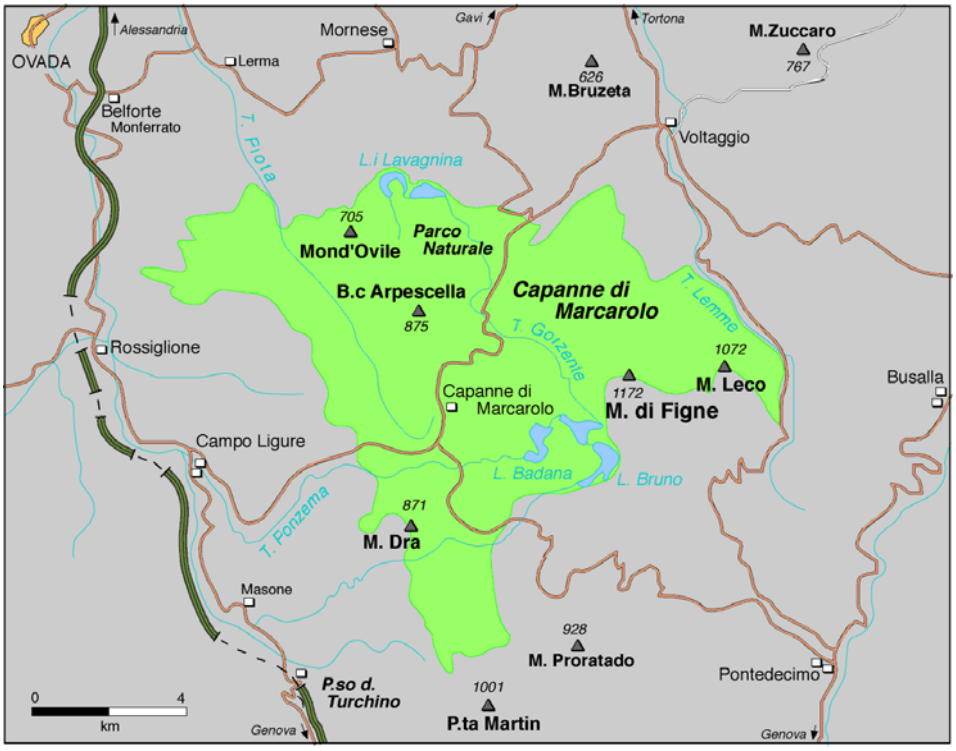
- per la Regione Piemonte, la Legge Regionale 22 marzo 1990, n. 12, "Nuove norme in materia di aree protette (Parchi naturali, Riserve naturali, Aree attrezzate, Zone di preparco, Zone di salvaguardia)" e successive modifiche ed integrazioni;
- per la Regione Liguria, la Legge Regionale 22 febbraio 1995, n. 12, "Riordino delle aree protette" e successive modifiche ed integrazioni.

Come rappresentato nella *Tavola 4 – Aree naturali protette*, l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di nessuna area protetta come sopra definita.

Tuttavia nell'ambito di area vasta si segnala la presenza del Parco Naturale Regionale delle Capanne di Marcarolo e del Parco Naturale Regionale dell'Antola.

2.5.1.1 Parco Naturale Regionale delle Capanne di Marcarolo

Il Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo è stato istituito dalla Regione Piemonte con la L.R. 31/8/1979, n. 52, tuttavia l'Ente di gestione è stato costituito soltanto nel 1991, dopo che, a seguito di istanze portate avanti da parte della popolazione locale, la sua estensione è stata ridotta dai quasi 12.000 ettari del 1979 a poco più degli 8.000 attuali. La sede dell'Ente è nel comune di Bosio.



Fonte: http://www.parks.it/parco.capanne.marcarolo/mapl.html

Figura 2.5.1 – Il Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo

Sebbene, dal punto di vista amministrativo, il territorio del Parco ricada interamente nel Piemonte - i comuni interessati sono infatti Bosio, Casaleggio Boiro, Lerma, Mornese, Tagliolo Monferrato e Voltaggio, tutti in Provincia di Alessandria -, profondi e indissolubili sono i legami storici, culturali ed ambientali che vincolano questa terra al mondo dell'entroterra ligure, e genovese in particolare.

Il territorio del parco è stato storicamente caratterizzato da una notevole attività agricola e pastorale, mentre vive oggi una realtà sociale, economica, culturale ed ambientale depressa. L'istituzione del parco si pone come gli obiettivi di riequilibrio del territorio, conservazione dei valori ambientali, recupero e valorizzazione delle risorse architettoniche presenti, finalizzati alla creazione di un'offerta per un turismo consapevole, attento e rispettoso, che possa rilanciare l'economia locale.

Attualmente l'Area Protetta si estende per circa 8200 ettari compresi tra i 335 metri di altitudine dei laghi della Lavagnina, al confine nord del Parco, e i 1172 metri della vetta più alta, il Monte delle Figne.

L'area è tutelata anche come SIC e ZPS (cod.IT1180026).

2.5.1.2 Parco Naturale Regionale dell'Antola

Istituito con L.R. n.12 del 22/02/95, il Parco ha una superficie di 4.837 ettari, mentre l'area contigua è di 5.832 ettari.

Il suo territorio ricade nell'ambito delle Comunità Montane Alta Valle Scrivia e Alta Valle Trebbia e comprende i territori comunali di Busalla, Crocefieschi, Ronco Scrivia, Savignone, Valbrevenna, Vobbia (Alta Valle Scrivia); Fascia, Gorreto, Montebruno, Propata, Rondanina,Torriglia (Alta Val Trebbia).

L'Ente Parco dell'Antola ha la sua sede Amministrativa presso la Villa Borzino, nel comune di Busalla, mentre a La Torriglietta (Torriglia) vi è la Sede Scientifica ed il Centro Visite.

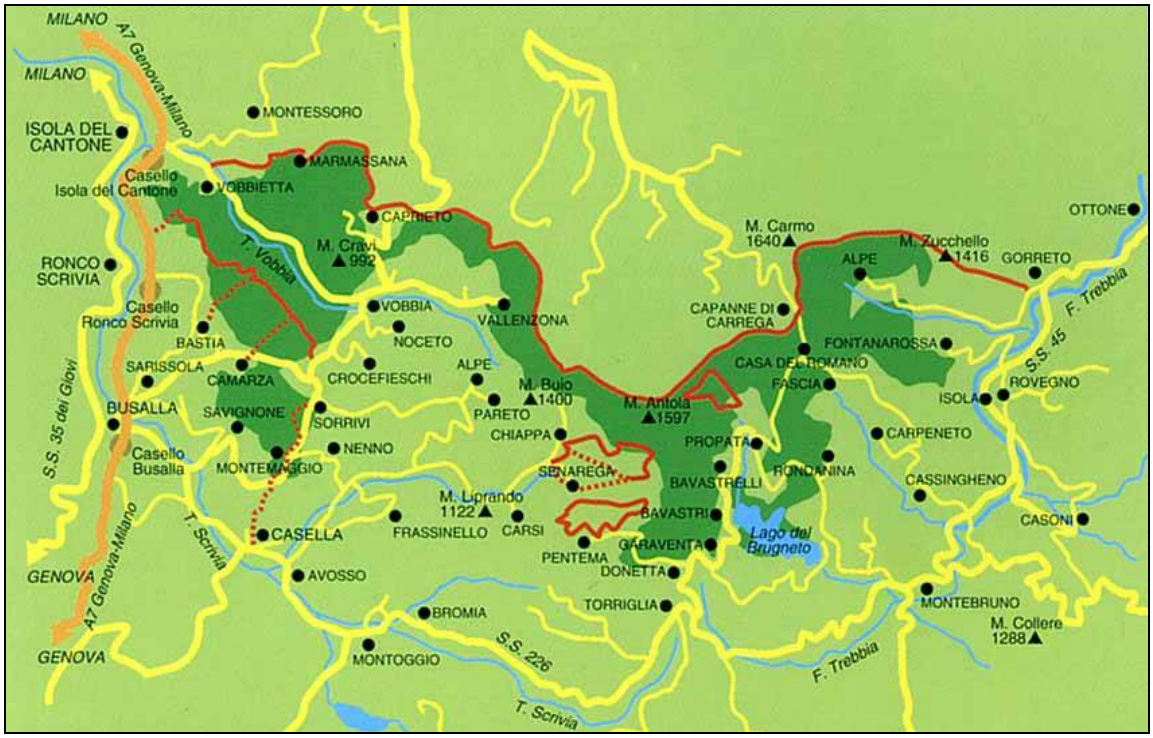
L'Ente parco è dotato di Piano del Parco, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 42 del 03/08/2001.

Il Parco dell'Antola rappresenta una tra le zone più suggestive dell'entroterra genovese e dell'Appennino ligure. Il territorio collinare-montano confina a nord con il Piemonte, ad est con l'Emilia Romagna ed è facilmente raggiungibile anche dalla provincia di Pavia. Comprende due vallate (Valli Scrivia e Trebbia) che presentano aspetti geomorfologici molto differenti, passando da formazioni rocciose come il conglomerato di Savignone, ai pendii più dolci del calcare marnoso dell'Antola.

L'area protetta presenta una notevole varietà di ambienti: valli e vette panoramiche, boschi, pascoli e radure; versanti rocciosi a strapiombo, corsi e bacini ricchi d'acqua. Dominata dalla cima del Monte Antola, offre ai visitatori un patrimonio che è natura, ma è anche storia, architettura, tradizione.

Le Valli dell'Antola costituiscono inoltre un ambiente ideale per praticare attività sportive e del tempo libero grazie alla fitta rete di itinerari escursionistici (270 Km di sentieri, quasi tutti segnati F.I.E.): equitazione; canoa (kayak) lungo i maggiori corsi d'acqua della Val Trebbia e Valle Scrivia; arrampicata sportiva ed alpinismo (nel comprensorio delle Rocche del Reopasso); mountain-bike e ciclismo;

parapendio, deltaplano (M.te Maggio); pesca sportiva; passeggiate invernali con sci da fondo e alpinismo lungo l'intero crinale dell'Antola.



Fonte: http://www.parcoantola.it/par.html

Figura 2.5.2 – Mappa del Parco dell'Antola

Uno degli scopi prioritari del Parco è la promozione di attività sostenibili: attività agro-silvo-pastorali, turistiche, artigianali, commerciali, tutto ciò che possa contribuire allo sviluppo sostenibile del territorio.

Per una migliore fruizione del territorio il Parco considera necessario potenziare e differenziare la ricettività dell'Alta Valle Scrivia e dell'Alta Val Trebbia; sono inoltre valorizzate e promosse attività sportive e del tempo libero che possano svolgersi a contatto con la natura.

Il parco offre un servizio di educazione ambientale per le scuole e corsi di aggiornamento per gli insegnanti; su richiesta degli insegnanti è possibile concordare progetti e temi specifici da approfondire.

L'Ente Parco ha promosso un'iniziativa per l'affidamento della manutenzione dei sentieri ad aziende agricole, cooperative ed associazioni locali, al fine di favorirne la percorribilità e la fruibilità.

Particolare attenzione è dedicata alla ricerca scientifica e culturale; a tal fine sono stati attivati "presidi universitari" sul territorio del Parco grazie ad una convenzione con l'Università di Genova.

2.5.2 Rete Natura 2000

La direttiva europea n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, comunemente denominata Direttiva "Habitat", prevede la creazione della rete Natura 2000.

"Natura 2000" è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato ad un sistema coordinato e coerente (una «rete») di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente

nel territorio dell'Unione stessa ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della direttiva «Habitat». Tali aree sono denominate Siti d'Importanza Comunitaria (SIC).

La direttiva Habitat ha creato per la prima volta un quadro di riferimento per la conservazione della natura in tutti gli Stati dell'Unione. In realtà, però, non è la prima direttiva comunitaria che si occupa di questa materia. E' del 1979 infatti un'altra importante direttiva, che rimane in vigore e si integra all'interno delle previsioni della direttiva Habitat, la cosiddetta Direttiva «Uccelli» (79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici). Anche questa prevede da una parte una serie di azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli, indicate negli allegati della direttiva stessa, e dall'altra, l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Qualunque progetto interferisca con un'area Natura 2000 deve essere sottoposto a "Valutazione di Incidenza" secondo l'Allegato G della Direttiva stessa. Lo Stato italiano, nella sua normativa nazionale di recepimento della direttiva Habitat[13] ha previsto alcuni contenuti obbligatori della relazione per la valutazione di incidenza di piani e progetti ed ha specificato quali piani e progetti devono essere soggetti a valutazione di incidenza e quali ad una vera e propria Valutazione di Impatto Ambientale, da redigere secondo la normativa comunitaria e nazionale.

L'individuazione dei siti da proporre è stata realizzata in Italia dalle singole Regioni e Province autonome, le attività sono finalizzate al miglioramento delle conoscenze naturalistiche sul territorio nazionale e vanno dalla realizzazione delle check-list delle specie alla descrizione della trama vegetazionale del territorio, dalla realizzazione di banche dati sulla distribuzione delle specie all'avvio di progetti di monitoraggio sul patrimonio naturalistico, alla realizzazione di pubblicazioni e contributi scientifici e divulgativi.

Il progetto non interferisce direttamente con i siti Natura 2000 individuati. Relativamente all'area vasta di progetto, l'ubicazione dei SIC e ZPS più prossimi è rappresentata nella *Tavola 4 – Aree naturali protette*.

2.5.2.1 Capanne di Marcarolo

Il sito (codice IT1180026) vincolato sia come SIC, che come ZPS, ricomprende il Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo, la distanza minima dal sito d'impianto è di circa 3,9 km. È identificato come estesa area di boschi (in prevalenza querceti e rimboschimenti di pino nero, su cui nidificano rapaci rari) alternati ad aree aperte e zone umide in cui coesistono molte specie di interesse comunitario ed altre rare a livello italiano o regionale.

2.5.2.2 Conglomerato di Vobbia

Il sito (codice IT1330213) rientra in parte nel Parco naturale regionale dell'Antola ex L.R. n. 52 del 27/12/1989, n. 12 del 22/2/95 e s.m.i, la distanza minima dal sito d'impianto è di circa 3,2 km.

[13] Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n.120 Regolamento recante modifiche ed integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonche' della flora e della fauna selvatiche (GU n. 124 del 30-5-2003).

Il sito è di notevole interesse per il suo substrato di conglomerato oligocenico con interessanti manifestazioni geomorfologiche (rocche, valloni incassati, ecc.) la cui natura poco erodibile determina il paesaggio aspro e tormentato, dominato da boschi, torrenti, picchi rocciosi e da testimonianze storico-architettoniche di grande rilievo (come ad esempio il Castello della Pietra, recentemente restaurato).

Sono presenti anche terreni riconducibili alla formazione dei Calcari del M. Antola e terreni di origine alluvionale sabbioso ghiaiosi.

L'area, soprattutto dove il substrato è affiorante, è caratterizzata da insularità geologica che, insieme con differenti fattori microclimatici, condiziona peculiarmente la flora permettendo accostamenti inusuali fra piante a gravitazione mediterranea (prossime al limite del loro areale) e piante più propriamente europee o alpine: tra le specie legate al substrato conglomeratico sono presenti la sassifraga alpina (*Saxifraga paniculata*) e l'arabetta alpina (*Arabis alpina*), mente tra le più termofile il timo (*Thymus vulgaris*) e l'eliantemo appenninico (*Helianthemum apenninum*); tra le formazioni forestali emergono quelle riparie ad ontano nero (*Alnus glutinosa*) di interesse prioritario.

Tra le specie animali si riscontrano diverse specie d'interesse comunitario come il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*), endemita appenninico e il geotritone (*Speleomantes strinatii*). Si contano inoltre circa 70 specie di uccelli protetti da normative europee. Tra gli invertebrati si ricorda la farfalla *Eriogaster catax,* ancora di interesse comunitario.

2.5.2.3 Praglia – Pracaban - Monte Leco - Punta Martin

Il sito (codice IT1331501) è costituito da un'ampia area di crinale articolato con depressioni umide, laghi artificiali (Laghi del Gorzente), zone rupestri e ripidi versanti nudi o coperti da rimboschimenti a conifere; la distanza minima dal sito d'impianto è di circa 6 km.

I terreni affioranti sono riconducibili in parte al gruppo di Voltri (rocce ofiolitiche) e in parte alle formazioni della zona Sestri-Voltaggio (argille a palombini, argilliti, scisti filladici, dolomie, calcari dolomitici e calcari detritici) che segnano il passaggio tra Alpi e Appennini.

Ancora da segnalare forme di erosione torrentizia, valli pensili e varie cavità carsiche. Il sito comprende una piccola parte della Zona di Protezione Speciale "Beigua-Turchino", finalizzata alla protezione dell'avifauna.

Interessante è la presenza di habitats di interesse prioritario, quali pascoli con significative popolazioni di orchidee, formazioni a euforbia spinosa ligure (*Euphorbia spinosa* ssp. *ligustica*) su substrati ofiolitici, alcuni complessi di torbiera, e formazioni igrofile a falasco (*Cladium mariscus*).

Di notevole importanza è la presenza di endemiti vegetali ad areale molto ristretto, quali la viola di Bertoloni (*Viola bertolonii*), la peverina di Voltri (*Cerastium utriense*), e la rarissima aquilegia di Bertoloni (*Aquilegia bertolonii*) di interesse comunitario.

E' notevole la presenza, a brevissima distanza dal mare Mediterraneo e a quote non elevate, di specie e formazioni vegetali a gravitazione boreale alcune delle quali sono al limite meridionale della distribuzione accanto a specie mediterranee occidentali che raggiungono qui il loro limite orientale.

Altrettanto importanti sono le specie animali: sono un'ottantina le specie dell'avifauna in via di rarefazione e/o protette, fra cui l'aquila (*Aquila chrysaetos*), e il biancone (*Circaetus gallicus*); tra gli anfibi sono segnalati il geotritone (*Spleomantes strinatii*) e la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina trdigitata*); gli insetti sono presenti con vari carabidi di grande interesse biogeografico (*Carabus somieri subsp. Liguranus, C. rossii*) oltre a cervo volante (*Lucanus cervus*) e cerambice della quercia (*Cerambyx cerdo*) d'interesse comunitario ai sensi della Direttiva Habitat.

Il sito è per gran parte vincolato con D.D.M.M. 24/4/84 e in minor misura (M. Leco - P. Bocchetta) con L. n. 1497/1939 ante L. n. 431/1985. Proposto in passato come Parco Regionale, confina a nord con il Parco Regionale "Capanne di Marcarolo" del Piemonte.

Le aree carsiche sono protette con leggi regionali.

2.6 Regime vincolistico

2.6.1 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23)

Il vincolo idrogeologico (Regio Decreto Legge n. 3267 del 30/12/1923, "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani") si rivolge ad aree delicate dal punto di vista della morfologia e della natura del terreno ed è finalizzato, essenzialmente, ad assicurare che le trasformazioni operate su tali aree non producano dissesti, o distruggano gli equilibri raggiunti e consolidati, a seguito di modifica delle pendenze legate all'uso ed alla non oculata regimazione delle acque meteoriche o di falda. La presenza del vincolo comporta la necessità di una specifica autorizzazione per tutte le opere edilizie che presuppongono movimenti di terra. La necessità di tale autorizzazione riguarda anche gli interventi di trasformazione colturale agraria che comportano modifiche nell'assetto morfologico dell'area, o intervengono in profondità su quei terreni.

Dall'analisi della *Tavola 5 – Carta dei Vincoli* si evince che tutta l'area interessata dal progetto è sottoposta a vincolo idrogeologico, poiché i terreni, per effetto di talune forme di utilizzazione, possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

Per la realizzazione delle opere sarà necessario presentare richiesta di svincolo all'autorità competente.

In Regione Piemonte le funzioni amministrative e le competenze in materia di autorizzazione alla deroga sul vincolo relative ai terreni sottoposti a vincolo idrogeologico sono indicate nella LR 44/2000 "*Disposizioni normative per l'attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 'Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali, in attuazione del Capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59* **"**.

Si riporta di seguito l'elenco delle opere per le quali la richiesta di svincolo deve essere presentata rispettivamente alla Regione, Provincia a Comune.

Regione:

- opere sottoposte alla valutazione di impatto ambientale di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377 (Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'articolo 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale), di competenza dello Stato;

- impianti di risalita a fune e piste per la pratica dello sci, nonché le relative strade di accesso ed opere accessorie, quali impianti di innevamento artificiale;
- interventi di cui all'articolo 81 del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616 (Attuazione della delega di cui all'articolo 1 della legge 22 luglio 1975, n. 382);
- opere pubbliche di particolare interesse regionale di cui all'articolo 66, comma 1, lettera i), numero 2).

Provincia:

- rilascio di autorizzazioni in materia di vincolo idrogeologico ai sensi della l.r. 45/1989 non riservate alla Regione e non trasferite ai Comuni dalla presente legge;
- attuazione a livello provinciale degli indirizzi fissati dalla Regione in materia di prevenzione dei rischi naturali.

Comune:

Ai sensi dell'articolo 37, sono trasferite ai Comuni le seguenti funzioni amministrative:

- rilascio di autorizzazioni in materia di vincolo idrogeologico ai sensi della l. r. 45/1989 relative a interventi ed attività che comportino modifiche o trasformazione d'uso del suolo su aree non superiori a 5000 metri quadrati o per volumi di scavo non superiori a 2500 metri cubi;
- attuazione a livello comunale degli indirizzi fissati dalla Regione in materia di prevenzione dei rischi naturali.

In Regione Liguria, i soggetti competenti al rilascio delle autorizzazioni, ai sensi dell'art. 36 comma 1 della LR 4/99, sono le Comunità Montane e la Provincia di Genova in relazione alla localizzazione dell'intervento e precisamente:

- le Comunità Montane, dove esistenti, nel territorio di competenza;
- la Provincia dove non sono presenti Comunità Montane.

Nel caso di Ronco Scrivia l'ente competente è quindi la Comunità Montana delle Valli Genovesi – Scrivia e Polcevera di cui al § 2.4.11.

2.6.1.1 Conclusioni

Tutta l'area interessata dal progetto è sottoposta a vincolo idrogeologico; per la realizzazione delle opere sarà necessario presentare richiesta di svincolo alle autorità competenti.

2.6.2 Vincolo paesaggistico–ambientale (D.Lgs. 42/2004)

Nel presente paragrafo sono esaminati gli aspetti inerenti la protezione dei beni culturali e ambientali ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio", pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 28 della Gazzetta Ufficiale n. 45 del 24 febbraio 2004 e successivamente modificato ed integrato dai Decreti Legislativi n.156 e n.157 del 24 marzo 2006, dal Decreti Legislativi n. 62 e 63 del 26 marzo 2008 e dal Decreto Legge n. 207 del 30 dicembre 2008. Il Codice è una rilettura della normativa di tutela alla luce delle leggi successive al D.lgs. 490/1999 abrogato dallo stesso, con preciso riferimento alla modifica del Titolo V della Costituzione.

Tale documento normativo si propone come un'unica legge organica, che mira ad assicurare una tutela complessiva ed omogenea al patrimonio culturale, artistico e paesaggistico italiano. La necessità della promulgazione di un testo organico è scaturita da varie esigenze, legate in particolare alle ripercussioni negative (degrado, abbandono, scarsa tutela e valorizzazione) che sul patrimonio nazionale ha avuto finora la mancanza di una norma unica, al processo di "decentramento" amministrativo degli organismi statali e ad alcune questioni irrisolte (come, ad esempio, le dismissioni di beni demaniali o il contrasto tra le esigenze di sviluppo urbanistico e la salvaguardia paesaggistica).

Regione Piemonte

Il territorio piemontese è caratterizzato dalla presenza di una pluralità di vincoli di tutela paesaggistica, su aree ed immobili che per le loro singolarità estetiche, ambientali, naturalistiche ed antropiche, caratterizzano in maniera peculiare il volto del paesaggio regionale. Gli interventi di modificazione dello stato dei luoghi in zone di particolare interesse paesaggistico sono subordinati alla verifica della salvaguardia di quei tratti peculiari che li caratterizzano.

La Regione, consapevole che la tutela del paesaggio deve essere perseguita anche attraverso misure di valorizzazione, ha avviato una serie di iniziative, volte essenzialmente ad aumentare la sensibilità dei soggetti pubblici, della associazioni e di tutta la società civile, tra le quali l'approvazione della L.R. 16 giugno 2008, n. 14 *"Norme per la valorizzazione del paesaggio "* con la quale intende intraprendere con maggior vigore efficaci politiche attive per migliorare la qualità paesaggistica attraverso il finanziamento di specifici interventi, così come specificati nei criteri stabiliti dalla Giunta Regionale.

Il Codice, inoltre, ha reso indispensabile un adeguamento della normativa regionale in materia di gestione dei beni paesaggistici, apportato con la LR 1 dicembre 2008, n.32 "*Provvedimenti urgenti di adeguamento al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137"* così come modificata dagli artt.18 e 19 della L.R. 3/09.

Per l'analisi dei beni paesaggistici, architettonici, archeologici e storico culturali presenti nei dintorni del sito interessato dagli interventi in progetto è stato preso in considerazione il territorio comunale di Voltaggio e si è fatto riferimento alla banca dati della Soprintendenza dei Beni Architettonici e Paesaggistici della Regione Piemonte, dotata di un servizio che consente di effettuare on line (per le Province di Alessandria, Asti, Biella, Cuneo, Torino, Novara, Vercelli e Verbania e nella città di Cuneo) ricerche relative a:

- vincoli dichiarati di interesse paesaggistico-ambientale, aggiornati al 30 novembre 2008;
- immobili, oggetto di dichiarazione di interesse storico - artistico o di provvedimenti di tutela indiretta, aggiornato al 18 maggio 2009[14].

La suddetta banca dati, nell'ambito dei vincoli paesaggistico-ambientali non tiene conto di quelli individuati ai sensi dell'art. 142 "Aree tutelate per legge" del Codice, per verificare i quali si è fatto

[14]Gli immobili aventi più di 50 anni e di autore non vivente, di proprietà pubblica o di persone giuridiche private non aventi fini di lucro, es. Onlus, Diocesi, parrocchie, Associazioni, etc., sono sottoposti a tutela anche se non inseriti nell'elenco indicato dalla Soprintendenza, almeno fino a quando non venga effettuata la verifica prevista dall'art. 12 del D.Lgs. 42/2004

riferimento alla Tavola 1 "Governo del Territorio – Vincoli e Tutele" del PTP di Alessandria (§ 2.4.7), di cui si riporta l'estratto relativo all'area d'interesse in Figura 2.4.18.

I vincoli individuati dalla Soprintendenza dei Beni Architettonici e Paesaggistici della Regione Piemonte nel Comune di Voltaggio sono solo gli immobili di interesse storico-artistico riportati in Tabella 2.6.1.

PROV.	COMUNE	INDIRIZZO	DENOMINAZIONE
AL	VOLTAGGIO		Convento dei Cappuccini
AL	VOLTAGGIO		Resti del Castello
AL	VOLTAGGIO		Oratorio di S. Sebastiano
AL	VOLTAGGIO	Loc. Acqua Sulfurea	Casa
AL	VOLTAGGIO	Via S. Giovanni Battista de Rossi 12-14-16-18	Palazzo De Ferrari Galliera

Fonte: Sopraintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici del Piemonte

Tabella 2.6.1 – Immobili oggetto di dichiarazione di interesse storico - artistico o di provvedimenti di tutela indiretta presenti nel Comune di Voltaggio

Regione Liguria

Il PTCP della Regione Liguria (§ 2.4.5) è basato su un supporto scientifico costituito dagli "Studi Propedeutici" che comprendono anche una carta sinottica dei vincoli paesistico ambientali gravanti sul territorio per effetto delle leggi 1497/1939 e 1251/1935 (Monte di Portofino), dei Piani territoriali paesistici di Nervi - S. Ilario e di Portofino, delle aree interessate dai DD.MM. 24.4.85, dalle Aree protette e Riserve naturali istituite con leggi regionali. Non sono stati, invece, cartografati i vincoli discendenti dalla L. 431/1985.

Successivamente, il PTC di Genova (§ 2.4.8ha voluto individuare e sistematizzare sul territorio le categorie dei vincoli paesistici sulla base della tipologia dei beni oggetto di tutela, tenendo conto anche della presenza dei vincoli ex L. 431/85, al fine di evidenziare le porzioni di territorio provinciale sulle quali non sussiste specifica salvaguardia paesistico – ambientale. In Figura 2.4.22 si riporta lo stralcio della Tavola "Vincoli paesistico-ambientali ex D.L.490/99 - art.146, comma 1" del PTC relativo all'area d'interesse, da cui si evince che in essa ricadono aree boscate. Tuttavia, in merito alla perimetrazione delle suddette aree si segnala quanto specificato sul PTC stesso: *"Si ricorda infine che per quanto attiene ai vincoli di tipo generale della L. 431/85 ed in particolare relativi alla presenza di bosco e corsi d'acqua pubblica, l'analisi condotta non ha definito con certificazioni le zone boscate, così come stabilite dalle specifiche norme regionali vigenti in materia.[…]. Per quanto attiene invece ai vincoli di tipo generale che sono stati introdotti successivamente con la L. 431/85 la validità delle informazioni è da ritenersi relativa in quanto non sussiste una certezza sulle aree interessate specie per quanto attiene alla zone interessate da boschi e dalle acque pubbliche ."*

In virtù di ciò si è preferito individuare le aree sottoposte vincolo paesaggistico presenti nella Regione Liguria sfruttando il servizio fornito dalla "Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici della Regione Liguria", che suggerisce d'individuare i vincoli paesaggistici gravanti sul territorio ligure

consultando, oltre ai sopraccitati strumenti di pianificazione, la cartografia del Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico (SITAP) nonché la "Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Liguria"

Il SITAP è una banca dati a riferimento geografico su scala nazionale per la tutela dei beni paesaggistici, nella quale sono catalogate le aree sottoposte a vincolo paesaggistico dichiarate di notevole interesse pubblico dalla legge n. 1497 del 1939 e dalla legge n. 431 del 1985 (oggi ricomprese nel decreto legislativo numero 42/2004). Come risulta dalla *Tavola 5 – Carta dei Vincoli* l'impianto interferisce parzialmente con delle aree boscate.

La "Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Liguria", inoltre, mette a disposizione uno strumento che consente di ricercare on line, per ciascun comune, i beni culturali "immobili" (archeologici e architettonici) ed i beni paesaggistici, dei quali sia stato riconosciuto l'interesse. Non sono quindi stati inseriti i vincoli relativi ai beni culturali "mobili" (di interesse storico-artistico, archivistico, bibliografico, etnoantropologico ed anche archeologico).

Nel territorio comunale di Ronco Scrivia sono presenti i vincoli di seguito riportati:

Bellezze d'insieme

070274 - Zona del Castello della Pietra nella Valle del Torrente Vobbia nei Comuni di Vobbia Crocefieschi Busalla e Ronco Scrivia: notevole per la vegetazione secolare e la conformazione delle rocce.

Vincoli architettonici puntuali:

- 07/00112620 - Cappella del Minceto;
- 07/00108835 - Resti del castello di Borgo Fornari;
- 07/00208238 - Cappella S. Anna;
- 07/00108833 - Ponte sullo Scrivia;
- 07/00110265 - Ex Sottostazione Ferroviaria;
- 07/00110266 - Oratorio di S. Giacomo;
- 07/00108839 - Ponte sul Rio Ladde
- 07/00108838 - Palazzo Spinola;
- 07/00108834 - Resti di castello;
- 07/00108832 - Chiesa di S. M. Assunta;
- 07/00112619 - Cappella di N.S. di Loreto;
- 07/00112617 - Cappella dei Giacoboni;
- 07/00108836 - Cappellina su un poggio verso Scrivia;
- 07/00053041 - Chiesa di S. Martino;
- 07/00108837 - Chiesa di S. Michele;
- 07/00209566 - Immobile detto Le Torrette;
- 07/00209565 - Asilo infantile Adelina Davidson;
- 07/00209607 - Convento delle Suore benedettine della Provvidenza;

- 07/00209606 - Ponte ferroviario;
- 07/00052736 - Cappella di S. Maria, località Case Porale;
- 07/00112616 - Cappella di Tanadorso, località Tana d'Orso.

Questi due ultimi elementi ricadono nell'area interessata dalle opere di progetto.

2.6.2.1 Conclusioni

Nella *Tavola 5 – Carta dei Vincoli* sono riassunti i vincoli presenti nell'area di progetto che, come già riportato nei precedenti paragrafi, consistono nella presenza di alcune aree boscate e nella vicinanza di dei due vincoli puntuali.

Data l'interferenza con di tali elementi soggetti a tutela paesaggistico-ambientale, è stata predisposta la Relazione paesaggistica per l'istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi degli articolo 159, comma 1 e 146, comma 2, del Codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, allegata alla documentazione di progetto.

2.6.3 Rischio sismico (OPCM 3274/2003 e OPCM 3519/2006)

Il vincolo sismico è riferito alle aree soggette a rischio sismico e a quelle soggette a movimenti franosi. La sua finalità è quella di sottoporre a controllo tutti gli interventi edilizi sulle aree vincolate con la creazione di un archivio–deposito dei progetti e la loro attestazione su uno standard tecnico predefinito.

L'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"* pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale del 8 maggio 2003, ha introdotto nuovi criteri per la classificazione sismica del territorio nazionale, nuove normative tecniche per costruzioni in zona sismica e ha avviato un programma ricognitivo del patrimonio edilizio esistente, di edifici e opere infrastrutturali di particolare importanza. Nell'art. 2, inoltre, si specifica che le Regioni dovranno provvedere all'individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche sulla base delle indicazioni presenti nell'Allegato 1 alla suddetta Ordinanza. Tale allegato, infatti, contiene i criteri generali per la classificazione sismica cui le Regioni hanno fatto riferimento fino alla realizzazione della mappa di pericolosità sismica su scala nazionale, la cui finalità è stata quella di evitare che ci fosse troppa disomogeneità fra i Comuni ubicati ai confini di Regioni diverse.

La mappa di pericolosità di riferimento è stata predisposta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nel 2004 ed è stata adottata con l'O.P.C.M. n.3519 del 28 aprile 2006 *"Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi della medesime zone"*. La pericolosità sismica è determinata sulla base del picco di massima accelerazione orizzontale del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (a_g) e in base al suo valore le Regioni individuano la zona sismica cui appartiene un determinato Comune.

Per chiarire inoltre il rapporto esistente fra le "zone sismiche" definite dalle Regioni e i "dati di pericolosità" riportati sulla mappa, occorre specificare che le zone sismiche hanno significato solo da un punto di vista amministrativo. Qualora le Regioni volessero aggiornare l'elenco dei Comuni in zona

sismica, in base all'OPCM 3519/2006 dovranno far riferimento alla mappa di pericolosità presentata nel sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia[15].

Le "*Norme tecniche per le costruzioni",* emanate con Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti il 14 settembre 2005, sono state recentemente abrogate dal Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 recante *"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*, emanato dal Ministero delle Infrastrutture e pubblicato su: G. U. Suppl. Ordin. n. 29 del 04 febbraio 2008. Tale decreto è stato successivamente integrato dal Decreto Ministeriale del 06 maggio 2008, pubblicato su: G.U. n. 153 del 02 luglio 2008. L'allegato A "Pericolosità sismica prevede che l'azione sismica di riferimento per la progettazione, sia definita sulla base dei valori di pericolosità sismica dall'OPCM n. 3519 del 28 aprile 2006."

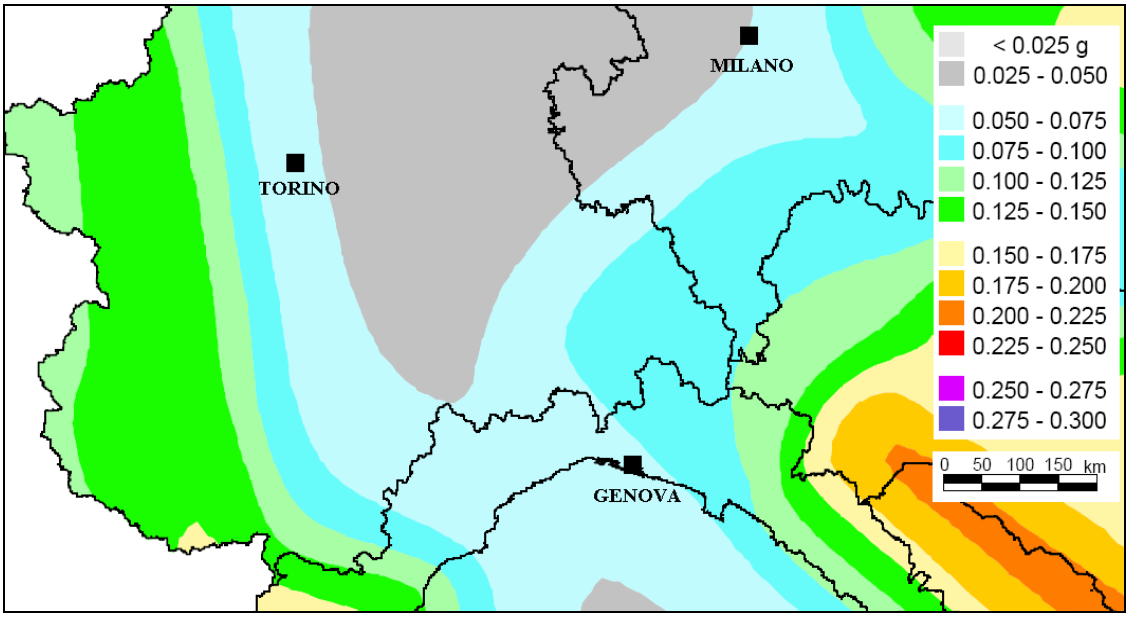
L'attuale classificazione sismica della Regione Piemonte è stata realizzata, a seguito dell'O.P.C.M. 3274/2003, con D.G.R. n. 61-11017 del 17/11/2003 e il comune di Voltaggio ricade in Zona 3.(a_g/g = 0.05-0.15).

La Regione Liguria ha invece recentemente aggiornato le zone sismiche con la DGR del 24.10.2008 n. 1308: "*O.P.C.M. 3519/2006. Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Liguria"* che sostituisce la classificazione sismica di cui all'Allegato 1 della precedente D.G.R. n. 530 del 16/05/2003 realizzata ai sensi dell'OPCM 3274/2003.

Secondo la nuova classificazione sismica i comuni di Ronco Scrivia e Busalla (sul territorio del quale sarà realizzato parte del cavidotto interrato di collegamento all'esistente stazione di trasformazione MT/AT) sono entrambi compresi nella Zona 3, Sottozona B, caratterizzata da un valore di $a_{g,\,max}$ pari a 0,100 g.

Considerando la mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (di cui è proposto uno stralcio in Figura 2.6.1), si può notare che l'area di interesse per il progetto ha un valore di accelerazione massima del suolo compresa tra 0,075 e 0,100 m/s^2.

[15] zonesismiche.mi.ingv.it.



Fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Figura 2.6.1 – Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

In generale è possibile asserire che l'area di interesse è caratterizzata da una sismicità moderata, come si può notare in Figura 2.6.2 (Fonte dati: catalogo CPTI, 1999), che analizza per l'area in oggetto i record storici degli epicentri degli eventi sismici a partire dall'anno 1000 al 2001.

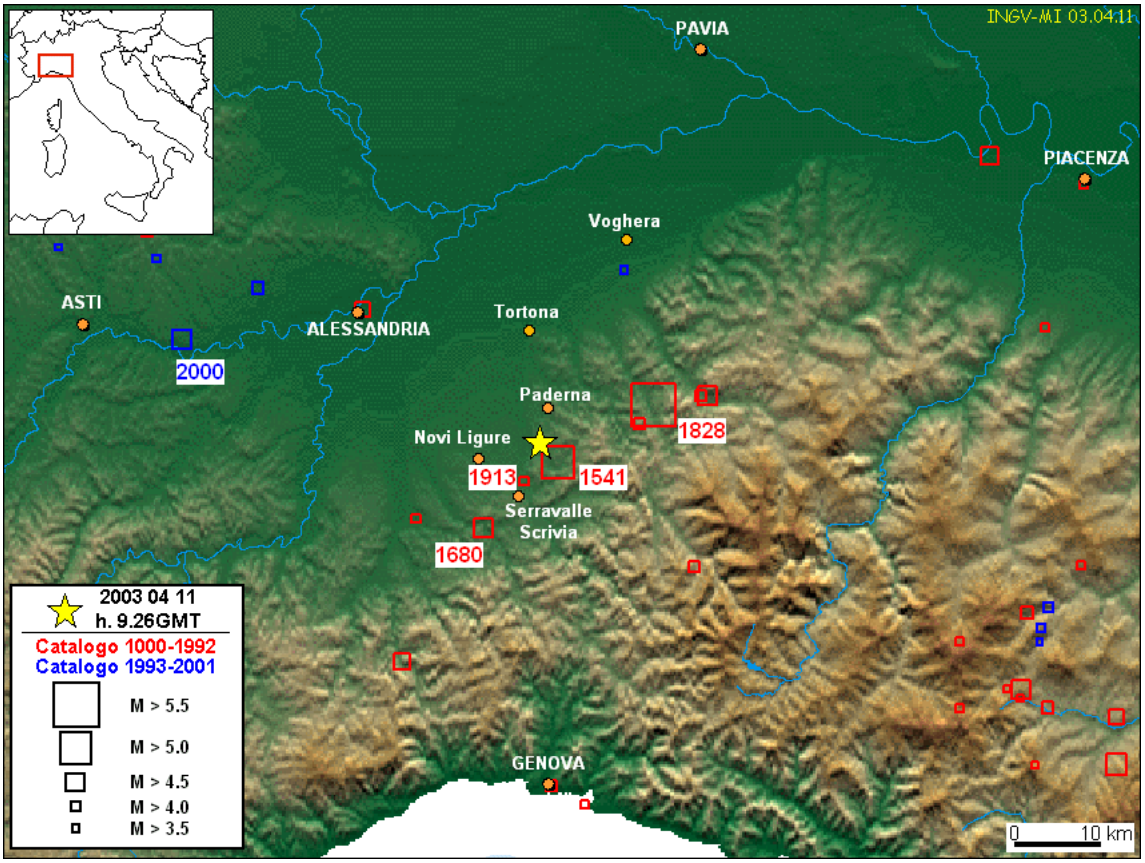


Figura 2.6.2 – La sismicità dell'area, dal catalogo CPTI (1999)

Gli eventi sismici recenti di interesse rilevante in aree prossime a quella di interesse del progetto sono stati quelli del 21 agosto 2000 (Magnitudo 4,6° Scala Richter = VII Mercalli), con epicentro nella zona di Nizza Monferrato, e quello dell'11 aprile 2003 (Magnitudo 4,6° Scala Richter = VII Mercalli), che ha interessato l'area di Stezzano Valle Scrivia.

In entrambi i casi, comunque, l'area di interesse del progetto non è stata coinvolta nell'epicentro del sisma.

Si sottolinea infine che, con DGR. n.1384/2003 *"Ordinanza n. 3274/2003. Articolo 2, comma 4. Rischio sismico. Approvazione elenco edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali e del Programma temporale delle verifiche*" sono stati approvati gli elenchi degli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali di competenza regionale la cui funzionalità, durante gli eventi sismici, assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile e che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso. Tra esse sono indicate anche le *"Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica"*. L'impianto in oggetto rientra pertanto fra le opere di interesse strategico.

2.6.3.1 Conclusioni

L'area d'impianto ricade in zona sismica pertanto il progetto delle opere in esame dovrà attenersi a quanto disposto dalla normativa tecnica di riferimento descritta nel presente paragrafo.

2.7 Sintesi degli strumenti di pianificazione territoriale

Nella seguente tabella è riportata una sintesi dei principali strumenti pianificatori e dei vincoli per il territorio interessato dal progetto in esame. Di essi, quando disponibile, è riportata la data di adozione o di approvazione. Sono inoltre brevemente elencate le principali disposizioni che il piano prevede per il territorio interessato dalle opere in progetto.

Per agevolarne la lettura sono stati evidenziati:

- in verde gli strumenti rispetto a cui il progetto risulta conforme;
- in giallo gli strumenti rispetto ai quali il progetto risulta conforme, ma sono necessarie delle attenzioni/mitigazioni a livello progettuale e i vincoli rispetto per i quali dovranno essere richieste autorizzazioni aggiuntive alla VIA;
- in rosso gli strumenti rispetto ai quali sono stati riscontrati alcuni elementi di difformità.

Piano		Livello di attuazione	Obbiettivi e Disposizioni	Compatibilità del progetto in esame con gli strumenti di pianificazione
PEAR	Piemonte	Vigente: approvato con DCR. n. 351–3642 del 3 febbraio 2004	• In linea generale la diffusione delle centrali eoliche non trova condizioni anemologiche favorevoli in Piemonte. • Considerati i recenti rapidi progressi delle tecnologie di generazione eolica nonché il nuovo interesse manifestatosi a livello nazionale, oltre che europeo, verso un mercato in crescita, ogni sforzo dovrà essere compiuto per pervenire a una produzione elettrica da fonte eolica e prevede per il quinquennio successivo all'approvazione del Piano stesso, uno sviluppo, ancorché di modeste dimensioni, delle installazioni di piccola taglia, la cui presenza è per lo più ipotizzabile nella fascia montana e pedemontana della Regione.	Il progetto è compatibile con gli obiettivi del Piano.
	Liguria	Vigente: approvato con DCR n. 43 del 2 dicembre 2003. Con D.C.R. n.3 del 3 febbraio 2009 è stata approvata la proposta della Giunta di un aggiornamento degli obiettivi del P.E.A.R. per l'energia eolica.	• La Regione si propone di raggiungere gli obiettivi di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni di gas serra, mediante la valorizzazione e l'incentivazione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili e pulite di energia • In generale, a livello regionale, non esistono siti di particolare interesse per lo sfruttamento dell'energia eolica. La provincia di Genova, in ogni caso, rimane quella con il potenziale più elevato, con siti nei quali si raggiunge un potenziale teorico non trascurabile, superiore a 300 tep/anno, con presenza di picchi significativi di risorsa eolica in alcune zone specifiche della regione, in particolare in corrispondenza dei crinali montuosi più elevati al confine col Piemonte, a nord, o al confine con la Francia a ovest. • Il sito ubicato nel Comune di Ronco Scrivia (Sito Idoneo PGC 19/08) è inserito nell'Allegato 1 alla DCR n.3/2009 fra i siti di cui è stata confermata l'idoneità alla realizzazione d'impianti eolici.	Il progetto è compatibile con gli obiettivi del Piano. L'area di progetto è inserita fra i siti potenzialmente idonei alla realizzazione d'impianti eolici individuati dagli allegati alla DCR 3/2009.

Piano		Livello di attuazione	Obbiettivi e Disposizioni	Compatibilità del progetto in esame con gli strumenti di pianificazione
PAI	Voltaggio	Vigente: approvato il 26 aprile 2001	• Presenza di aree di frana attiva e quiescente; Classe di rischio R3 – elevato (Allegato 1 all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici).	L'impianto non interferisce con le aree di pericolosità da frana riconosciute. Alcuni tratti della viabilità da adeguare per la realizzazione del progetto interferiscono con aree in frana quiescente (Fq). Tuttavia in tali aree è consentito l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico esistenti, purché compatibili con lo stato di dissesto esistente.
	Ronco Scrivia		• Presenza di aree di frana attiva e quiescente; • Classe di rischio R3 – elevato (Allegato 1 all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici).	L'impianto non interferisce con le aree di pericolosità da frana riconosciute.
PTR	Piemonte	Vigente: approvato con DCR n. 388-9126 del 19 giugno 1997. Modificato con una variante approvata con DCR n. 35-33752 del 2 novembre 2005 e con una variante adottata con DGR n. 13-8784 del 19 maggio 2008, della quale vigono le misure di salvaguardia	• L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto ricade in una zona di tipo "Interstiziale" che confina con aree che rientrano nel "Sistema del verde". Le aree boschive comprese nel "Sistema del verde" non sono interferite dalla realizzazione dell'impianto. • Il Piano individua la possibilità di inserire nelle aree interstiziali, previa effettuazione delle opportune verifiche di compatibilità paesistico-ambientale, impianti per la produzione di energia	Il progetto non si pone in contrasto con gli obiettivi e le prescrizioni indicate dal Piano, mantenendosi ad esso compatibile.

Piano		Livello di attuazione	Obbiettivi e Disposizioni	Compatibilità del progetto in esame con gli strumenti di pianificazione
	Liguria	Non adottato Documento preliminare approvato dalla Giunta Regionale con DGR n. 963 del 5 settembre 2002 Presentazione del Progetto di Piano al Consiglio Regionale il 6 agosto 2003	• Non sono indicati specifici indirizzi di governo per il territorio in esame.	L'intervento in progetto, pur non trovando esplicito riferimento all'interno del Piano, non si pone in contrasto con le strategie in esso definite.
Nuovo PTR	Piemonte	Adottato con D.G.R. 16-10273 del 16 dicembre 2008.	• Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio. • Sostenibilità ambientale ed efficienza energetica.	L'intervento in progetto non si pone in contrasto con gli indirizzi e le direttive relative alla gestione dei "Territori Montani". Il progetto è pienamente compatibile con l'obiettivo del Piano di promuovere l'efficienza energetica tramite lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile, tra le quali si menziona esplicitamente la fonte eolica.

Piano		Livello di attuazione	Obbiettivi e Disposizioni	Compatibilità del progetto in esame con gli strumenti di pianificazione
PPR	Piemonte	In elaborazione. Documento programmatico adottato nel 2005. Attualmente disponibile il documento "*Per il Piano Paesaggistico Regionale - Inquadramento strutturale, articolazione per ambiti, quadro strategico e normativo*" (Giugno 2007)	Nel quadro degli studi per il PPR è stata realizzata una prima ipotesi di articolazione dell'impegno attuativo del PPR sui vari territori, mettendo in evidenza le strategie che più direttamente affrontano le problematiche e le prospettive di valorizzazione proprie di ciascun ambito di paesaggio. Le strategie previste per l'area d'interesse, che ricade nell'Ambito n.76 "Alte Valli Appenniniche", sono: • Tutela e valorizzazione delle risorse e dei processi naturali: • Tutela e rilancio della montagna. • Difesa e promozione della qualità del paesaggio.	Allo stato attuale di cogenza del Piano non è possibile verificare la compatibilità dell'opera in progetto con gli obiettivi e gli indirizzi dello stesso. L'intervento in progetto non si pone in contrasto con le strategie di sviluppo previste per l'Ambito n.76 "Alte Valli Appenniniche" in cui ricade l'area d'intervento.
PTC Paesistico	Liguria	Vigente: approvato con DCR n. 6 del 26 febbraio 1990. Pubblicato nel 1999 un Documento Congiunto fra la Regione Liguria e la Soprintendenza ai Beni Ambientali ed Architettonici della Regione Liguria *"Per l'interpretazione e l'applicazione delle norme del PTCP"*	• L'obiettivo principale è quello del presidio, inteso sia come difesa dal degrado che come salvaguardia dei valori naturali e della cultura rurale; • Sono previste esplicite norme per la realizzazione di infrastrutture viarie e percorsi, nonché per la realizzazione di insiemi di edifici o complessi di manufatti con specifiche funzioni di valorizzazione della fruizione dei valori ambientali, paesistici e produttivi presenti. • Non è trattata la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.	L'intervento in progetto, pur non trovando esplicito riferimento all'interno del Piano, non si pone in contrasto con gli obiettivi e le prescrizioni in esso definiti. Visti gli obiettivi di presidio rispetto al degrado paesistico e naturale delle aree, la realizzazione delle opere dovrà prevedere adeguati interventi atti a mitigare e/o compensare eventuali interferenze con eventuali sistemi paesistici e ambientali da salvaguardare.

Piano		Livello di attuazione	Obbiettivi e Disposizioni	Compatibilità del progetto in esame con gli strumenti di pianificazione
PTC ACL	Area Centrale Ligure	Approvato con DCR 95/1992 per quanto riguarda le indicazioni a livello di area geografica, di Ambito territoriale nonché le indicazioni relative al distretto 4 Ponente - Sestri Ponente. Con DCR n.14 dell'11 febbraio 1997 sono state approvate le indicazioni relative ai Distretti e alle aree di intervento dell'Ambito Savonese Bormide. Con DGPR 44/2000 di approvazione del PRG/PUC di Genova sono state modificate le indicazioni relative al distretto 4 Ponente - Sestri Ponente.	• Definizione delle reti infrastrutturali; in particolare viene sviluppato il tema della mobilità nelle aree urbane di Genova e Savona e vengono forniti indirizzi per gli interventi sulle strade statali esistenti; • Ricognizione delle "risorse ambientali" da reinterpretare in funzione degli obiettivi di Piano; • Individuazione dei Distretti d'intervento;	Il piano rivolge la sua attenzione allo sviluppo di nuove connessioni infrastrutturali individuando, per l'area vasta interessata dal progetto, una direttrice di collegamento tra l'Area Metropolitana genovese e la provincia di Alessandria, che si sviluppa in ambito vallivo ed ha come nodo Busalla, senza tuttavia interessare la specifica area di progetto.

Piano		Livello di attuazione	Obbiettivi e Disposizioni	Compatibilità del progetto in esame con gli strumenti di pianificazione
PTProvinciale	Alessandria	Vigente: approvato con D.C.R. n. 223–5714 del 19 febbraio 2002. Adeguamento dei testi normativi e degli elaborati grafici del PTP,approvato dal Consiglio Provinciale con deliberazione n. 73/101723 del 2/12/02. Variante al PTP di adeguamento a normative sovraordinate, approvata dal Consiglio Regionale con delibera n. 112-7663 in data 20/02/2007	• Sviluppo delle attività viti-vinicole di pregio e della loro promozione e incentivazione del turismo culturale e di villeggiatura come obiettivi di sviluppo prevalenti • Nelle aree boscate: tutela e la valorizzazione dell'assetto vegetazionale del territorio, con particolare attenzione al mantenimento delle qualità autoctone o in via di estinzione • L'area di progetto ricade totalmente nell'ambito Invariante (massima tutela del territorio). Negli ambiti invariante è previsto il contenimento dell'impatto causato dall'intervento antropico, consentendo solo un adeguato recupero di quanto esistente e un eventuale suo completamento, la realizzazione di infrastrutture di rilevanza pubblica, di interventi di salvaguardia idraulico–forestale e di riordino dell'assetto geomorfologico • Presenza in prossimità dell'area interessata dal progetto di un versante definito come "molto dissestato". • Assenza di elementi naturali caratterizzanti il paesaggio. • Nell'ambito di area vasta, va mantenuta una fascia di salvaguardia per nuove infrastrutture ferroviarie, con l'obiettivo di salvaguardare il territorio da usi che pregiudichino la realizzazione delle opere di infrastrutturazione ferroviaria (terzo valico) • L'area interessata dal progetto ricade interamente in una zona interstiziale di tipo a): aree a limitatissimo valore agricolo e scarso valore agronomico, ma ad elevato valore paesistico e naturalistico.	L'intervento in progetto, pur non trovando esplicito riferimento all'interno del Piano, non si pone in contrasto con gli obiettivi e le prescrizioni in esso definiti. L'impianto, infatti, non interferisce con aree vincolate. L'impianto ricade in aree "Interstiziali di tipo a" sulle quali non grava nessun vincolo territoriale specifico. Inoltre, sebbene l'area d'intervento sia definita come "Invariante" dal punto di vista della compatibilità geo-ambientale, il piano fornisce in merito soltanto delle direttive di orientamento alla pianificazione locale. Gli usi del territorio in tale area. secondo l'art 18 delle NTA, sono comunque condizionati dai diversi livelli di criticità individuati in relazione alle caratteristiche geomorfologiche e di rischio idrogeologico. La presenza di tale fattore potrà condizionare le fasi successive di progettazione che dovranno accertare le condizioni di rischio idrogeologico di dettaglio delle aree interferite dalle singole opere..

Piano		Livello di attuazione	Obbiettivi e Disposizioni	Compatibilità del progetto in esame con gli strumenti di pianificazione
PTC	Genova	Vigente: approvato con D.C.P. n. 1 del 22 gennaio 2002	• Tutelare il paesaggio nelle sue espressioni urbana, naturale e rurale minimizzando la compromissione ambientale e massimizzando la compatibilità con il sistema insediativo esistente • Considerati elementi di valore i crinali, le vette, i pianori di alta quota, il reticolo idrografico e i laghi, gli ambiti naturali di particolare interesse vegetazionale e naturalistico, gli ambiti fluviali, i terrazzamenti e gli ambiti agrari • L'attraversamento di aree urbane con linee ad alta e media tensione, anche per semplice sostituzione dei cavi conduttori o modificazione delle linee esistenti, deve avvenire con cavi interrati o posti entro apposite condutture a vista debitamente schermate; le linee o i tratti di linee aeree di alta e media tensione e i relativi sostegni, sostituite con linee interrate devono essere rimosse • Consentita la costruzione di nuove linee aeree di alta tensione o modificazione di tracciato delle linee esistenti, e la localizzazione dei relativi impianti, all'esterno delle aree urbane e degli insediamenti previsti dai piani e strumenti urbanistici comunali, purché i relativi tracciati non superino la lunghezza di 500 m e siano, comunque, rispettati i parametri di cui all'art. 71 duodecies comma 1 della L. R. 41/1999 • I tracciati di nuovi elettrodotti di alta e media tensione e la modifica di quelli esistenti non devono interessare aree ricadenti nel Sistema del Verde di livello provinciale (l'area interessata dal progetto non ricade all'interno del Sistema del Verde di livello provinciale.)	L'intervento in progetto, pur non trovando esplicito riferimento all'interno del Piano, non si pone in contrasto con gli obiettivi e le prescrizioni in esso definiti. In fase di progettazione definitiva sarà necessario attenersi ai diversi indirizzi forniti dal piano soprattutto per quel che riguarda la salvaguardia delle aree di particolare interesse vegetazionale e naturalistico.

Piano		Livello di attuazione	Obbiettivi e Disposizioni	Compatibilità del progetto in esame con gli strumenti di pianificazione
Variante al PTC, in attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del fiume Po: Variante Bacini Padani (VBP)	Genova	Adottato con DCP n. 58 del 8 Ottobre 2008	• La Variante pprofondisce il quadro dei dissesti di versante ed idrogeologici del territorio dei bacini Stura, Orba, Scrivia, Trebbia, Aveto, imponendo vincoli di tutela, immediatamente prevalenti anche rispetto alle previsioni dei piani urbanistici • Presenza di aree di frana attiva e quiescente.	L'impianto non interferisce con le aree di pericolosità da frana riconosciute.
PTI	Voltaggio		• Sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili identificato nel PTI	Il progetto è compatibile con gli obiettivi del piano.
PRGI	Voltaggio	Vigente: approvato con DGR 7712971 del 24/02/1992 successivamente integrato da varianti comunali.	• L'intera area risulta attualmente destinata, secondo tale vigente strumento urbanistico, a zona di uso agricolo.	Il progetto è compatibile la destinazione d'uso del suolo definita dal Piano.
PRG	Ronco Scrivia	adottato con DCC n. 16 del 27 marzo 1998 approvato con DPGR n. 123 del 10 settembre 2004 Variante Gennaio 2005	• Per quanto riguarda l'assetto insediativo il territorio interessato dal progetto è classificato come area non insediabile (ANI) in regime di mantenimento (MA). • Obiettivo della disciplina in tali aree è quello di mantenere inalterati i caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona e di assicurare una più ampia fruizione collettiva del territorio. • L'area di progetto si trova in Zone Agricole (ZE) e Agricole Boschive (ZE-B). • Le aree boscate sono destinate alla silvicoltura e alla forestazione. In esse è vietato il taglio raso dei boschi di alto fusto e l'apertura di strade forestali è consentita esclusivamente ad opera di enti pubblici.	L'intervento in progetto, pur non trovando esplicito riferimento all'interno del Piano, non si pone in contrasto con gli obiettivi e le prescrizioni in esso definiti. Visti gli obiettivi di tutela delle aree boscate individuate dal piano, la realizzazione delle opere dovrà prevedere adeguati interventi atti a mitigare e/o compensare eventuali interferenze con il boschi d'alto fusto presenti nell'area.

Piano		Livello di attuazione	Obbiettivi e Disposizioni	Compatibilità del progetto in esame con gli strumenti di pianificazione
Aree naturali protette	Parchi	legge n. 394/91	• Nell'ambito di area vasta sono presenti il Parco Naturale Regionale delle Capanne di Marcarolo e il Parco Naturale Regionale dell'Antola.	Il progetto non interferisce né direttamente né indirettamente con il sistema delle aree protette dell'area vasta di indagine
	Natura 2000	direttiva europea n. 92/43/CEE	Nell'ambito di area vasta sono presenti: • IT1180026 Capanne di Marcarolo SIC e ZPS; • IT1330213 Conglomerato di Vobbia SIC • IT1331501 Praglia – Pracaban - Monte Leco - Punta Martin SIC	
Regime vincolistico	Vincolo idrogeologico	R.D. 3267/23	Tutta l'area interessata dal progetto è sottoposta a vincolo idrogeologico	Per la realizzazione delle opere sarà necessario presentare richiesta di svincolo alle autorità competenti
	Vincolo paesaggistico	D.Lgs. 42/2004	L'area di progetto che ricade nel Comune di Ronco Scrivia è soggetta ai seguenti vincoli: • Presenza di alcune aree boscate; Presenza dei seguenti vincoli puntuali: • 07/00052736 Cappella di S. Maria, località Case Porale • 07/00112616 Cappella di Tanadorso, località Tana d'Orso	Il progetto interferisce con le aree boscate, mentre non interferirà in alcun modo con i vincoli puntuali. E' stata predisposta una Relazione paesaggistica per l'istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi degli articolo 159, comma 1 e 146, comma 2, del Codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
	Rischio sismico	Ordinanza PCM 3274/2003. Ordinanza PCM 3519/2009	Il Comune di Voltaggio è classificato in Zona 3 ai sensi della OPCM 3274/2003. I comuni di Ronco Scrivia e Busalla sono classificati in Zona 3 – Sottozona B ai sensi della OPCM 3519/2006.	Il progetto delle opere in esame dovrà attenersi a quanto disposto dalla normativa tecnica di riferimento ai diversi livelli istituzionali (Nazionale e Regionale).

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Di seguito vengono descritte le motivazioni della scelta compiuta in relazione all'impatto sull'ambiente, le caratteristiche tecnologiche e dimensionali dell'opera in progetto, con riferimento alle esigenze di utilizzazione del suolo e delle altre risorse durante le fasi di costruzione e di esercizio.

Vengono, inoltre, descritte le tempistiche e le modalità di esecuzione delle attività di cantiere necessarie alla realizzazione delle opere in progetto, con individuazione degli insediamenti di cantiere e della viabilità di accesso agli stessi.

3.1 Localizzazione dell'opera

3.1.1 Inquadramento geografico del sito

Il sito del "Monte Porale", con riferimento alle carte geografiche dell'Istituto Geografico Militare (IGM) in scala 1:25.000, è così individuato:

- Foglio n. 82
- Tavoletta INE - Voltaggio
- nome del punto : "Monte Porale – quota 833" di coordinate UTM – WGS 84 – FUSO 32N :

  E = 492462 N = 4940674

Il sito di impianto è ubicato al confine tra la Regione Piemonte e la Regione Liguria, a circa 40 km a sud-ovest di Alessandria nell'Alta Val Lemme e a circa 20 km a nord di Genova nell'Alta Valle Scrivia, nei comprensori comunali di Voltaggio in provincia di Alessandria e di Ronco Scrivia in provincia di Genova (si veda la *Tavola 1– Inquadramento territoriale*).

L'area del sito, di circa 0,4 km^2 e con un'altitudine media di circa 800 m s.l.m., interessa i crinali che si sviluppano in diverse direzioni dal *Monte Porale* (833 m s.l.m.): in direzione Sud fino a raggiungere il *Monte Alpe* (836 m s.l.m.), in direzione Est fino a raggiungere la località *Tanadorso*, in direzione Nord sulla *Costa delle Pertiche* e in direzione oVest sulla *Costa del Bagascio*.

Il sito è quasi totalmente lasciato allo stato naturale, privo di coltivazioni a carattere intensivo, ma sfruttato per l'utilizzo a pascolo. Sono presenti aree boscate in direzione Nord ed Est, con vegetazione ad alto e medio fusto.

Il paesaggio si presenta abbastanza regolare verso la Val Lemme, mentre mostra pendii fortemente acclivi sul versante della Valle Scrivia.

L'area del sito, attualmente, non è interessata da linee elettriche aeree o interrate e non presenta insediamenti abitativi. Nel fondo valle tra Monte Porale e Monte Alpe e sul versante nord dell'area di impianto sono presenti alcune condutture idriche di trasporto dell'acqua.

Le quattro frazioni più prossime all'impianto sono quelle di Case Sotto Racche, che dista circa 250 m in direzione Sud ad una quota di 700 m s.l.m., di Case Porale, che dista circa 350 m in direzione Ovest ad una quota di 690 m s.l.m, di Case Banchetta, che dista circa 600 m sempre in direzione Ovest ad una quota di 650 m s.l.m., e di Cipollina, che dista circa 350 m in direzione Sud-Ovest ad una quota di 620 m s.l.m

Sono infine presenti nell'area di interesse tre torri anemometriche, installate dal proponente, per il rilevamento anemologico del sito.

3.1.2 Accessibilità

Il sito è facilmente raggiungibile dall'uscita autostradale di Ronco Scrivia, percorrendo dapprima la S.S.35 dei Giovi in direzione di Busalla per circa tre chilometri sino a Borgo Fornari, dove si devia sulla S.P.7 (provincia di Genova), che diviene S.P.163 (provincia di Alessandria), per circa 6 Km fino alla frazione Castagnola. Sorpassato l'abitato di Castagnola, si lascia la S.P. deviando per la strada comunale che raggiunge le località di Chiappa - Porale - Tanadorso - Case Banchetta. Dopo aver percorso circa due chilometri e prima di raggiungere la località Case Sotto Racche, in corrispondenza di un tornante dove si apre un piazzale sterrato, inizia la pista che consente di raggiungere il sito dell'impianto provenendo da Sud.

La strada sterrata e le piste presenti, con adeguate sistemazioni ed integrazioni, costituiranno la base di appoggio per la viabilità interna al parco eolico.

Le strade che consentono di raggiungere il sito si presentano asfaltate, di sufficiente larghezza e percorribilità fino alla località Case Porale: sono previsti interventi limitati di adeguamento della larghezza della strada in corrispondenza di alcuni tornanti e curve e la rimozione temporanea di alcuni cartelli per consentire il trasporto degli aerogeneratori.

In alternativa, ma solo per piccoli mezzi, si può accedere al sito provenendo da Ronco Scrivia (località Villavecchia), percorrendo la strada comunale per Cipollina-Case Banchetta-Case Porale fino a raggiungere il tornante precedentemente descritto. Questo accesso presenta maggiori difficoltà rispetto al precedente poiché presenta numerosi tornanti e pendenze più accentuate.

3.1.3 Dati anemologici

L'anemologia del sito interessato dal progetto in esame è stata monitorata da Dicembre 2005 per mezzo di una stazione anemometrica con sensori di velocità a 15 m denominata "Monte Porale". A tale stazione si è aggiunta, nel luglio del 2007 una ulteriore stazione denominata "Monte Porale 2", installata con sensori a due altezze (15 m e 30 m).

I dati registrati nelle due stazioni fino al mese di Novembre 2008 (circa 36 mesi di misure per la stazione "Monte Porale" e circa 17 mesi per la stazione "Monte Porale 2") hanno mostrato una velocità media del vento pari a:

- circa 5,95 m/s a 15 m dal suolo per la stazione "Monte Porale" (disponibilità 96%);
- circa 5,93 m/s a 15 m dal suolo per la stazione "Monte Porale 2" (disponibilità 96%);
- circa 5,43 m/s a 30 m dal suolo per la stazione "Monte Porale 2" (disponibilità 96%).

I dati raccolti dalle torri anemometriche sono stati successivamente elaborati ed utilizzati per un'analisi con modelli matematici, mirata ad estendere su tutto il sito i risultati delle misure puntuali e ad ottenere la stima della producibilità attesa, che è risultata essere pari a circa 17,07 GWh/anno, che corrispondono ad un funzionamento di circa 2.009 ore equivalenti/anno.

3.2 Descrizione dell'impianto

3.2.1 Descrizione generale

L'impianto eolico di *"Monte Porale"* previsto in progetto è costituito da n. 10 aerogeneratori aventi ciascuno potenza nominale di 850kW , installati su torri tubolari e disposti su due allineamenti pressoché ortogonali che si intersecano in corrispondenza del Monte Porale e si sviluppano su una lunghezza complessiva di circa 2 km, come mostrato nella *Tavola 1 – Inquadramento territoriale.*

Più in dettaglio l'impianto, al quale corrisponde una potenza complessiva installata di 8,5 MW, risulta costituito da:

- n. 10 aerogeneratori da 850 kW;
- n. 1 sistema di trasporto dell'energia in MT, realizzato in cavo interrato, dai singoli aerogeneratori (divisi in due sottocampi) all'aerogeneratore V2 che funge da punto di concentramento;
- n. 1 sistema di trasporto dell'energia in MT, realizzato in cavidotto interrato, dal punto di concentramento alla cabina di centrale e di consegna;
- n. 1 torre anemometrica.

Per la consegna dell'energia prodotta si utilizzerà la stazione MT/AT di proprietà Enel Distribuzione già presente sul territorio comunale di Busalla (GE), nella zona industriale adiacente le località di Prele e Sarissola.

Per la realizzazione dell'impianto eolico di *"Monte Porale"* sono quindi da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- Opere Civili: comprendenti l'esecuzione dei basamenti di fondazione delle macchine eoliche e della torre anemometrica, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, la costruzione di nuove strade sterrate e l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito per la realizzazione della viabilità di servizio dell'impianto, la realizzazione dei cavidotti interrati.
- Opere Impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori, l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti tra gli aerogeneratori e tra il punto di concentramento e il punto di consegna, con le rispettive apparecchiature elettromeccaniche, e la realizzazione della cabina di centrale e consegna presso la stazione ricevitrice.

3.2.2 Aerogeneratori

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta del vento, per la produzione di energia elettrica. Sul mercato esistono diverse tipologie di aerogeneratori, ad asse orizzontale e verticale, con rotore mono, bi o tri-pala posto sopra o sottovento.

Le caratteristiche principali degli aerogeneratori previsti dal progetto sono di seguito riportate:

- sostegno tubolare tronco conico in acciaio di colore neutro, avente altezza di 55 m;
- rotore tri-pala ad asse orizzontale, di diametro pari a 52 m, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio e velocità di rotazione pari a 15-30 rpm;
- generatore asincrono trifase in BT con controllo a passo variabile;

- gondola (o navicella) in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati un moltiplicatore di giri, un freno, un generatore elettrico asincrono, apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- potenza elettrica nominale di 850 kW.

La regolazione della potenza per velocità del vento superiori al valore nominale avviene mediante controllo del passo delle pale o mediante controllo d'imbardata, disallineando l'aerogeneratore rispetto alla direzione del vento.

Alcune torri degli aerogeneratori saranno equipaggiate con idonei dispositivi di segnalazione diurna e notturna, al fine di tutelare il volo aereo a bassa quota.

In relazione alle caratteristiche geologiche del sito in oggetto le fondazioni in calcestruzzo armato degli aerogeneratori saranno, indicativamente, del tipo diretto, su sottofondo in calcestruzzo magro posto a profondità indicativa di 3,0÷3,5 m e saranno formate da un basamento inferiore, di dimensioni tali da garantire stabilità alla torre, e da un colletto superiore atto ad ancorare il fusto dell'aerogeneratore. Il dimensionamento finale delle fondazioni sarà in funzione dei risultati ottenuti dalle indagini geologiche/geotecniche eseguite in sito, nonché delle prescrizioni richieste dalla ditta fornitrice degli aerogeneratori.

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore è prevista la realizzazione di una superficie pressoché piana di circa 180 m^2 (12x15 m), dove troveranno collocazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore, le relative fondazioni, i dispersori di terra e le necessarie vie cavo interrate .

Non è prevista la realizzazione di opere di recinzione poiché le torri degli aerogeneratori sono adeguatamente protette contro l'accesso al personale non addetto.

3.2.3 Torre anemometrica

In fase di esercizio dell'impianto, allo scopo di monitorare la producibilità complessiva, è necessaria l'installazione di una torre anemometrica di altezza pari a circa 55 m e comunque prossima all'altezza del mozzo dell'aerogeneratore. La torre anemometrica sarà posizionata tra la postazione dell'aerogeneratore dell'aerogeneratore R2 e quella dell'aerogeneratore R3.

Al fine di limitare gli ingombri in pianta, la torre sarà di tipo autoportante a struttura reticolare metallica, ancorata ad un opportuno blocco di fondazione in calcestruzzo armato.

3.2.4 Potenza installata e producibilità

La potenza teorica installata, considerando l'impianto composto da 10 macchine da 850 kW di potenza nominale cadauna, risulta essere di 8,5 MW.

La stima della producibilità netta media/anno per l'impianto (n. 10 aerogeneratori), calcolata mediante l'ausilio di modelli matematici, considerando le macchine disposte secondo la configurazione proposta e sulla base delle caratteristiche di ventosità rilevate dalla stazione anemometrica esistente, ammonta a circa 17,07 GWh/anno.

Ipotizzando inoltre che l'energia producibile su base annua dell'impianto eolico proposto fosse prodotta da un *impianto equivalente* alimentato da fonti non rinnovabili (carbone, olio combustibile, metano), si avrebbero delle emissioni inquinanti evitate in atmosfera così quantificabili[16]:

SO_2	**11,42 t**	(= 0,936 t/GWh x 17,07 GWh)
NO_x	**8,8 t**	(= 0,583 t/GWh x 17,07GWh)
CO_2	**11.868 t**	(= 699,753 t/GWh x 17,07 GWh)
Polveri	**0,41 t**	(= 0,0285 t/GWh x 17,07 GWh)

Su scala nazionale, l'attività produttiva dell'impianto in progetto in esame produrrà anche degli effetti indiretti sul consumo delle risorse non rinnovabili per la produzione di energia elettrica. Si potrà introdurre, infatti, il beneficio di una riduzione dell'impiego di risorse non rinnovabili (carbone ovvero olio combustibile) che può essere così quantificata:

	7.097 t/anno di carbone	(= 406,04 t/GWh x 17,07 GWh)
oppure in:	**4.309/anno di olio combustibile**	(= 241,34 t/GWh x 17,07 GWh)

Verrà poi garantita una evitata produzione di ceneri da carbone (rifiuti non pericolosi) o di ceneri da olio combustibile (rifiuti pericolosi) da smaltire sul suolo che può essere così quantificata:

	819,19 t/anno di cenere da carbone	(=41,06 t/GWh x 17,07 GWh)
oppure in:	**4,46 t/anno di cenere da olio combustibile**	(=0,48 t/GWh x 17,07 GWh)

La produzione di energia da fonte eolica permetterà infine di evitare le emissioni in acqua di metalli e composti, azoto totale, fosforo totale, COD e BOD, le quali sono sempre prodotte dai cicli di produzione termoelettrica.

In definitiva, il beneficio ambientale derivante dalla produzione di energia mediante l'esercizio dell'impianto eolico proposto in luogo di un tradizionale impianto termoelettrico, rappresenta un contributo positivo all'interno del contesto energetico nazionale.

3.2.5 Stazione MT/AT- Punto di consegna dell'energia elettrica

Ad Est dell'abitato di Busalla (GE), nella zona industriale adiacente le località di Prele e Sarissola, è situata una stazione di trasformazione di proprietà Enel Distribuzione che verrà utilizzata per la consegna dell'energia elettrica prodotta dall'impianto.

L'ubicazione del punto di consegna è mostrata nella *Tavola 1 – Inquadramento territoriale*.

La stazione risulterà collegata agli aerogeneratori attraverso una linea in MT posata in cavidotto interrato (della lunghezza di circa 13 km) lungo la strada che, partendo dall'aerogeneratore V2 raggiunge dapprima la frazione Castagnola (strada comunale Castagnola-Porale), poi Borgo Fornari (S.P. 7), Busalla (S.S. 35 dei Giovi) e quindi la stazione ricevitrice (S.P. 9 di Crocefieschi).

[16] con riferimento agli indicatori relativi allo stato di produzione termoelettrica ENEL Produzione S.p.A. pubblicati nel "Rapporto Ambientale 2006".

All'interno dell'area della stazione di trasformazione MT/AT dovrà essere edificata la cabina di centrale e consegna con accesso esterno all'area di cabina realizzato nel muro perimetrale della stazione.

3.2.6 Vie cavo

I cavi di interconnessione tra gli aerogeneratori sono dei seguenti tipi:

- Cavi per la trasmissione dell'energia prodotta (cavi di potenza in MT);
- Cavi per l'alimentazione della torre anemometrica di impianto (in BT);
- Cavi per la trasmissione di segnali e comandi (in fibra ottica);
- Corda di rame (impianto di terra e protezione contro le scariche atmosferiche).

I cavi saranno contenuti in apposite vie cavo che saranno sia interne all'impianto (collegamento fra gli aerogeneratori e fra gli aerogeneratori e la cabina di centrale) sia di collegamento tra la cabina di centrale e il punto di consegna.

Le vie cavo interne all'impianto saranno posate secondo le norme valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno preferenzialmente percorsi interrati disposti lungo o ai margini della viabilità interna, per una lunghezza complessiva di circa 3700 m.

I cavi saranno posti su un letto di sabbia vagliata, ricoperti da coppelle protettive e con presenza segnalata da nastro monitore all'interno; il ricoprimento della trincea è previsto con terra vagliata. In ogni caso nei percorsi lontani dalla sede stradale la presenza della via cavo interrata sarà adeguatamente segnalata in superficie, mediante cippi in calcestruzzo o ghisa, nei tratti rettilinei ed in corrispondenza di ogni deviazione di tracciato.

La stazione verrà collegata all'impianto mediante la realizzazione di una linea in cavidotto della lunghezza di circa 13 Km.

L'attraversamento del Torrente Scrivia avverrà tramite il ponte presente sulla SP9 di Crocefieschi. Le caratteristiche costruttive del cavidotto interrato sono analoghe a quelle delle vie cavo interne all'impianto, mentre l'attraversamento del Torrente Scrivia avverrà tramite tubo passante di protezione ancorato alla struttura del ponte.

3.2.7 Opere elettromeccaniche

La centrale eolica è composta da aerogeneratori, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto, dotati di generatori asincroni trifasi in BT. La tensione viene elevata localmente in corrispondenza di ciascun aerogeneratore alla tensione di 15 kV tramite un trasformatore elevatore. Ogni generatore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

I 10 aerogeneratori sono collegati fra loro a gruppi per formare 2 sottocampi che a loro volta si connettono al punto di concentramento. Il punto di concentramento è collegato con la stazione ricevitrice, dove avvengono un'ulteriore elevazione di tensione e la consegna dell'energia elettrica prodotta; nella stessa stazione è ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (MCM) della centrale che consente di valutare in modo complessivo il funzionamento e le prestazioni dell'impianto ai fini della sua gestione.

Le apparecchiature di trasformazione e protezione BT/MT sono contenute all'interno di ogni singola torre: questa scelta tecnologica consente di limitare l'impatto in termini di occupazione di area sia di confinare le apparecchiature elettriche sotto tensione.

Si prevede l'impiego di trasformatori in resina con potenza massima 900 kVA, per centrali costruite in luoghi dove si prevedono sensibili escursioni termiche fino a raggiungere temperature anche sotto zero. Sono trasformatori di provata affidabilità che garantiscono continuità di servizio anche in condizioni di impiego di una certa severità.

L'impianto eolico sarà dotato di un impianto di terra costituito da:

- 1 dispersore lineare di collegamento equipotenziale di tutte le macchine (corda in rame da 50 mm^2);
- 1 dispersore di terra a picchetti collegato mediante un'opportuna maglia di corda di rame per ogni cabina di macchina.

Per integrare e quindi migliorare le capacità disperdenti, il dispersore sarà interconnesso in più punti anche con le armature dei plinti di fondazione degli aerogeneratori.

Per quanto riguarda *la protezione contro i fulmini* la macchina risulta essere già predisposta con un idoneo sistema di protezione; il collegamento del sistema di protezione della macchina al dispersore di terra è realizzato in due punti.

3.2.8 Gestione dell'impianto

L'impianto eolico non richiede il presidio da parte di personale preposto. La centrale, infatti, viene tenuta sotto controllo mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardiania;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- manutenzione preventiva ed ordinaria programmate in conformità a procedure stabilite;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto potrà essere effettuata dapprima con ispezioni a carattere giornaliero, quindi con frequenza bi-trisettimanale, programmando la frequenza della manutenzione ordinaria con interventi a periodicità di alcuni mesi, in base all'esperienza maturata in impianti similari.

3.2.9 Soluzioni alternative esaminate

La scelta localizzativa si è basata primariamente sulle caratteristiche anemologiche del sito, monitorate per mezzo di due torri anemometriche, disposte lungo i crinali, che hanno consentito di effettuare studi con modelli matematici mirati ad estendere su tutto il sito i risultati delle misure puntuali e ad ottenere la stima della miglior producibilità attesa.

Il progetto è stato sviluppato, inoltre, studiando la disposizione delle macchine sul terreno (layout di impianto) in relazione a numerosi fattori, accanto all'anemologia:

- disposizione delle macchine a mutua distanza sufficiente a non ingenerare o minimizzare le diminuzioni di rendimento per effetto scia;
- orografia/morfologia del sito;
- sfruttamento di strade, piste, sentieri esistenti;
- minimizzazione degli interventi sul suolo;
- lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, per quanto possibile, l'orografia propria del terreno.

In base alle indicazioni emerse durante la Fase di Verifica di compatibilità ambientale ai sensi dell'art. 10 della L.R. 14 dicembre 1998 n.40, è stato revisionato il layout di progetto proposto in sede di Verifica, con una nuova dislocazione degli aerogeneratori e riduzione da undici a dieci del numero degli stessi. Nella Figura 3.2.1 si riporta il layout d'impianto proposto in sede di verifica, mentre in Figura 3.2.2 si riporta l'attuale layout d'impianto.

In particolare, rispetto al layout del 2008, è stata eliminata la postazione V4[17], mentre sono stati riposizionati gli aerogeneratori R1, R2, V2, V3 e V5 (attualmente rinominato come V4).

[17] Gli aerogeneratori con sigla **V**n insistono sul territorio del Comune di Voltaggio (AL), mentre quelli con sigla **R**n sul territorio di Ronco Scrivia (GE).

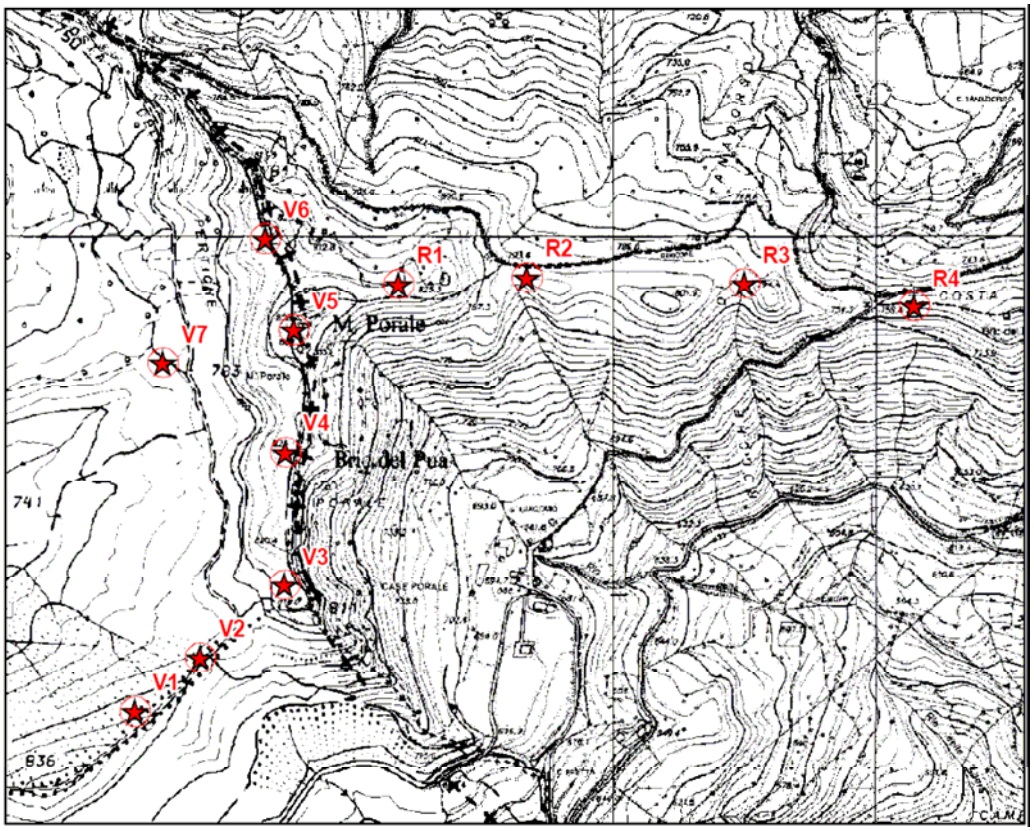


Figura 3.2.1 – Layout d'impianto relativo alla fase di verifica del 2008

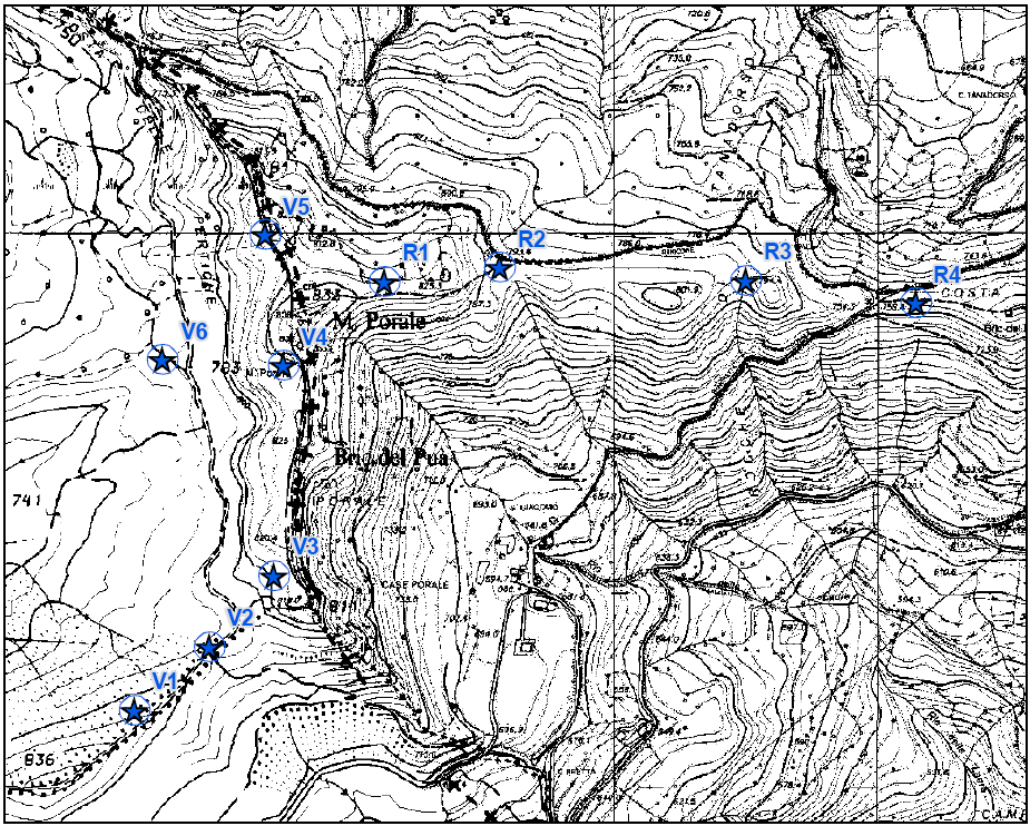


Figura 3.2.2 – Layout d'impianto attuale

Il layout proposto è quello che consente il miglior sfruttamento del potenziale eolico del sito, con una disposizione degli aerogeneratori lungo due allineamenti principali che seguono il naturale andamento dei crinali non creando "effetto selva".

Il modello di aerogeneratore è stato scelto con criteri di minimizzazione dell'impatto sul territorio: è stato quindi selezionato un aerogeneratore con torre tubolare, cabina di macchina interna al fusto e bassa velocità di rotazione.

Le opere civili di realizzazione dell'impianto si riduco pertanto alle fondazioni interrate degli aerogeneratori, alla piazzola di servizio, alla viabilità di servizio e ai cavidotti interrati.

La viabilità di servizio sfrutta al massimo le piste e le tracce esistenti, mantenendone le caratteristiche di piste sterrate; i tratti di nuova realizzazione mantengono le medesime caratteristiche.

Sono state effettuate analisi e verifiche sulla viabilità ordinaria di accesso al sito per valutare l'idoneità al transito dei mezzi speciali utilizzati per il transito dei componenti degli aerogeneratori ed è stato individuato un percorso di accesso con limitati interventi puntuali di adeguamento.

Sulla base dei criteri sopra descritti sono state ipotizzate diverse configurazioni dell'impianto raggiungendo, nelle successive elaborazioni progettuali, l'ottimizzazione dell'iniziativa industriale in oggetto. In tal senso si è fatto ricorso anche all'esperienza acquisita dai costruttori degli aerogeneratori per la definizione della tipologia di macchina prodotta industrialmente sulla quale è stato impostato il progetto; in particolare il layout individuato risulta compatibile con macchine commerciali di media taglia (850 kW).

Relativamente alla realizzazione dell'elettrodotto di collegamento dell'impianto alla rete di distribuzione dell'energia, in un primo momento è stata valutata la possibilità di allaccio presso l'esistente stazione di proprietà FS sita in località Villavacchia in Comune di Ronco Scrivia, in quanto essa risulta essere la più vicina all'area di impianto. Tuttavia, tale stazione presenta una superficie assai ridotta e non sufficiente ad ospitare la nuova cabina di consegna; inoltre, la scelta di tale soluzione avrebbe implicato un attraversamento del Torrente Scrivia mediante cavo aereo o mediante soluzioni tecniche più onerose e più impattanti per l'ambiente. La scelta è dunque ricaduta sulla esistente stazione di trasformazione sita ad Est dell'abitato di Busalla, che presenta spazi idonei, permette di mantenere la linea interamente interrata e prevede che l'attraversamento del Torrente Scrivia avvenga tramite il ponte sulla SP9 di Crocefieschi.

Si è considerata, infine, l'"opzione zero" come ulteriore ipotesi alternativa, che prevede il mantenimento della situazione attuale, senza l'introduzione di alcun intervento, ed è in definitiva assimilabile all'ipotesi di non realizzazione del progetto. Tale soluzione implica pertanto il mancato sfruttamento della risorsa anemologica del sito, con conseguente perdita di un'occasione di sviluppo energetico considerando le condizioni di ventosità del sito e la producibilità attesa dall'impianto..

Tale alternativa non risulta conforme alle indicazioni ed alle previsioni degli strumenti pianificatori vigenti a livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e locale, che auspicano e indirizzano all'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia.

3.3 Analisi della fase di cantiere

Come descritto negli elaborati progettuali, l'opera può essere suddivisa in quattro parti principali:

- L'impianto eolico, posto sui crinali intorno al Monte Porale ad un'altitudine media di 800 m s.l.m., composto dagli aerogeneratori e dalla torre anemometrica, dalla viabilità di servizio e dai cavidotti MT di collegamento fra gli aerogeneratori;
- La viabilità di accesso, che a partire dall'uscita autostradale di Ronco Scrivia, attraverso la SS 35 dei Giovi, la SP 7 della provincia di Genova, la SP 163 della provincia di Alessandria e la strada comunale Castagnola – Case Banchetta, consente di raggiungere l'imbocco della viabilità di servizio poco prima della località Case Sotto Racche;
- Il cavidotto interrato MT di collegamento tra l'impianto e la stazione di consegna: il cavidotto interrato parte dalla postazione dell'aerogeneratore V2 e raggiunge dapprima la frazione Castagnola (strada comunale Castagnola-Porale), poi Borgo Fornari (SP 7), Busalla (SS 35 dei Giovi) e quindi la stazione ricevitrice (SP 9 di Crocefieschi);
- La stazione di trasformazione MT/AT ed il punto di consegna dell'energia alla rete nazionale, ubicato a Est dell'abitato di Busalla (GE), presso l'esistente stazione di trasformazione MT/AT. All'interno dell'area della stazione dovrà essere edificata la cabina di centrale e consegna con accesso esterno all'area di cabina realizzato nel muro perimetrale della stazione.

Le fasi realizzative di ciascuna parte dell'opera sono descritte nel seguito.

3.3.1 Impianto eolico

3.3.1.1 Viabilità di servizio e piazzole

L'esecuzione dei lavori di predisposizione della viabilità di servizio (collegamento tra gli aerogeneratori e tra il crinale e la strada comunale in località "Case Sotto Racche") e delle piazzole consisteranno essenzialmente in tipiche lavorazioni di tipo stradale quali:

- Regolarizzazione superficiale e planoaltimetrica delle strade esistenti attraverso scotico superficiale e limitate operazioni di sbancamento;
- Realizzazione di nuova viabilità con operazioni di sbancamento e formazione di rilevati;
- Realizzazione di opportuna massicciata stradale con stesura di tessuto non tessuto e stesura e rullatura di materiale arido;
- Realizzazione delle piazzole per il posizionamento degli aerogeneratori, con scavi di sbancamento e formazione di rilevati;
- Sistemazione finale delle piazzole degli aerogeneratori attraverso la posa di terreno vegetale sulle aree provvisorie utilizzate per il montaggio;
- Realizzazione di canalizzazioni di superficie per la regimazione delle acque.

Viabilità di servizio

La sezione stradale tipo, con larghezza di 3,0 m più due banchine laterali di 0,5 m, sarà realizzata in massicciata con materiale arido, al fine di un corretto inserimento ambientale delle strade nella realtà paesaggistica del luogo. La massicciata sarà composta da uno strato di fondazione in stabilizzato di

10÷30 cm; superiormente è previsto uno strato di finitura/usura in ghiaietto stabilizzato, dello spessore di 10 cm; sono previste inoltre opportune sistemazioni idrauliche per la regimazione delle acque superficiali.

Per quanto riguarda l'adeguamento delle piste esistenti, la parte iniziale (dalla strada comunale Castagnola – Case Banchetta fino al crinale di impianto) di 1,8 km di salita al crinale in alcuni tratti deve essere interamente ripristinata in quanto il tracciolino esistente è particolarmente degradato: i lavori in questo tratto vengono pertanto conservativamente assimilati a quelli di una nuova realizzazione.

Complessivamente lo sviluppo lineare della viabilità di servizio dell'impianto sarà di 5,4 km, di cui 2,5 km ricavati da piste esistenti riadeguate e 2,9 km con piste di nuova realizzazione o completamente rifatte.

Adeguamento piste esistenti

Le operazioni di adeguamento dei tratti esistenti di viabilità, che presentano un tracciato sostanzialmente già adeguato alle esigenze di pendenza massima e raggio di curvatura richiesti dai convogli adibiti al trasporto dei componenti degli aerogeneratori, riguarderanno essenzialmente lo scotico superficiale (nelle parti più danneggiate), l'allargamento (di circa 1 m), la ricarica con materiale arido e sua successiva rullatura, nonchè limitati interventi di correzione delle livellette.

Si è stimato che tale adeguamento richieda le seguenti voci unitarie di lavori:

- circa 2.500 m^3 di allargamento e di scotico superficiale;
- circa 3.000 m^3 di materiale arido per formazione di fondazione stradale.

Il progetto ipotizza di riutilizzare in sito il 60% del materiale proveniente dallo scotico per il reperimento del materiale necessario alla formazione della fondazione stradale, per cui il materiale netto necessario per la fondazione stradale risulta pari a 1500 m^3, mentre il rimanente materiale proveniente dallo scotico, pari a circa 1000 m^3, dovrà essere conferito a pubbliche discariche o riutilizzato per ripristini finali.

Non si ravvede la necessità di predisporre, in tale tratto di viabilità, gabbionate o elementi di sostegno di scarpate.

Realizzazione di nuove piste

I tratti interessati dalla viabilità di nuova realizzazione sono ipotizzati lungo un tracciato che, oltre a rispettare le esigenze di ingombro, pendenza massima e raggi di curvatura richiesti dai convogli adibiti al trasporto dei componenti degli aerogeneratori, segua il più possibile la morfologia del terreno. Pertanto le operazioni di adeguamento di detta viabilità riguarderanno essenzialmente lo scavo di sbancamento, la ricarica con materiale arido e la successiva rullatura.

Si è stimato che tale adeguamento richieda le seguenti voci unitarie di lavori:

- circa 5.500 m^3 di scavo di sbancamento;
- circa 5.800 m^3 di materiale arido per formazione di fondazione stradale.

Anche per questa fase si ipotizza che la percentuale di recupero in sito del materiale proveniente dalle operazioni di scavo sia del 60%, per cui il materiale netto necessario per la fondazione stradale risulta

pari a 2.500 m^3, mentre il rimanente materiale proveniente dallo scavo, pari a circa 2.200 m^3, dovrà essere conferito a pubbliche discariche o riutilizzato per i ripristini finali. Il materiale netto da approvvigionare è pari a circa 650 m^3.

Anche in questo caso non si ravvede la necessità di predisporre, in tale tratto di viabilità, gabbionate o elementi di sostegno di scarpate.

Piazzole aerogeneratori

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore è prevista la realizzazione di una superficie pressoché piana, dove troveranno collocazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore, le relative fondazioni ed eventuali sottofondazioni, i dispersori di terra e le necessarie vie cavo interrate.

Per consentire il montaggio degli aerogeneratori dovrà predisporsi lo scotico superficiale e la spianatura di una superficie di circa 525 m^2, realizzata orientativamente con un superficie rettangolare di 35x15 m; all'interno di questa area va ricavata un'area di circa 180 m^2 che non verrà ripristinata con terreno vegetale.

Il volume del materiale derivante dalle operazioni di scavo è stimato pari a 5.000 m^3 (mediamente 500 m^3/piazzola), mentre il volume di materiale necessario alle operazioni di riporto per le piazzole in rilevato sarà pari a circa 900 m^3. La quantità stimata di materiale arido per la successiva ricarica nella zona a cassonetto risulta di circa 3.000 m^3, recuperabile nella quasi totalità dalle operazioni di sbancamento e di scavo della fondazione, come indicato nel paragrafo successivo.

Il materiale a discarica risultante sarà pertanto pari a 1.100 m^3.

Non sono previste opere di sostegno quali scarpate di tipo definitivo (ad esempio anche gabbionate oppure semplici palificate facenti parte delle tipiche tipologie d'intervento dell'ingegneria naturalistica).

Al fine di massimizzare le aree provvisionali da utilizzare per il montaggio a terra del rotore e l'area di posizionamento della gru principale, viene considerata parte integrante della piazzola anche la strada di servizio nel tratto adiacente alla piazzola stessa, limitando in tal modo la quantità di movimenti terra previsti.

A montaggio ultimato l'area verrà ripristinata prevedendo il riporto di terreno vegetale su parte della piazzola e l'eventuale posa di geostuoia.

3.3.1.2 Fondazioni

La realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori (e della torre anemometria) e della porzione della rete di terra sull'area della piazzola sarà effettuata attraverso scavi a sezione obbligata con scarpate 1:1, formazione dello strato di magrone, posa e livellamento del concio di fondazione, armatura e casseratura, getto del cls, scasseratura e riempimento dello scavo.

La fondazione, presumibilmente di tipo diretto, sarà del tipo a plinto isolato di forma in pianta quadrata e dimensioni tipicamente dell'ordine di 11x11 m ed altezza del dado inferiore di circa 1,3 m; il volume di calcestruzzo richiesto per ogni fondazione è di circa 185 m^3 (comprensivi del magrone di sottofondazione) e la quantità di ferri d'armatura può essere stimata in circa 15 ton.

In linea generale, anche per limitare lavorazioni sul sito, il calcestruzzo è recapitato in cantiere già confezionato dall'impianto di betonaggio, mentre i ferri di armatura sono acquistati e trasportati in cantiere già sagomati.

Dato il numero di macchine, ed assumendo per ogni betoniera un carico medio di 8 m^3, si ricava un numero di betoniere pari a circa 23 per fondazione.

La costruzione di una fondazione ha una durata complessiva di circa 11÷12 giorni, comprendente le fasi indicate nella seguente tabella.

Fase	Mezzi d'opera (principali)	Tempo std [gg]
Scavo a sezione obbligata	Escavatore	2
Magrone e posizionamento struttura metallica di interfaccia	Betoniera Gru 40 t	1
Armatura e casseratura	-	3
Getto	Betoniera con pompa	1
Scasseratura e riempimento scavo	Pala meccanica Rullo (eventuale)	4

Il materiale di risulta degli scavi (stimabile in 185 m^3 per fondazione per un complessivo di circa 1.850 m^3), data la probabile la presenza di materiale roccioso, potrà essere quasi interamente riutilizzato in sito per i sottofondi e lo riempimento delle piazzole, previa frantumazione in sito.

La parte di materiale di risulta che è utilizzata per il riempimento sarà tenuta in opportuna posizione sulla piazzola.

3.3.1.3 Realizzazione dei cavidotti interrati

I cavidotti interrati saranno realizzati attraverso uno scavo a sezione obbligata (pareti verticali), la posa dei cavi (compresi il conduttore di terra e la fibra ottica), il riempimento con lo stesso materiale di scavo e la posa dei dispositivi di segnalazione.

I cavi, del tipo "Air Bag", saranno posati ad una profondità non inferiore a 0,9 m (senza letto e rinfianco di sabbia), avendo cura di separare i cavi di potenza da quelli di segnalazione.

Si prevede tipicamente una sezione trasversale di 0,5 m per uno sviluppo lineare di circa 3,6 km. Complessivamente si prevedono pertanto 1.650 m^3 di scavo riutilizzati per la quasi totalità all'interno del cavidotto stesso in fase di riempimento.

Il materiale da riutilizzarsi in fase di riempimento sarà, in fase di costruzione, temporaneamente stoccato nei pressi dello scavo. Essendo il tracciato del cavidotto previsto a bordo strada, la finitura superficiale sarà analoga a quella della sede stradale.

Per quanto concerne le modalità realizzative, normalmente il lavoro viene eseguito da una squadra composta da 4 persone con un escavatore e un bobcat. Sulla base di esperienze pregresse, la produttività giornaliera complessiva di un treno così organizzato varia da 150 m/giorno a 300 m/giorno in funzione del tipo di terreno.

3.3.1.4 Installazione degli aerogeneratori e della torre anemometrica

L'esecuzione dei lavori per l'installazione degli aerogeneratori e della torre anemometria prevede:

- Trasporto, stoccaggio a piè d'opera in corrispondenza delle fondazioni dei componenti del fusto dell'aerogeneratore e della torre anemometrica;
- Trasporto, stoccaggio a piè d'opera in corrispondenza delle fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche di potenza (trafo BT/MT; quadro BT e quadro MT) e controllo (quadro di controllo) poste a base torre all'interno della stessa;
- Trasporto, eventuale stoccaggio a piè d'opera ed eventuale predisposizione degli *internals* (scale, cavi, lampade), sollevamento e montaggio tronchi di torre;
- Trasporto, stoccaggio a piè d'opera ed installazione navicella;
- Trasporto, montaggio a piè d'opera, sollevamento ed installazione rotore;
- Cablaggi elettrici e predisposizione alla entrata in produzione.

Dalla relazione progettuale si evince che per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori saranno necessari 70 trasporti (compresi i trasporti eccezionali su bilico ribassato con assi indipendenti), ai quali si aggiungono i trasporti per i mezzi di sollevamento (gru gommate e mezzi ausiliari necessari per il trasporto delle zavorre e dei componenti non trasportabili sulle gru), quantificabili in ulteriori 6 viaggi sola andata.

È opportuno evidenziare come le lavorazioni in questione si svolgono su aree già preparate dalle lavorazione precedenti e pertanto non hanno alcuna interferenza con lo stato dei luoghi ante operam.

Durante la fase di esecuzione degli assemblaggi interni, le cui operazioni si svolgono all'interno dell'aerogeneratore e comprendono essenzialmente la stesura di cavi, il montaggio di staffe, lampade, quadri di controllo e potenza, il montaggio del trasformatore BT/MT e tutti cablaggi elettrici, si prevede la produzione di materiali di scarto delle lavorazioni, quali residui di imballaggi, residui di cablaggi elettrici etc, che verranno smaltiti attraverso il conferimento a pubbliche discariche in accordo alle disposizioni di legge.

3.3.1.5 Prove funzionali ed avviamento

Tale fase comprende:

- Messa in tensione del sistema;
- Prova delle protezioni elettriche delle cabine di macchina;
- Messa in tensione degli aerogeneratori, predisposizione degli stessi all'avviamento, prove di *commissioning*.

Tale fase di lavoro è del tutto analoga alla fase di esercizio dell'impianto.

3.3.2 Viabilità di accesso

L'accesso al sito avviene sfruttando per la maggior parte la viabilità esistente sulla quale verranno effettuati interventi puntuali di adeguamento (quali per esempio: allargamento della sede stradale in alcune curve e tornanti, rimozione di cartelli segnalatori e paracarri, potatura alberi) per consentire il

transito eccezionale dei mezzi che trasportano le parti costituenti gli aerogeneratori (fusto, navicella, pale). Al termine dei lavori saranno effettuati interventi di ripristino.

3.3.3 Cavidotto MT di collegamento alla stazione di trasformazione

Da un punto di vista costruttivo, il cavidotto, posto ai margini della viabilità esistente, di collegamento alla stazione MT/AT è del tutto analogo a quelli di impianto, con una larghezza di 0,5 m e uno sviluppo lineare di circa 13 km (dalla posizione V2 alla stazione di trasformazione); la profondità di interramento del cavo sarà pari a 0,9 m.

Complessivamente il materiale derivante dalle attività di scavo sarà pari a 6.000 m^3, che saranno riutilizzati per la quasi totalità all'interno del cavidotto stesso in fase di riempimento.

L'attraversamento del Torrente Scrivia avverrà tramite tubo passante di protezione ancorato alla struttura del ponte sulla SP9 di Crocefieschi.

3.3.4 Stazione di trasformazione e punto di consegna

Il punto di consegna sarà ubicato a Busalla (GE) in corrispondenza dell'esistente stazione di trasformazione MT/AT di proprietà Enel Distribuzione nella zona industriale adiacente le località di Prele e Sarissola. All'interno dell'area della stazione dovrà essere edificata la cabina di centrale e consegna con accesso esterno all'area di cabina realizzato nel muro perimetrale della stazione.

L'adeguamento della cabina primaria comporta l'esecuzione dei seguenti lavori:

- Movimenti terra ed eventuali opere di sostegno per la predisposizione dell'area interna al perimetro della cabina primaria;
- Trasporto e scarico materiale necessario alla realizzazione delle opere civili (pannelli prefabbricati in c.a., armature, sacchi di cls etc.);
- Realizzazione delle fondazioni attraverso scavi, formazione dello strato di magrone, posa e livellamento del concio di fondazione, armatura e casseratura, getto del cls, scasseratura e riempimento dello scavo;
- Realizzazione delle opere civili della cabina di centrale e consegna in c.a., realizzati o con pannelli prefabbricati o gettati in opera;
- Trasporto e posizionamento degli infissi (porte e finestre);
- Opere di finitura esterna (rivestimenti e sigillature) ed interna;
- Trasporto e posizionamento delle apparecchiature elettromeccaniche nella cabina di centrale di Enel Produzione;
- Trasporto e posizionamento nella cabina di consegna di Enel Distribuzione della quadristica e delle apparecchiature elettromeccaniche per il collegamento elettrico alla rete;
- Connessioni elettriche al cavidotto, nonché alla rete;
- Recinzione della cabina e realizzazione dell'accesso esterno.

3.3.5 Tempi di realizzazione

Il sito prescelto è caratterizzato da una altitudine media di 800 m slm, e quindi con probabile presenza di neve nel periodo Novembre-Marzo. Questa peculiarità porta a considerare che la attività di cantiere

(almeno per quanto concerne l'impianto eolico in senso stretto) sarà limitata temporalmente al rimanente periodo dell'anno. Tale limitazione vale naturalmente per tutte le fasi tipiche della costruzione, mentre per gli avviamenti, operazioni assimilabili a normali operazioni di esercizio dell'impianto, si può ipotizzare un'operatività anche nei mesi invernali.

L'adeguamento della Stazione di Trasformazione MT/AT e del cavidotto interrato di collegamento, potrà presupporre un periodo di interruzione invernale considerevolmente minore.

I lavori di realizzazione dell'impianto eolico in senso stretto avranno una durata complessiva di 27 settimane, secondo il cronoprogramma di massima delle attività riportato nella seguente Tabella 3.3.1.

fase	settimana																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
allestimento cantiere																											
realizzazione viabilità di servizio																											
scavi e fondazioni aerogeneratori																											
predisposizione piazzole																											
realizzazione cavidotti interrati di impianto																											
trasporto aerogeneratori																											
installazione aerogeneratori																											
prove funzionali e avviamento																											
completamento opere civili																											
smobilizzo cantiere																											

Tabella 3.3.1 – Cronoprogramma di massima delle attività di cantiere

Le opere di adeguamento della cabina primaria e la realizzazione del cavidotto interrato di collegamento potranno essere realizzati in parallelo alle opere relative all'impianto eolico, in quanto completamente svincolate dall'impianto stesso.

3.3.6 Insediamenti di cantiere

Il progetto individua un'area idonea per la predisposizione del cantiere in corrispondenza del pianoro fra gli aerogeneratori V2 e V3, di dimensioni orientative 40x30 m, opportunamente recintata, e ricavata spianando e apportando materiale arido dello spessore minimo di 20 cm compattato. Tale area risponde sia alle esigenze operative (il più vicino possibile al baricentro dell'impianto) sia alle esigenze preparatorie del terreno (il più possibile pianeggiante).

L'allestimento di detta area non richiederà la predisposizione di opere definitive, al fine di garantire la completa rimozione delle infrastrutture a fine lavori.

L'approvvigionamento di acqua per i servizi verrà assicurato mediante appositi contenitori in materia plastica che verranno installati in prossimità delle baracche. Il rifornimento di acqua potabile sarà assicurato con l'approvvigionamento di acqua minerale in bottiglia.

L'impianto elettrico di cantiere, alimentato da gruppo elettrogeno, sarà conforme ai requisiti della L. 46/90.

L'area di deposito materiali sarà organizzata in funzione della necessità di una corretta conservazione del materiale e soprattutto del suo grado di pericolosità. Sono previste le seguenti aree di deposito materiali:

- Deposito ferri di armatura (se non lasciati direttamente a piè d'opera sulle piazzole);
- Deposito inerti;
- Ricovero macchinari;
- Deposito materiali vari.

I depositi di cui sopra, se riguardano immagazzinamento di materiale soggetto a pericolo di incendio (es. carburante per alimentazione gruppo elettrogeno o mezzi d'opera), devono essere dotati di tutto il corredo previsto dalla legislazione in termini di prevenzione incendi (protezione contro le scariche atmosferiche, dotazione di estintori); analogamente, ogni baracca di cantiere sarà dotata di estintore.

Data l'estensione dell'impianto non vi è la necessità di ricorrere alla predisposizione di aree di cantiere secondarie.

3.3.7 Risorse impiegate

La seguente Tabella 3.3.2 riporta sinteticamente i dati relativi alla presenza media giornaliera per settimana lavorativa di persone stimata in cantiere; ne deriva una punta massima di 33 unità (con una presenza superiore a 10 unità per quasi tutto il periodo e con una presenza media complessiva di 17 unità), che costituisce quindi il parametro di dimensionamento dell'impianto di cantiere.

attività	settimana																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
allestimento cantiere	4																										
realizzazione viabilità di servizio		12	12	12	12	12	12																				
scavi e fondazioni aerogeneratori						12	12	12	12	12	12	12	12	8													
predisposizione piazzole									12	12	12	12	12	12													
realizzazione cavidotti interrati di impianto														13	13	13											
trasporto aerogeneratori						2	2									6	6	6	6	6	6						
installazione aerogeneratori																		8	18	18	18	18	8				
prove funzionali e avviamento																								8	8	8	
completamento opere civili																									8	8	8
smobilizzo cantiere																											4
totale personale	**4**	**12**	**12**	**12**	**12**	**26**	**26**	**12**	**24**	**24**	**24**	**24**	**24**	**33**	**13**	**19**	**6**	**14**	**24**	**24**	**24**	**18**	**8**	**8**	**16**	**16**	**12**

Tabella 3.3.2 – Presenza di personale in cantiere

La seguente Tabella 3.3.3 riporta invece i dati relativi alla presenza media giornaliera per settimana lavorativa dei mezzi d'opera stimata in cantiere, con distinzione tra le diverse tipologie. La presenza

massima di 16÷18 mezzi si ha in corrispondenza dei lavori di realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori che si sovrappongono con altre lavorazioni.

attività	tipo	settimana																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
allestimento cantiere																												
realizzazione viabilità di servizio	P		3	3	3	3	3	3																				
	R		3	3	3	3	3	3																				
scavi e fondazioni aerogeneratori	E						3	3	3	3	3	3	3	3	2													
	P						3	3	3	3	3	3	3	3	2													
	R						3	3	3	3	3	3	3	3	2													
	G						1	1	1	1	1	1	1	1	1													
predisposizione piazzole	P									3	3	3	3	3	3													
	R									3	3	3	3	3	3													
realizzazione cavidotti interrati di impianto	E														4	4	4											
trasporto aerogeneratori	C						1	1									1	1	1	1	1	1						
	G						1	1									1	1	1	1	1	1						
installazione aerogeneratori	C																		2	2	2	2	2	2				
	G																		5	5	5	5	5	5				
prove funzionali e avviamento																												
completamento opere civili	P																									2	2	2
	R																									2	2	2
smobilizzo cantiere																												
totale		0	6	6	6	6	18	18	10	16	16	16	16	16	17	4	6	2	9	9	9	9	7	7	0	4	4	4

Legenda: ***E*** *=escavatore ;* ***G*** *=gru semovente gommata ;* ***P*** *=pala meccanica ;* ***R*** *=rullo stradale ;* ***C*** *=camion*

Tabella 3.3.3 – Presenza media di mezzi d'opera in cantiere

3.3.8 Frequenze di traffico

La seguente Tabella 3.3.4 riporta i dati relativi al traffico indotto medio settimanale, suddiviso per tipologia di mezzo e per ciascuna fase di lavoro. I valori di traffico sono espressi come viaggi di sola andata.

Si ritiene trascurabile il contributo indotto dal traffico automobilistico leggero derivante dalla presenza del personale di cantiere, mentre viene indicato il traffico conseguente alla fase di allestimento e di smobilizzo del cantiere.

Il traffico indotto massimo si ha in corrispondenza dei lavori di realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori, che si sovrappongono con altre lavorazioni.

attività	tipo	settimana																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
allestimento cantiere	C	3																										
realizzazione viabilità di servizio	C		50	50	50	50	50	50																				
scavi e fondazioni aerogeneratori	C						3	3	2	2	2	2	2	2	2													
	B						30	30	30	30	30	30	30	20														
	A						5	5	5	5	5	5	5	5														
predisposizione piazzole	C									15	15	15	15	15	15													
realizzazione cavidotti interrati di impianto	C														5	5	5											
trasporto aerogeneratori	TE																12	12	12	12	6	6						
	A						3	3									1	1	1	1	1	1						
installazione aerogeneratori																												
prove funzionali e avviamento																												
completamento opere civili	C																									3	3	3
smobilizzo cantiere	C																											3
totale		**3**	**50**	**50**	**50**	**50**	**91**	**91**	**37**	**52**	**52**	**52**	**52**	**42**	**22**	**5**	**18**	**13**	**13**	**13**	**7**	**7**	**0**	**0**	**0**	**3**	**3**	**6**

Legenda: ***A*** *=autoarticolato ;* ***B*** *=betoniera ;* ***C*** *=camion ;* ***TE*** *=trasporto eccezionale*

Tabella 3.3.4 – Traffico indotto medio settimanale

3.3.9 Ripristino dei luoghi al termine dei lavori

Per consentire il montaggio degli aerogeneratori dovrà predisporsi lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione di una superficie di circa 525 m^2, comprendente l'area della piazzola definitiva. A montaggio ultimato, solamente l'area attorno alle macchine (piazzola aerogeneratore, di superficie pari a 180 m^2) sarà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione delle macchine.

Nell'area eccedente la piazzola definitiva è invece previsto il riporto di terreno vegetale e sulle superfici inclinate dei fronti di scavo, qualora di altezza superiore a 1,50 m, è prevista la posa in opera di geostuoia per favorire l'inerbimento e quindi limitare l'effetto erosivo delle acque superficiali nel corso degli eventi piovosi; idonee canalette in terra consentiranno il deflusso delle acque negli impluvi naturali.

Tutte le altre aree interessate dai lavori, compresa l'area di cantiere, saranno ripristinate al termine dei lavori.

3.3.10 Occupazione di suolo

La superficie effettivamente occupata dall'impianto nel comune di Voltaggio (AL) ammonta a circa 17.270 m^2; così suddivisi:

- Piazzole di macchina: 3.270 m^2
- Viabilità impianto: 14.000 m^2 (di cui 10.800 m^2 su tracciati esistenti)

La superficie effettivamente occupata dall'impianto nel comune di Ronco Scrivia (GE) ammonta a circa 11.180 m^2; così suddivisi:

- Piazzole di macchina: 2.180 m^2

- Viabilità impianto: 9.000 m^2 (di cui 6800 m^2 su tracciati esistenti)

Parte della viabilità di impianto si trova in territorio comunale di Fraconalto (AL) per una lunghezza complessiva di 650 m con una occupazione di 3200 m^2.

L'area della stazione MT/AT in comune di Busalla (GE) è già destinata a questo scopo e in essa si deve prevedere la realizzazione della cabina di centrale e consegna che ha dimensioni in pianta di circa 14 x 2,5 m (35 m^2) e altezza di circa 2,6 m.

La viabilità interna all'impianto prevede l'adeguamento/rifacimento di circa 4300 m di pista e la realizzazione di 1100 m di nuove piste.

3.4 Mitigazioni di progetto

Ai fini della mitigazione dell'impatto ambientale, il progetto corrisponde ai requisiti minimi indicati nei "Criteri per l'elaborazione della relazione di verifica/screening di cui all'art. 10 della L.R. 38/98 per impianti eolici" (Allegato 1 delle Norme Tecniche per la procedura di Verifica, adottati dalla regione Liguria con D.G.R. n. 966 del 5 settembre 2002, cfr § 2.2.3).

La rispondenza a tali requisiti minimi è esplicitata nella seguente Tabella 3.4.1.

REQUISITO	**RISPONDENZA**
a) utilizzo di torri tubolari anziché a traliccio	SI Utilizzo di torri tubolari.
b) utilizzo di aerogeneratori a bassa velocità di rotazione delle pale	SI Utilizzo di aerogeneratori a bassa velocità di rotazione.
a) accorgimenti per rendere visibili le macchine, ai fini della sicurezza dell'impianto e della salvaguardia dell'avifauna, compatibilmente con le esigenze di mitigazione paesistica	SI Ai fini della sicurezza dell'impianto sono previsti dispositivi di segnalazione luminosi sulla navicella. Per la salvaguardia dell'avifauna è prevista la colorazione bianco/rossa dell'ultimo terzo del fusto dell'aerogeneratore e/o dell'ultimo terzo delle pale.
d) interramento dei cavidotti a media e bassa tensione dell'impianto e di collegamento alla rete elettrica	SI Tutti i cavidotti saranno interrati.
e) minima vicinanza alla rete elettrica	SI Allacciamento alla rete elettrica idonea più vicina, distante circa 13 km. E' stata valutata anche la possibilità di allacciamento alla stazione delle FS in località Villavecchia in comune di Ronco Scrivia (distante circa 5,5 Km), che tuttavia presenta un'area di stazione di estensione molto ridotta; tale soluzione avrebbe inoltre comportato l'attraversamento del T. Scrivia mediante cavo aereo o tramite soluzioni

REQUISITO	RISPONDENZA
	tecniche più onerose e più impattanti per l'ambiente.
f) mascheramento delle cabine e mitigazione delle stesse	SI Utilizzo di aerogeneratori con cabina di macchina posta interna al fusto.
g) distanza minima tra due torri pari ad almeno 5 diametri del rotore nella direzione prevalente del vento e ad almeno 3 diametri del rotore nella direzione perpendicolare a quella prevalente del vento, e comunque collocazione tale da non creare effetto "barriera" e/o effetto "selva"	SI Disposizione degli aerogeneratori lungo 2 allineamenti principali che seguono il naturale andamento dei crinali, con rispetto delle distanze minime.
h) riutilizzo di viabilità di accesso esistente	SI Riutilizzo di strade di accesso esistenti. Massimo utilizzo delle piste e delle tracce esistenti; i tratti di nuova realizzazione manterranno le medesime caratteristiche.
i) collocazione in aree da riqualificare	Non sono presenti aree da riqualificare nella zona in esame.
j) previsione di idonei interventi compensativi (sostituzione di impianti obsoleti, di tralicci, di linee elettriche aeree a media e bassa tensione, etc.)	SI Rimozione ed interramento del tratto di linea area MT Paganini-Canneto. L'asportazione delle conifere potrà essere compensata da un egual numero di essenze autoctone.
k) previsione del ripristino della flora eliminata o danneggiata nel corso dei lavori di costruzione, e della restituzione alla destinazione originaria delle aree cantiere	SI Ripristino delle piste e dell'area di cantiere, riprofilamento delle scarpate per favorire l'attecchimento delle specie autoctone e restituzione dei luoghi alla destinazione originaria.
l) previsione del ripristino del sito allo stato originario o in condizioni migliori nel caso si tratti di aree da riqualificare (rinaturalizzazione, riforestazione, etc.), al termine della vita utile dell'impianto	SI Rimozione degli aerogeneratori e delle fondazioni, seguita da riporto di terreno vegetale, favorendo l'attecchimento delle specie autoctone e ripristinando le scarpate. Eventuale rimozione dei cavi contenuti all'interno del cavidotto, qualora le operazioni di scavo necessarie non si ritengano più impattanti dei vantaggi derivanti dalla rimozione.

Tabella 3.4.1 – Requisiti minimi del progetto di Impianto Eolico sul Monte Porale

Al fine di limitare le interferenze tra i lavori di realizzazione dell'impianto e l'ambiente in cui esso si inserisce, il progetto prevede inoltre di adottare, durante la fase di cantiere, i seguenti accorgimenti:

- l'area di cantiere necessaria per la logistica del personale e dei mezzi d'opera sarà attrezzata e realizzata senza ricorrere ad opere permanenti; a fine lavori il luogo sarà ripristinato nelle condizioni ante operam;
- le operazioni di movimento terra saranno limitate al minimo indispensabile ed interessare solo ed esclusivamente le aree di intervento;
- il materiale proveniente dagli scavi sarà pareggiato e conguagliato al termine dei lavori oppure portato a discarica;
- sarà quindi riutilizzata al massimo in sito la porzione del materiale proveniente dagli scavi ritenuta idonea dalla Direzione Lavori, evitando comunque la formazione di depositi temporanei di materiale di dimensioni tali da pregiudicare l'ambiente circostante;
- le aree temporanee di deposito materiali (sia i materiali derivanti da scavi sia i componenti principali degli aerogeneratori) saranno limitate, e comunque confinate all'interno delle piazzole degli aerogeneratori o in apposite zone;
- sarà realizzato un programma temporale delle attività di cantiere con limitate situazioni provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) e di conseguenza con ridotti effetti sull'ambiente circostante non interessato all'impianto;
- saranno realizzate idonee opere di raccolta delle acque, in modo da scongiurare il pericolo di erosione superficiale;
- sarà favorito l'inerbimento delle aree rese nude a seguito dei lavori mediante la posa in opera di terreno recuperato durante gli scavi;
- durante l'esecuzione dei lavori si opererà in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, se necessario, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati.

Al termine dei lavori le piazzole di montaggio degli aerogeneratori vengono ridotte alle dimensioni della piazzola definitiva, tutte le scarpate vengono riprofilate per favorire l'attecchimento delle specie autoctone e i luoghi verranno restituiti alla loro destinazione originaria.

3.5 Fase di dismissione

Al termine della sua vita utile, l'impianto verrà dismesso e smantellato. Le operazioni di smantellamento delle macchine saranno condotte secondo modalità individuate, in linea di principio, al fine di limitare danni all'ambiente circostante.

Ogni aerogeneratore verrà rimosso, dopo aver estratto gli oli minerali presenti, con l'ausilio di un'apposita gru tagliando il sostegno alla base. Verranno poi smontati tutti i suoi componenti elettromeccanici; il sostegno e le pale verranno tagliate in pezzi di dimensioni minime compatibili con gli usuali pianali dei camion, senza ricorrere a trasporti eccezionali.

Relativamente alle fondazioni, una volta rimosse le torri di sostegno, si procederà alla demolizione/asportazione dello strato superiore delle stesse per circa 50 cm. Il materiale asportato verrà sostituito con terreno vegetale, realizzando eventuali accorgimenti ambientali tesi a favorire l'attecchimento delle specie autoctone.

In linea di principio si provvederà alla rimozione dei cavi contenuti nei cavidotti solo quando lo scavo per il loro recupero non produca all'ecosistema danni superiori ai vantaggi.

Si provvederà infine, ove necessario, al ripristino delle scarpate in prossimità delle piazzole.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1 Atmosfera

4.1.1 Caratterizzazione della componente

4.1.1.1 Climatologia e meteorologia

Il clima, definito come "l'insieme delle condizioni atmosferiche caratterizzate dagli stadi ed evoluzioni del tempo in una determinata area" (W.M.O.,1966), rappresenta uno dei fattori ecologici più importanti nel determinare le componenti biotiche degli ecosistemi sia naturali che antropici (compresi quelli agrari), poiché agisce direttamente come fattore discriminante per la vita di piante ed animali, nonché sui processi pedogenetici, sulle caratteristiche chimico-fisiche dei suoli e sulla disponibilità idrica dei terreni.

Quale variabile scarsamente influenzabile dall'uomo, il macroclima risulta, nelle indagini a scala territoriale, uno strumento di fondamentale importanza per lo studio e la valutazione degli ecosistemi, per conoscerne la vocazione e le potenzialità biologiche.

L'analisi climatologica di un sito viene generalmente condotta prendendo in esame le caratteristiche orografiche e morfologiche dell'area e le statistiche di lungo periodo ricavate dalle stazioni presenti sul territorio; tale analisi permette di delineare gli elementi meteorologici sulla base dei quali inquadrare le finalità del progetto in esame e poter individuare gli eventuali elementi di impatto.

In particolare, l'elemento climatico fondamentale nella caratterizzazione di un territorio oggetto di installazione di un impianto eolico risulta essere il "vento", che viene analizzato descrivendo il regime anemologico, annuale e stagionale dell'unità climatica che include il sito in esame, nonché il comportamento dei venti regionali ed anche locali.

Nel presente studio le informazioni per la definizione del carattere climatologico sono ricavate dalla raccolta "Il clima di Italia" (Mennella, 1973) ove è presentata la climatologia dinamica dei diversi compartimenti climatici con i quali è suddivisa la penisola italiana. Un sicuro ulteriore riferimento nel panorama nazionale è costituito dalle osservazioni effettuate ogni tre ore (SYNOP) dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (SMAM) che, sotto forma di sintesi statistiche frutto di elaborazioni congiunte tra ENEL e SMAM (1994), sono pubblicate nella raccolta "Caratteristiche diffusive dei bassi strati dell'atmosfera".

Caratteristiche climatologiche

L'Italia, compresa tra i 37° e 47° di latitudine Nord, rientra nell'area dei suddetti climi temperati indicati come di tipo C nell'ambito della suddivisione dei climi su scala mondiale delineata nel 1931 dal meteorologo e geofisico Köppen (Pinna, 1978), considerata come una delle più coerenti e particolareggiate classificazioni climatiche tra quelle finora proposte. Il geografo M. Pinna (Mennella, 1973) allo scopo di adottare una classificazione sufficientemente corretta e adatta alle condizioni proprie del territorio italiano, di estensione limitata, ma comprendente un'ampia classe di climi temperati, in occasione della rassegna dei dati termici relativi al trentennio 1926–1955, curata dal 1966 al 1969 dal

Servizio Idrografico, ha proceduto all'inquadramento dei climi italiani in una suddivisione più significativa e basata sull'analisi del regime termico dell'Italia, cioè sull'analisi della temperatura media annua, sulla temperatura dei mesi estremi e sui valori dell'escursione. L'orografia e l'altitudine risultano essere tra i parametri climatici più efficienti che giustificano la frequenza dei fenomeni nelle diverse località e i limiti del loro campo di variazione entro congrui periodi di tempo. La climatologia dinamica, basata sull'analisi di questi fattori, considerando il tipo e la frequenza delle masse d'aria, integra quella statica o classica e, con dati concreti e utilizzabili, riesce a rendere l'aspetto fondamentale delle principali manifestazioni meteorologiche in ciascuna zona.

Sulla base di tali fattori climatici l'integrazione della classificazione delineata da Pinna (Pinna, 1978) ha permesso al Mennella di prospettare una più completa classificazione dei climi italiani. Tale classificazione dinamica suddivide il territorio della Penisola Italiana in 15 Compartimenti che individuano insiemi di territori, più o meno vasti o circoscritti, caratterizzati da un complesso di caratteristiche climatiche sostanzialmente omogenee e, comunque, abbastanza ben definite.

Le condizioni macroclimatiche dell'area che si colloca nell'Appennino ligure, a metà strada tra il mare e la pianura Padana, è caratterizzato da svariate aree vallive, afferenti ai due versanti citati, quello del Mar Ligure e quello Padano. Il clima che ne risulta presenta delle sensibili differenze fra i due versanti, tanto da ascrivere le località prossime al mare al tipo subtropicale con estate asciutta od anche detto mediterraneo e quelle Padane al tipo subtropicale umido.

Il clima della Liguria, secondo l'Eredia, è ascrivibile ad un'unica zona di clima caldo senza prolungamento della stagione estiva e con inverno mite. Le escursioni termiche diurne sono limitatissime in tute le stagioni. Le piogge figurano abbondanti con distribuzione condizionata dalla posizione del rilievo. La vegetazione è lussureggiante, con caratteristiche tipicamente mediterranee.

Il clima della Pianura Padana assume una connotazione più continentale, i cui tratti più spiccati sono costituiti da inverni rigidi e da estati abbastanza calde; caratteri meno pronunciati sono l'elevata umidità, nebbie frequenti nel periodo invernale, piogge piuttosto limitate, ma distribuite abbastanza uniformemente durante l'anno.

Le precipitazioni annue sono più abbondanti (superiori ai 1000 mm), anche se con una componente di aridità estiva, nel versante Ligure, mentre sono più scarse (meno di 700 mm), ma regolarmente distribuite nel corso dell'anno nel versante Padano.

Andamento termico

Secondo la classificazione dei climi italiani**,** delineata dal Pinna (Mennella, 1973), a partire dallo schema generale proposto dal Köppen e basato solo su considerazioni termiche, si può definire che la maggior parte della sezione settentrionale del compartimento in esame è caratterizzata dal *clima temperato fresco,* per le aree più elevate dei principali gruppi montuosi, *e sub continentale,* per la rimanente area collinare o pedemontana e di pianura. Nella seguente tabella sono delineate le principali caratteristiche termiche dei climi temperati di tipo C caratteristici dell'area in esame.

Tabella 4.1.1 – Quadro riassuntivo dei climi temperati di tipo C caratteristici dell'area in esame

	Clima temperato fresco	**Clima temperato sub–continentale**
Media annua	Compresa tra 6 °C e 9.9 C°	Compresa tra 10°C e 14.4°C °
Media del mese più freddo	Compresa tra 0 °C e –3 °C	Compresa tra –1°C e 3.9°C
Media del mese più caldo	Compresa tra 15 °C e 19.9 °C	Da uno a tre mesi con media uguale o superiore ai 20 °C
Escursione annua	Compresa tra 18 °C e 20°C	Superiore a 19°C

Fonte: Mennella 1973

Per le valutazione di tipo locale si può fare riferimento alla Stazione Meteorologica dell'Aeronautica Militare di Passo dei Giovi (468 m s.l.m.).

I valori medi di temperatura sono riportati in tabella a confronto con i dati climatici di altre stazioni significative dei due versanti dell'Appennino ligure.

Tabella 4.1.2 – Medie delle temperature di stazioni ligure e padane

Stazione	**Quota** m s.l.m.	**G**	**F**	**M**	**A**	**M**	**G**	**L**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**Anno**
Passo dei Giovi	*468*	1.5	3.0	6.0	9.6	13.4	17.0	19.6	19.1	16.0	11.5	6.5	3.0	10.5
Tortona	*110*	1.2	2.2	7.7	12.6	16.8	21.1	23.7	23.0	19.6	12.9	8.0	3.2	12.7
Isola del Cantone	*300*	2.2	3.3	7.4	11.3	15.0	18.8	21.5	20.8	17.9	12.9	8.2	4.0	11.9
Torriglia	*764*	3.1	3.5	6.1	8.9	12.3	16.0	19.0	18.2	15.4	10.9	7.0	3.8	10.3
Mignanego	*250*	2.9	4.7	7.6	11.4	14.9	18.9	21.5	21.2	18.4	13.4	8.3	4.3	12.3
Genova	*21*	8.4	8.7	11.5	14.5	17.8	21.9	24.6	25.0	22.8	18.1	13.3	9.5	16.3

Nel grafico si riportano gli andamenti delle medie mensili, delle medie delle massime e minime giornaliere e delle massime e minime assolute. Nello stesso grafico si riportano per confronto gli stessi valori per un periodo più recente (anno 2006).

Si confermano le caratteristiche climatiche del tipo subcontinente e la bassa escursione termica. I valori massimi, come d'altra parte anche i minimi, in media non sono molto distanti dal valore della temperatura media, in altre parole è presente una ridotta escursione termica a conferma dell'influenza che il mar Tirreno esercita sul comprensorio ligure anche per le stazioni di più alta quota. Le minime e le massime assolute sono invece molto più distanti (rispettivamente -14.8 °C e 38.5°C), ad indicare come in casi particolari si manifestino gli effetti dell'altitudine.

Nel corso del 2006 si sono avuti valori quasi sempre superiori alle medie di lungo periodo con l'eccezione di gennaio e agosto. La tendenza all'aumento è evidente per le medie delle massime, ma soprattutto per quelle delle minime. L'escursione termica si è ridotta e i valori assoluti sono inferiori nei massimi e superiori nei minimi.

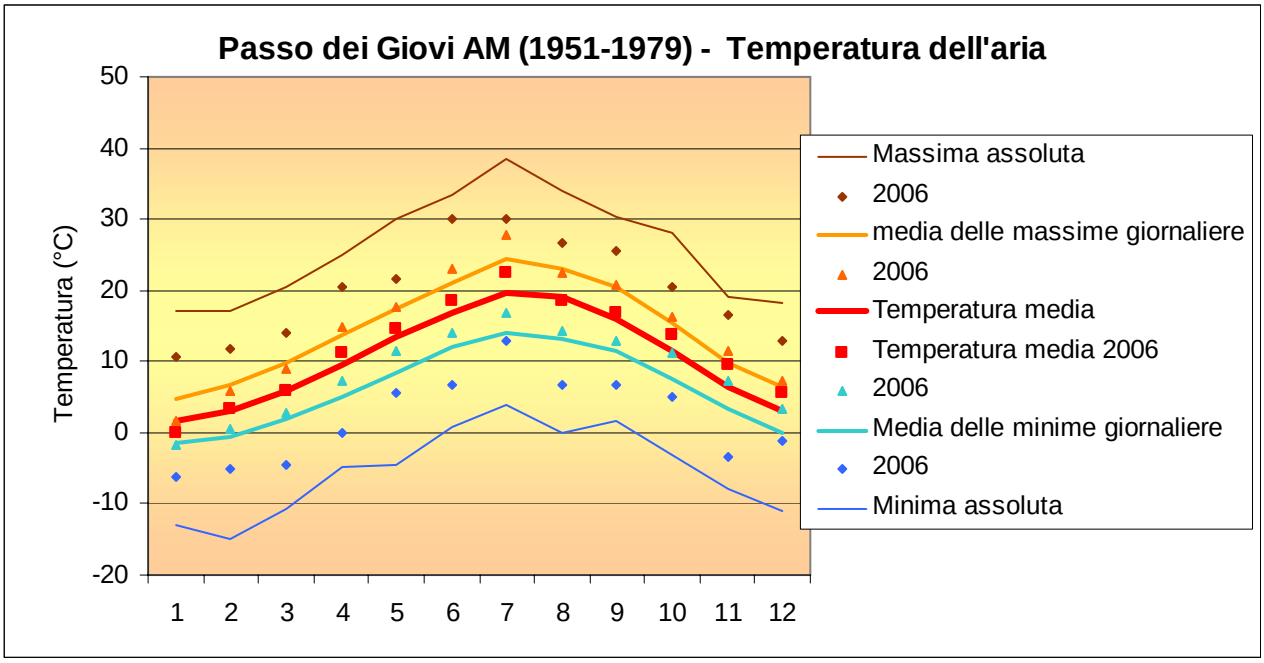


Figura 4.1.1 – Andamento delle temperature medie, minime e massime nella stazione di Passo dei Giovi (SMAM, 1994) e confronto con i dati rilevati nel 2006

Andamento pluviometrico

L'andamento pluviometrico annuale può essere analizzato utilizzando i dati delle medie mensili della quantità di pioggia, e considerando la localizzazione temporale dei massimi e minimi annuali, eventualmente divisi tra "principali" e/o "secondari". In base all'epoca e all'entità dei massimi e dei minimi, si individuano i così detti tipi pluviometrici. In generale, in tutte le regioni orograficamente complesse possono riscontrarsi più tipi pluviometrici.

Tabella 4.1.3 –Andamento delle precipitazioni in diverse stazioni del comprensorio Ligure –Padano
Medie mensili ed annue della quantità di pioggia (in mm) e numero dei giorni piovosi

Stazione	Quota m s.l.m.	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
Comprensorio Ligure Val Polcevera														
Madonna della Guardia		128	89	100	131	165	81	32	92	139	196	154	109	1416
	814	*8*	*5*	*7*	*9*	*11*	*6*	*5*	*6*	*7*	*10*	*9*	*7*	*90*
Isoverde		133	129	168	164	181	105	64	99	147	533	250	166	1839
	270	*8*	*7*	*10*	*9*	*10*	*7*	*6*	*5*	*7*	*10*	*10*	*8*	*96*
Ponte Decimo		95	104	117	110	121	76	39	90	126	195	210	133	1416
	80	*7*	*6*	*8*	*8*	*10*	*6*	*4*	*5*	*6*	*9*	*9*	*7*	*85*
Bolzaneto		94	73	105	100	122	67	27	77	117	198	189	122	1291
	47	*7*	*6*	*7*	*8*	*9*	*5*	*3*	*4*	*6*	*9*	*9*	*7*	*80*
Genova		92	93	96	85	92	53	25	59	93	151	185	122	1146
	21	*7*	*7*	*7*	*7*	*8*	*5*	*3*	*4*	*6*	*9*	*10*	*8*	*81*
Comprensorio Padano														
Tortona		39	37	43	47	59	34	27	36	40	67	78	49	556
	120	*6*	*5*	*6*	*6*	*7*	*5*	*3*	*4*	*4*	*6*	*7*	*6*	*65*
Alessandria		43	44	52	51	65	45	28	44	43	75	87	56	633
	95	*6*	*5*	*7*	*6*	*8*	*5*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*7*	*69*

L’andamento pluviometrico, come è evidenziato graficamente nella figura seguente per le stazioni di Bolzaneto e Isoverde, mostra ancora una certa caratterizzazione del tipo con estate secca (precipitazione del mese più basso inferiore ai 30 mm) che si perde però via via si entra nell’entroterra e si passa nella pianura Padana, assumendo sempre più i caratteri del tipo con precipitazioni maggiormente distribuite in tutto l’anno.

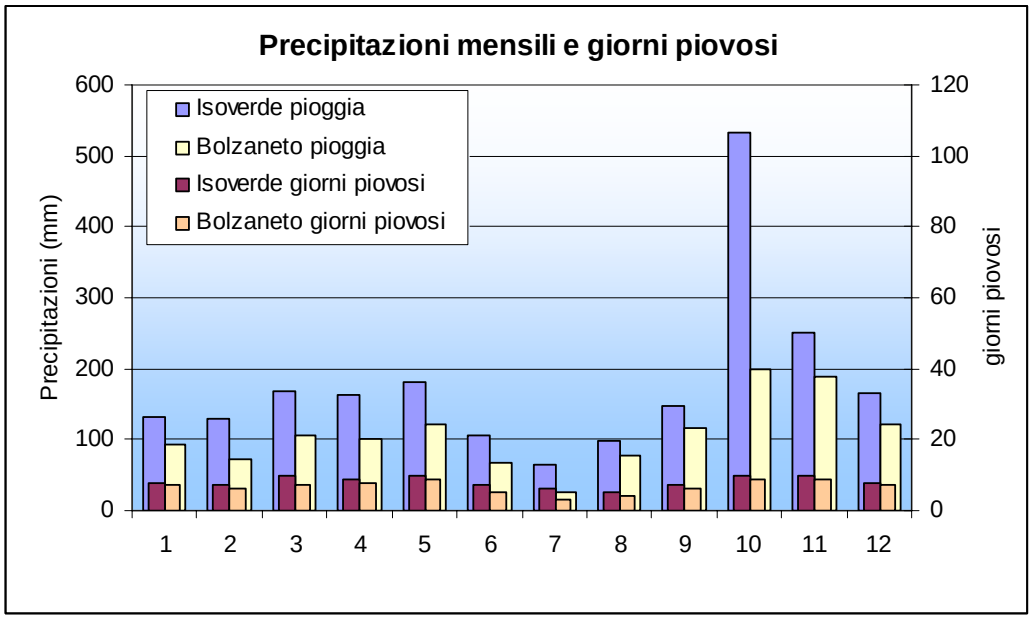


Figura 4.1.2 – Precipitazioni e giorni piovosi stazioni di Isoverde e Bolzaneto (Mennella, 1973)

La copertura media del cielo è pari a 3.3 ottavi e nel corso del 2006 si è riscontrata per 315 giornate.

Tabella 4.1.4 –Andamento della copertura nuvolosa (ottavi) e del numero dei giorni nuvolosi nella stazione di Passo dei Giovi nel corso del 2006.

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
Copertura media	1.9	4.7	3.6	3.6	4.1	2.8	2.2	3.5	3.4	2.8	3.7	3.3	3.3
Giornate nuvolose	15	23	26	29	30	23	29	30	28	26	28	28	315

La suddivisione degli eventi meteorici, mostrata in tabella sempre per il 2006, evidenzia come le precipitazioni a carattere temporalesco si riscontrano principalmente nel periodo estivo fino al tardo autunno; nelle valli e sui rilievi sono presenti casi di nebbia in tutti i mesi dell'anno, e in molti casi sono presenze anche contemporanee ai fenomeni di pioggia, temporale, neve e grandine.

Tabella 4.1.5 –Andamento dei fenomeni atmosferici (giorni con evento) nella stazione di Passo dei Giovi nel corso del 2006

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
Nebbia	4	11	6	5	3	2	0	4	6	15	8	10	74
Pioggia	0	3	5	6	2	1	0	0	5	8	5	5	40
Neve	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Temporale	0	2	0	4	3	0	11	6	2	2	1	2	33
Grandine	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3

L'andamento dell'umidità relativa evidenzia valori medi non elevati in particolare nel periodo estivo e sui valori massimi. I valori minimi mostrano una certa frequenza di situazioni di bassa umidità legate a

fenomeni di fhoen sottovento ai rilievi, che determinano in molti casi le situazioni associate ai minimi assoluti, riscontrati in particolare nei periodi freddi.

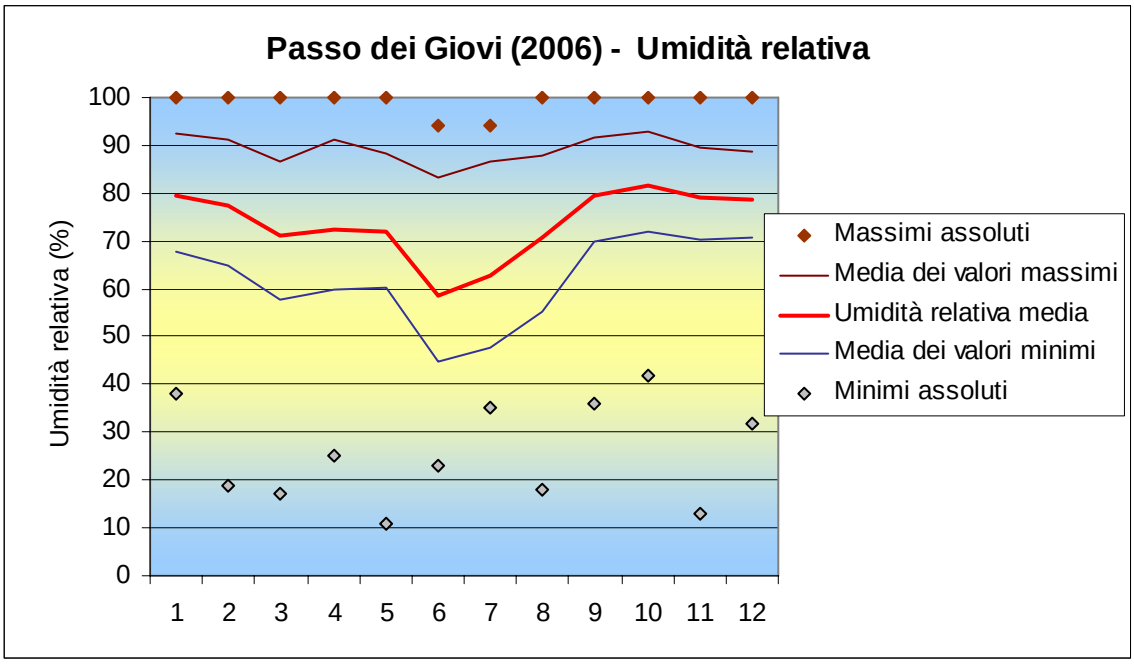


Figura 4.1.3 – Valori medi minimi e massimi dell'umidità relativa nella stazione di Passo dei Giovi nel corso del 2006

Caratteristiche dinamiche del clima

Le situazioni bariche e le correnti aeree che determinano i principali tipi di tempo sul Compartimento Ligure e Padano dell'Appennino, possono essere riassunte nei seguenti punti.

D'inverno la regione è decisamente interessata dall'anticiclone stazionante sull'Europa centrale o dalle depressioni di sottovento denominate del golfo di Genova. Si hanno così due tipi prevalenti con caratteristiche opposte. Giornate serene, trasparenti o poco nuvolose, e temperature basse nel primo, piogge abbondanti ed alta nuvolosità nel secondo. Con una certa frequenza la regione è interessata da venti di Fohen e nella parte orientale da venti forti da NE del tipo della bora.

In primavera predominano le depressioni di sottovento soppiantate dall'anticiclone estivo solo verso la fine della stagione. L'estate è contraddistinta da una elevata frequenza di giornale serene, non mancando però nel pomeriggio, per il riscaldamento del suolo, manifestazioni temporalesche.

In autunno si ha dapprima una graduale variazione delle condizioni atmosferiche con l'affermarsi delle depressioni mediterranee. Verso la fine della stagione si stabilisce con una certa frequenza un tipo di tempo anticiclonico, che apporta cielo sereno e temperature superiori alla media stagionale.

Regime anemologico

La caratterizzazione anemologica del territorio in esame è condotta utilizzando le elaborazioni statistiche delle serie storiche dei dati messi a disposizione dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (ENEL – SMAM, 1994) per la stazione di Passo dei Giovi, riferiti al periodo 1953 – 1979.

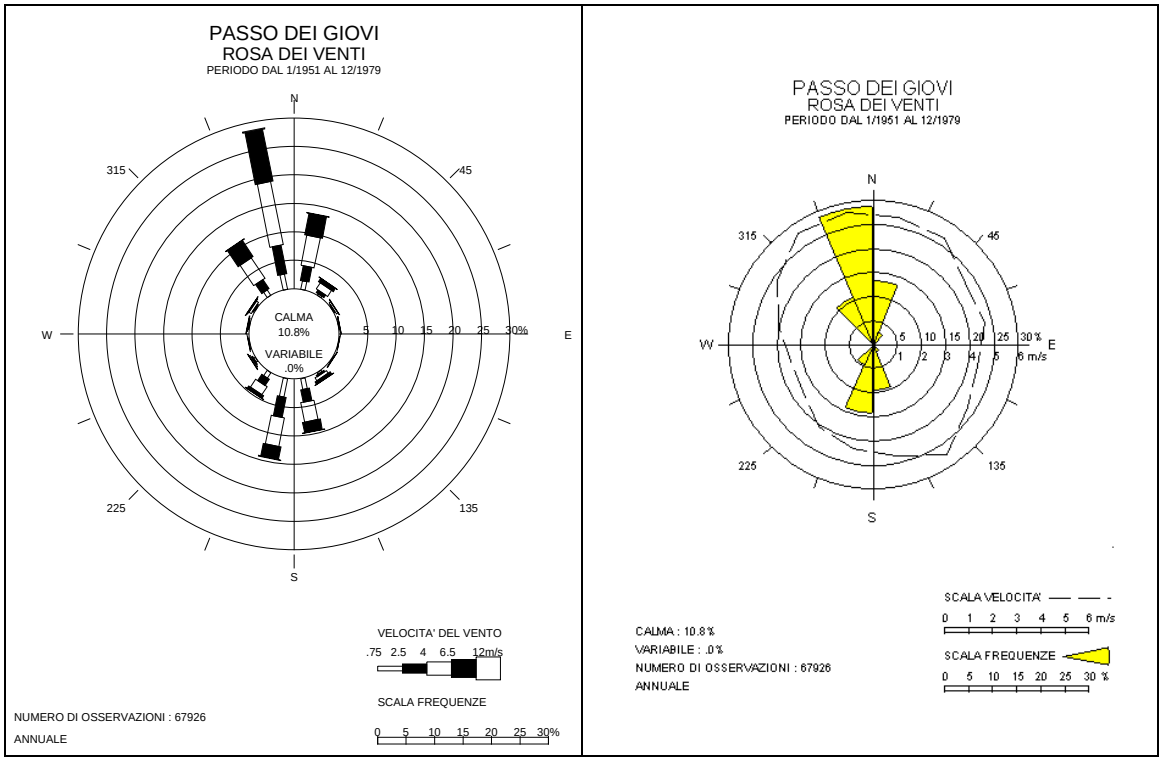


Figura 4.1.4 – Rosa del vento annuale della stazione di Passo dei Giovi nella rappresentazione a cannocchiale ed in quella con i settori prevalenti e l'intensità media (SMAM, 1994)

L'andamento dei venti nella stazione di Passo dei Giovi presenta una netta polarizzazione N/S determinata dall'incanalamento orografico e una ridotta percentuale di calme (10.8 %). La zona è decisamente ventosa con una velocità media da tutte le provenienze tra i 4 e i 5 m/s.

A livello stagionale si riscontra una preferenza delle provenienze settentrionali nei periodi freddi e il contrario nel periodo estivo. La primavera è la stagione che equilibra i contributi e che presenta una percentuale di calme prossima alla media annuale. Questo accade anche in autunno, mentre sia ha un incremento in estate (14.7 %) e una forte diminuzione in inverno (6.9 %).

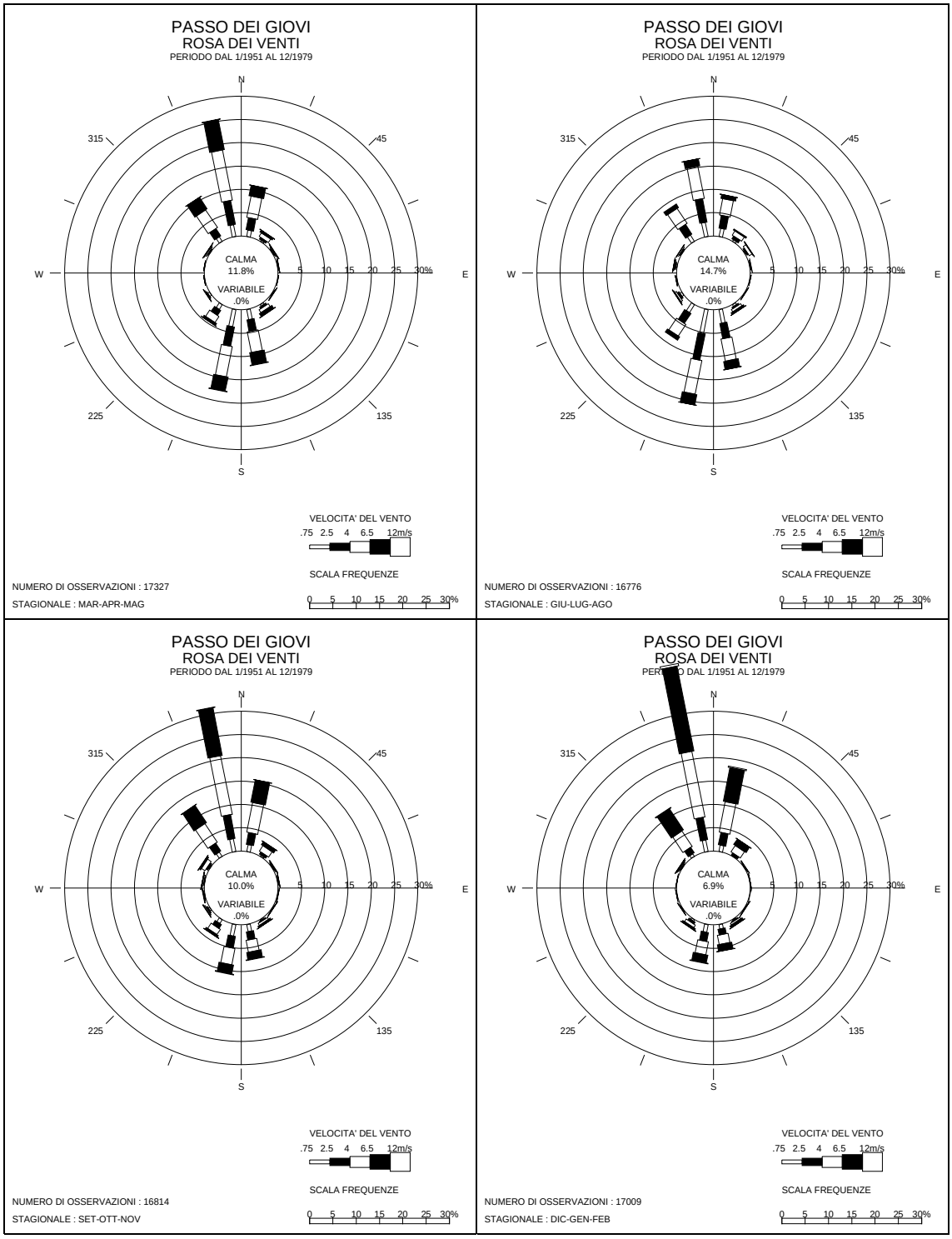


Figura 4.1.5 – Rose del vento stagionali – stazione di Passo dei Giovi (SMAM, 1994)

Nel sito di Monte Porale sono presenti torri anemometriche per il rilevamento dei dati di vento. L'elaborazione di questi dati, misurati a 15 m dal suolo, fornisce la distribuzione di frequenza per settori di 30 gradi riportata in tabella.

Tabella 4.1.6 – Frequenza delle direzioni rilevate dalla torre anemometrica di Ronco Scrivia

0÷30	30÷60	60÷90	90÷120	120÷150	150÷180	180÷210	210÷240	240÷270	270÷300	300÷330	330÷360
17	5	1	1	1	16	25	2	1	1	9	21

L'andamento grafico, riportato nella seguente Figura 4.1.6, conferma certamente il comportamento rilevato a Passo dei Giovi anche se i settori non sono completamente sovrapponibili.

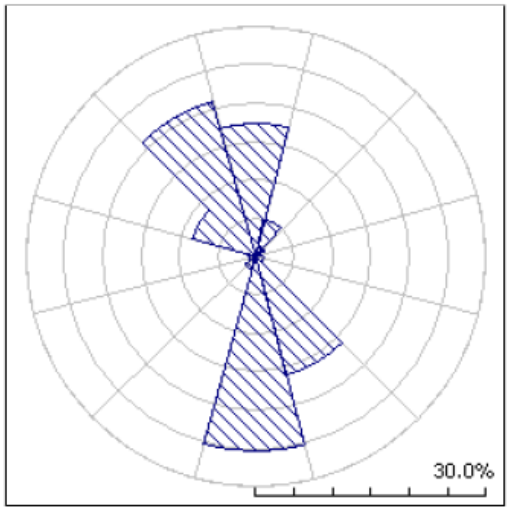


Figura 4.1.6 – Andamento grafico della rosa dei venti rilevata dalla torre anemometria presente nel sito in esame

L'analisi dell'intensità del vento è elaborata, per un periodo recente, sempre nella stazione di Passo dei Giovi e riportata nella figura seguente.

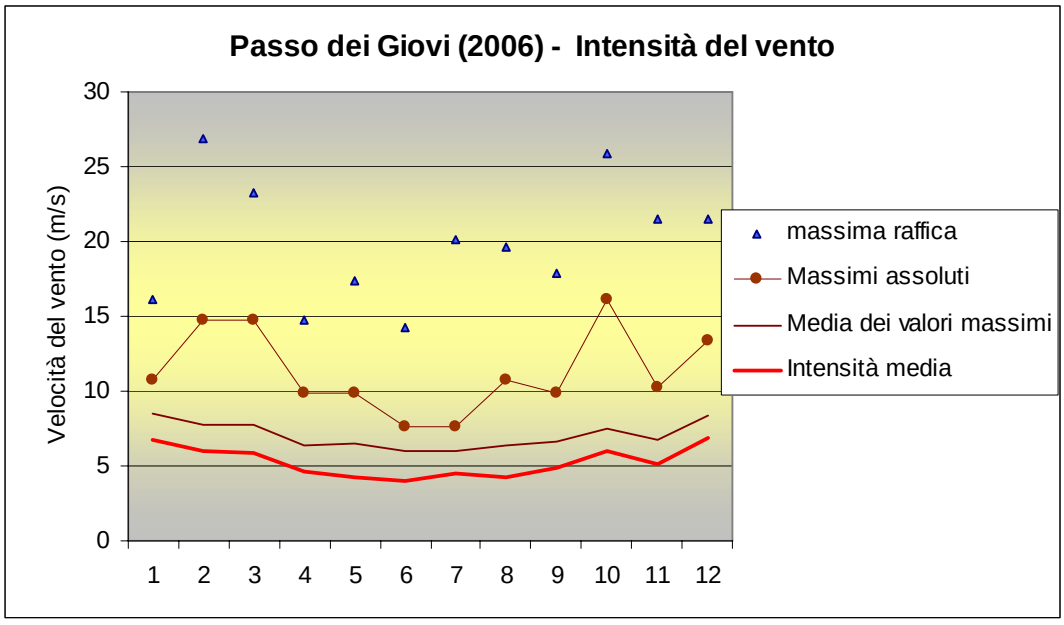


Figura 4.1.7 – Intensità del vento rilevata nella stazione di Passo dei Giovi (anno 2006)

Si conferma l'elevata ventosità media che, anche nel periodo estivo, non scende al di sotto dei 4 m/s e presenta valori massimi medi tra i 9 ed i 15 m/s.

Risorsa eolica

Il parametro di ventosità costituisce uno degli elementi più importanti per la valutazione della risorsa eolica nell'ambito dei progetti di installazione di un aerogeneratore, in quanto la producibilità energetica delle macchine è proporzionale alla velocità del vento. A tale proposito, le indicazioni riportate nella letteratura tecnica portano a ritenere che a quote elevate, in corrispondenza delle aree montane della dorsale appenninica, siano presenti numerosi siti a ventosità medio – alta; la seguente Tabella 4.1.7 fornisce indicazioni sul comportamento tipico degli aerogeneratori, in funzione della velocità del vento ad altezza mozzo, che nelle turbine di taglia media è circa ad un'altezza dal suolo generalmente compresa tra 30 e 60 metri.

Tabella 4.1.7 – Comportamento tipico degli aerogeneratori (ad asse orizzontale) in funzione della ventosità ad altezza mozzo

Ventosità	Valore tipico (*)	Risposta aerogeneratore
Calma di vento	0-2 m/s	Rotazione = zero
Valore di avviamento	2-4 m/s	Inizio rotazione, generazione = zero
Valore di inserimento (cut-in)	4-6 m/s	Inizio generazione
Ventosità insufficiente	Media annuale < 5 m/s	Sito non idoneo (resa energetica insufficiente)
Ventosità sufficiente	Media annuale = 5-6 m/s	Sito discreto (resa energetica sufficiente)
Ventosità buona	Media annuale = 7-9 m/s	Sito buono (specialmente se permane durante tutte le stagioni)
Valore nominale (di progetto)	20 m/s	Massima potenza
Valore di stacco	25-30 m/s	Cessa di erogare potenza
Valore di sopravvivenza	40-50 m/s	Rischio di danneggiamento

Nota (*): I valori esatti dipendono dalle caratteristiche tecniche del modello di aerogeneratore

Nel caso in esame, per la valutazione energetica e la stima di producibilità attesa, ci si è avvalsi dei dati acquisiti in sito dalla torre anemometrica sopra citata. Il processo di acquisizione, validazione ed elaborazione dei dati è stato effettuato in accordo con il documento S6360015013 – "LINEE GUIDA - Procedure e Specifiche tecniche - Gestione ed acquisizione dati anemometrici - Analisi energetiche".

Il calcolo della produzione attesa (stima della energia prodotta) dell'impianto eolico si è basato principalmente sui seguenti tre punti:

- dati di vento misurati (caratteristici del sito) che determinano il potenziale eolico;
- orografia del sito e il posizionamento degli aerogeneratori (layout) che definiscono la distribuzione del potenziale eolico sul terreno;
- curva di potenza delle turbine che fornisce la performance energetica dell'impianto.

I dati raccolti dalle torri anemometriche sono stati successivamente elaborati ed utilizzati per un'analisi con modelli matematici, mirata ad estendere su tutto il sito i risultati delle misure puntuali e ad ottenere la stima della producibilità attesa, che è risultata essere pari a 17,07 GWh/anno.

4.1.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente

Gli impatti sulla componente atmosfera indotti dalle operazioni necessarie per la messa in esercizio dell'impianto di aerogenerazione di Monte Porale sono riscontrabili soltanto nelle attività relative alla fase di cantiere per la realizzazione delle opere civili e degli impianti. Tali opere comunque sono operazioni temporanee e mitigabili con particolari accorgimenti costruttivi e mirate operazioni di ripristino. Nella fase di esercizio il funzionamento dell'impianto di aerogenerazione non prevede l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti, pertanto non si manifesteranno impatti sulla qualità dell'aria.

4.1.2.1 Fase di cantiere

Nelle attività di realizzazione delle opere civili, cioè di tutte le operazioni necessarie a rendere fruibile l'area, le potenziali interazioni sulla componente atmosfera consistono nelle emissioni di polveri, soprattutto nella stagione secca, dovuta ai movimenti dei veicoli su superfici non pavimentate, ai cumuli di materiale all'aperto e alle principali operazioni costruttive (per es. scavi, movimentazione materiali, carico, scarico) e al gas di scarico dei motori delle macchine operatrici, a quelli prodotti dalle attrezzature di cantiere (gruppi elettrogeni, saldatrici, motocompressori d'aria, etc.).

Le entità di queste emissioni sono tali da non generare modificazioni significative sullo stato della qualità dell'aria, in quanto le operazioni che le inducono oltre ad essere in gran parte temporanee (pari alla durata del cantiere); esse possono comunque essere notevolmente ridotte utilizzando particolari misure di mitigazione, quali ad esempio procedere al lavaggio dei mezzi e mantenere bagnate le aree di cantiere nei giorni secchi.

A tali effetti si aggiunge l'impatto sulla componente atmosfera generato dall'incremento del traffico veicolare lungo la viabilità di accesso all'area di cantiere, dovuto perlopiù alle attività di realizzazione degli scavi delle fondazioni degli aerogeneratori ed al loro trasporto, oltre che alla realizzazione della viabilità di servizio.

Il traffico veicolare si concentrerà lungo la viabilità di cantiere e quindi lungo la viabilità esistente, le quali saranno interessate da un numero complessivo di passaggi di automezzi pesanti pari a 1.564, che, considerando la durata dei lavori di circa 27 settimane, equivale ad un valore medio di circa 11 passaggi di mezzi pesanti al giorno, con un massimo di 36 passaggi giornalieri nella 6° e 7° settimana lavorativa, quando le attività di scavo delle fondazioni degli aerogeneratori entreranno nel vivo.

Le modifiche alla qualità dell'aria saranno in questo caso dovute alla dispersione delle emissioni conseguenti alle attività di combustione dei motori dei mezzi di cantiere. La Tabella 4.1.8 riporta la stima delle emissioni, giornaliere e relative all'intera durata del cantiere, calcolate in base ai coefficienti emissivi ottenuti applicando la metodologia COPERT III.

Tipo veicoli: Heavy Duty Vehicles (91/542/EEC Stage I) Diesel >32t				
Inquinante	k	numero veicoli	distanza	Emissioni massime giornaliere
	g/km*veicolo		km	g
NO_X	7,87	36	8	2.266,56
CO	1,34			385,92
CO_2	977,25			281.448
PM	0,39			112,32

Tabella 4.1.8 – Calcolo delle emissioni dei mezzi pesanti di cantiere

La tipologia di veicolo considerata per la stima dei coefficienti emissivi è "autocarri pesanti (91/542/EEC Stage I)" ad alimentazione Diesel con capacità portante >32t. Il tipo di percorso è stato assimilato alla categoria rurale e sono stati considerati i seguenti inquinanti in quanto maggiormente rappresentativi per la valutazione dell'impatto da traffico: ossidi di azoto (NO_X), monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO_2), particolato sospeso (PM). Per il calcolo delle emissioni totali giornaliere si è cautelativamente considerato il numero massimo di passaggi giornalieri su una lunghezza media indicativa di transito di 10 km.

I risultati presentati in tabella mettono in evidenza come durante la fase di cantiere l'aumento della pressione sull'ambiente, in termini d'incremento delle emissioni in atmosfera, sia quantitativamente limitato e circoscritto nel tempo. La perturbazione sullo stato della qualità dell'aria è da ritenersi confinata in un ambito locale, limitata nel tempo e poco significativa in termini di livelli di concentrazione in aria. Inoltre, l'attuale livello di qualità dell'aria sarà completamente ripristinato al termine delle attività di cantiere.

4.1.2.2 Fase di esercizio

Il funzionamento dell'impianto di aerogenerazione non prevede l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti, perciò non si manifesteranno impatti sulla qualità dell'aria.

4.2 Acque superficiali

4.2.1 Caratterizzazione della componente

L'impianto eolico in progetto si sviluppa in corrispondenza di un crinale che rappresenta lo spartiacque tra il bacino del Tanaro e il bacino dello Scrivia. Come si può evincere in Figura 4.2.1, realizzata elaborando i dati reperibili dal Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'A.d.B. del Po, è possibile collocare l'impianto in esame sul confine tra l'area idrografica del Torrente Orba e quella dello Scrivia, compreso tra i sotto-sottobacini idrografici del Torrente Lemme e dell'alta valle Scrivia fino alla confluenza del Borbera in Scrivia.

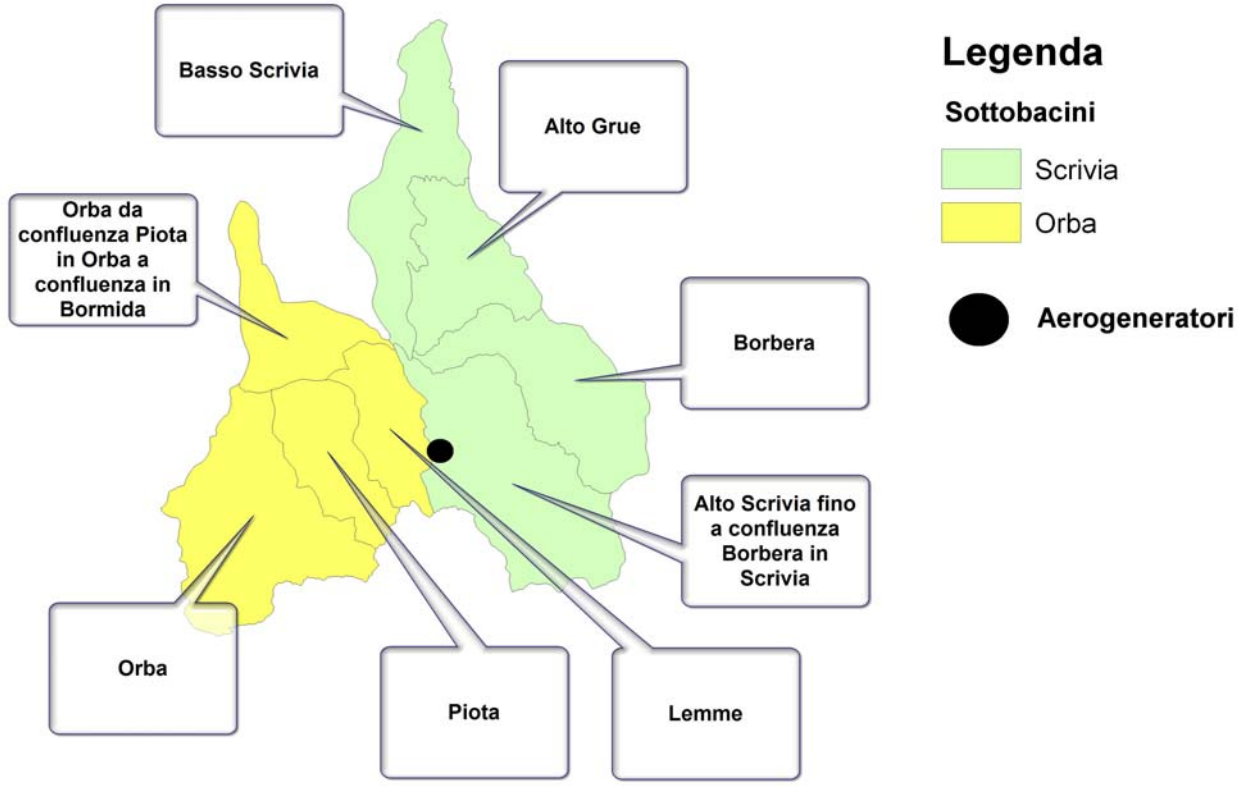


Figura 4.2.1 – Sistema dei sottobacini e dei sotto-sottobacini interessati dall'opera in progetto. Fonte: PAI A.d.B. Po. Elaborazione: CESI

Sia la val Lemme che la valle Scrivia sono profondamente incise da corsi d'acqua a regime torrentizio a carattere effimero, con presenza d'acqua eventualmente legata allo scioglimento nivale o a periodi di intense precipitazioni atmosferiche. Queste condizioni, congiuntamente alla scarsità degli eventi piovosi e alle numerose captazioni, in molti casi compromettono il deflusso minimo vitale, nei casi più gravi portando al prosciugamento dell'alveo o aumentando notevolmente la sensibilità del corpo idrico, le cui caratteristiche chimico-fisiche risultano compromesse dalla presenza di scarichi urbani e industriali.

4.2.1.1 Descrizione dei principali corsi d'acqua

4.2.1.1.1 Scrivia

Lo Scrivia nasce in Liguria dalla confluenza, in comune di Montoggio, del Torrente Laccio con il Torrente Pentemina, entrambi provenienti dal Monte Prelà (Appennino ligure).

Prima di riversare le sue acque nel Po, del quale è affluente destro, attraversa ben tre regioni, con un percorso di oltre 88 Km (112 Km considerando il Torrente Laccio come ramo sorgentizio principale).

Le portate sono molto variabili, con piene talvolta disastrose in autunno, accentuate dai brevi tempi di corrivazione nel caso di forti piogge a monte, e magre quasi totali in estate, con aree in cui il Torrente può rimanere asciutto anche per 2-3 mesi. Esempi di eventi di piena eccezionali sono quelli del 1968, con il quale si raggiunse il massimo storico di oltre 2000 m^3/sec, e del 2002, con un'ondata di piena che travolse un ponte tra Arquata Scrivia e Vignole Borbera.

Lo Scrivia incontra lungo il suo percorso numerosi affluenti, di sviluppo e portata molto vari, che danno origine a una rete complessa di valli laterali piuttosto diverse tra loro: brevi quelle presenti in sponda sinistra, a causa della vicinanza dello spartiacque, più lunghe e articolate quelle generate dagli affluenti di destra.

Dalla sorgente fino al territorio comunale di Casella il Torrente scorre incassato, per allargarsi notevolmente a formare un ampio conoide alluvionale dopo aver ricevuto da destra il Torrente Brevenna, la cui valle si addentra in profondità nella catena appenninica.

In prossimità di Busalla riceve da destra il Torrente Seminella, breve corso d'acqua che nasce sotto le Rocche del Reopasso e la cui valle costituisce una breve soluzione di continuità nella formazione rocciosa dei conglomerati di Savignone, e da sinistra il Busalletta, emissario dell'omonimo invaso artificiale.

Proseguendo per alcuni chilometri attraversa il comune di Ronco Scrivia, ricevendo da sinistra prima il Torrente Traversa e poi il Rio Ladde, che forma una valle in capo alla quale sono situati i centri rurali di Cipollina, Porale, Banchetta, Tana d'Orso, sottostanti l'opera in progetto. Scendendo verso valle lo Scrivia scorre poi incassato in una profonda forra, bagnando alcune frazioni e il centro di Isola del Cantone, in corrispondenza del quale riceve da destra il Torrente Vobbia, che raccolte le acque del Fabio e del Vallenzona, e da sinistra il Rio San Rocco, che scorre incassato tra rocce di puddinga. A Pietrabissara, infine, prima del passaggio in territorio piemontese, si getta nello Scrivia il rio Borlasca, che nel suo ultimo tratto si apre la strada tra pareti dirupate di conglomerati dalla grana fine, storicamente sfruttati dall'attività estrattiva.

In provincia di Alessandria il Torrente forma un'impressionante conoide alluvionale e bagna Arquata Scrivia, ricevendo da destra il Torrente Spinti e più a valle, sempre da destra, il suo principale affluente, il Torrente Borbera, che gli raddoppia la portata d'acqua. La valle si restringe nuovamente nell'attraversamento di Serravalle Scrivia dopodichè il fiume rallenta la sua corsa scorrendo ai piedi dei Colli Tortonesi. Giunto a Cassano Spinola il letto del fiume si allarga raggiungendo anche il Km di ampiezza e divagando in molti rami secondari, ma in questo tratto il fiume non riceve tributari significativi. Dopo aver bagnato la città di Tortona e aver ricevuto da destra il piccolo Torrente Ossona, il fiume entra in pianura, approfondendo il proprio letto, e giunto a Castelnuovo Scrivia riceve (sempre da destra) il suo ultimo affluente, il Grue.

Con caratteristiche ormai di fiume di pianura, lo Scrivia prosegue infine bagnando Alzano Scrivia, entrando in Lombardia presso Cornale sino a confluire da destra nel Po.

4.2.1.1.2 Lemme

Il Torrente nasce nei pressi del Passo della Bocchetta, alle falde del Monte Calvo, sul versante piemontese dell'Appennino Ligure, ad una quota di circa 750 m s.l.m.

I primi 10 Km percorsi dal Lemme sono caratterizzati da una forte pendenza (dalla sorgente alla confluenza in Orba esso compie un salto di circa 550 m), il che rende l'alta Val Lemme piuttosto impervia, contraddistinta da forte erosione e scarsi depositi alluvionali. Altra peculiarità dell'alto corso del Torrente è il suo passaggio attraverso il Parco Regionale delle Capanne di Marcarolo, in prossimità del quale riceve i suoi principali affluenti, in particolare il Rio Acque Striate.

Procedendo verso valle il Lemme bagna i comuni di Fraconalto, Voltaggio, Carrosio e Gavi, dopo un breve passaggio in una forra al di sotto del comune di San Cristoforo si allarga in una pianura alluvionale, dove sono posti i comuni di Francavilla Bisio e Basaluzzo, per poi gettarsi nell'Orba nel territorio comunale di Predosa.

Come gran parte dei torrenti appenninici, il Torrente Lemme è soggetto a notevoli variazioni di portata durante l'anno, con scarsità di acqua durante il periodo estivo e fenomeni alluvionali ingenti (talvolta disastrosi, come nel caso dell'alluvione del 1978) in corrispondenza dei mesi autunnali.

Nel suo tratto più a monte il bacino del torrente è soggetto ad un basso grado di antropizzazione ed è caratterizzato da ampie zone boscate, principalmente composte da querco-carpineti mesotermofili o da conifere. La porzione più a valle è invece caratterizzata da un più fitto sistema insediativo, con un crescente grado di antropizzazione e aree contigue al Torrente sfruttate prevalentemente per l'agricoltura, viticoltura e cerealicoltura (mais) in particolare.

4.2.1.1.3 Fasce di esondazione fluviale

Per quanto riguarda l'individuazione delle aree di esondazione dei corsi d'acqua di interesse si sottolinea che nessun corso d'acqua interessato dalle fasce fluviali perimetrate dall'Autorità di Bacino del Po nel "Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico" (PAI) interessa direttamente l'area di indagine.

4.2.1.2 Qualità delle acque superficiali

La normativa di riferimento in materia di acque superficiali è rappresentata dal D.Lgs 11 maggio 1999 n.152, integrato e modificato dal D.Lgs 18 agosto 2000 n. 258. Il Decreto individua per le risorse idriche obiettivi minimi di qualità ambientale da conseguire entro precise scadenze temporali: tutti i corpi idrici significativi classificati devono assicurare uno stato di qualità ambientale "sufficiente" entro il 2008 e "buono" entro il 2016.

Il 29 aprile 2006 è entrato in vigore il D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, che abroga il D.Lgs. 152/99, ma l'impianto e le disposizioni normative introdotte rimangono le medesime della legislazione oggi abrogata, e considerando che in sede governativa sono state annunciate modifiche al D.Lgs. 152/06, nella seguente analisi dello stato qualitativo sono stati utilizzati come fonti preferenziali di informazioni

e dati i rispettivi strumenti di pianificazione in materia di risorse idriche delle Regioni Piemonte e Liguria e delle Province di Alessandria e Genova (PTA e PTCP).

4.2.1.2.1 Scrivia

Dal momento che dati e informazioni dettagliate sul reticolo idrografico prossimo all'area interessata dal progetto non sono disponibili, si è deciso di descrivere lo stato di qualità del Torrente Scrivia riportando i dati relativi al calcolo dei principali indici di qualità delle acque superficiali calcolati in due stazioni di monitoraggio ritenute rappresentative del sistema di drenaggio dei versanti prossimi al sito interessato dal progetto.

Il record di dati disponibile è riferito al biennio 2001-2002. La fonte dalla quale sono stati ricavati i dati è il PTA della Regione Liguria, adottato con deliberazione n. 1119 dell'8 ottobre 2004.

Stazione SCSC07M

La stazione di monitoraggio si trova sul Torrente Scrivia tra Isola del Cantone e Pietrabissara. È considerata stazione a rilevanza nazionale ed è stata istituita per il monitoraggio della qualità ambientale del Torrente.

Nella seguente Tabella 4.2.1 è riportata una sintesi dei dati di qualità elaborati per il periodo 2001-2002.

Tabella 4.2.1 – Sintesi dei dati di qualità calcolati nella stazione SCSC07M nel biennio 2001-2002. Fonte: PTA Regione Liguria

Biennio 2001-2002	
Parametro	Punteggio
LIM	II
IBE	8-9
SECA	Buono
SACA	Buono

A fronte di uno stato di qualità che complessivamente per il biennio 2001-2002 risulta essere buono, si segnala che il PTA integra queste informazioni indicando che il tratto compreso tra Busalla e Isola del Cantone (a monte della stazione di campionamento) è inquinato, con Stato Ecologico di IV/V classe. Come confermato anche dal PTC Provinciale di Genova le cause del peggioramento in questo tratto sono di carattere antropico, e imputabili essenzialmente a scarichi civili e industriali.

Stazione SCVO130

La stazione, pur non essendo posta direttamente lungo lo Scrivia, si trova lungo il Torrente Vobbia, uno dei suoi affluenti principali.

Tale stazione è stata istituita sia per il monitoraggio dello stato qualitativo delle acque del Torrente che per la valutazione dell'idoneità delle acque alla vita dei pesci.

In Tabella 4.2.2 è riportata una sintesi dei dati di qualità elaborati per il periodo 2001-2002.

Tabella 4.2.2 – Sintesi dei dati di qualità calcolati nella stazione SCVO130 nel biennio 2001-2002. Fonte: PTA Regione Liguria

Biennio 2001-2002	
Parametro	Punteggio
LIM	II
IBE	10 - 11 - 12
SECA	Buono
SACA	Buono

La qualità delle acque per il biennio 2001-2002 è risultata essere buona, ma anche in questa stazione si è notata una tendenza alla diminuzione della qualità per quanto riguarda l'idoneità alla vita dei pesci: le acque del Vobbia sono infatti passate da salmonicole (maggiore qualità) nel 2000, a ciprinicole negli anni successivi.

4.2.1.2.2 Lemme

I programmi di monitoraggio delle acque in Piemonte sono aggiornati annualmente e dalla Prima Relazione sullo Stato dell'Ambiente, del giugno 2006, risulta che l'attuale configurazione del sistema di monitoraggio delle acque conta circa 200 stazioni di misura collocate su 71 corsi d'acqua, 27 dei quali sono considerati significativi, mentre i restanti sono ritenuti di rilevante interesse ambientale o potenzialmente influenti sui corsi d'acqua significativi. In accordo con quanto disposto nell'allegato I del D.lgs 152/99 e s.m.i., nelle stazioni di monitoraggio i campionamenti avvengono con cadenza mensile per quanto riguarda i parametri chimico-fisici e con cadenza trimestrale per la valutazione della qualità biologica.

Con DGR 14-11519 del 19 gennaio 2004, la Regione Piemonte ha approvato la classificazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici riferita al biennio 2001-2002, e per quella data circa l'85% dei corsi d'acqua piemontesi è risultato conforme agli obiettivi fissati dalla normativa europea[18]. Ad ulteriore conferma dello stato ambientale complessivamente buono dei corsi d'acqua, nel periodo compreso tra il 2001 e il 2005 si è assistito ad un aumento nel numero di corsi d'acqua distribuiti nelle classi di qualità I e II, indicanti qualità elevata e buona, rispettivamente.

Con uno studio sulle acque dell'Alessandrino (Ferrari et *al.*, 2003), l'ARPA Dipartimento di Alessandria ha raccolto numerosi dati relativi alla qualità biologica di diversi rii minori della Provincia, tra i quali sono compresi alcuni dei corsi d'acqua prossimi all'area interessata dall'opera in progetto. I corsi d'acqua oggetto dello studio sono stati scelti sulla base di segnalazioni di situazioni anomale da parte dei comuni o riconoscendo in essi ambienti in buono stato, da tutelare e valorizzare. I risultati dello studio, che è stato condotto nel periodo luglio-ottobre 2002, sono riportati in Tabella 4.2.3.

[18] Fonte: Prima Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte. Giugno 2006. A cura dell'Assessorato Ambiente, Parchi e Aree Protette, Energia, Risorse idriche, Acque minerali e Termali della Regione Piemonte.

Tabella 4.2.3 – Valore di IBE e Classe di riferimento calcolati per alcuni rii e torrenti della provincia di Alessandria. Fonte: Ferrari et *al.* 2003 – ARPA Alessandria.

Nome	Comune	Bacino di riferimento	IBE	C.Q.
Rio Acque Striate	Fraconalto	Lemme	12/11	I
Rio Carbonasca	Voltaggio	Lemme	10	I
Torrente Lemme	Fraconalto	Lemme	12	I
Torrente Morsone	Voltaggio	Lemme	12	I

Come si evince dalla tabella i corsi d'acqua interessati dallo studio hanno tutti mostrato punteggi di IBE (Ghetti, 1997) molto elevati, ad evidenza del fatto che essi supportano una comunità macrobentonica molto ricca e diversificata, espressione di ambienti con scarsi segni di alterazione (I classe).

Parallelamente allo studio condotto da ARPA Alessandria, per il Torrente Lemme oltre all'IBE (Ghetti, 1997) è stato applicato anche l'IFF (Siligardi et *al*., 2000) dalla sorgente fino alla confluenza con l'Orba (Acquarone et *al.*, 2003). La funzionalità fluviale è risultata complessivamente buona: solo nei pressi dell'abitato di Voltaggio, infatti, si è potuto notare un brusco crollo della funzionalità fluviale, dovuto essenzialmente alle difese spondali, alla cementificazione del fondo e all'assenza di vegetazione perifluviale, cui è sottoposto in quel tratto il Torrente. Nelle restanti zone la presenza di una fascia vegetazionale integra, di una comunità macrobentonica ricca e diversificata e di una elevata naturalità morfo-idrologica fanno si che il carico organico proveniente dagli insediamenti antropici non produca evidenti alterazioni delle caratteristiche ambientali del corpo idrico.

4.2.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente

4.2.2.1 Fase di cantiere

4.2.2.1.1 Viabilità

L'accesso al sito avviene modificando la viabilità esistente, sulla quale verranno effettuati interventi puntuali di adeguamento. I nuovi tracciati avranno lunghezza e pendenza delle livellette tali da seguire, per quanto possibile, la morfologia propria del terreno. Sono inoltre previste opportune sistemazioni idrauliche per la regimazione delle acque superficiali al fine di garantirne un corretto deflusso negli impluvi naturali. È possibile che durante le fasi di cantiere, soprattutto in merito alla realizzazione delle opere di adattamento della rete viaria esistente, possano esserci delle interferenze con il reticolo idrografico minore. Si prevede che l'impatto sulla componente sia limitato al periodo di cantiere e completamente reversibile in breve termine a partire dalla chiusura del cantiere stesso.

4.2.2.1.2 Piazzole

Per quanto riguarda l'area del layout dell'impianto si ricorda che in fase di cantiere sono previsti tutti gli accorgimenti necessari ad evitare qualunque interferenza con le acque superficiali (canalette di scolo, collettamento e raccolta delle acque di cantiere, ecc.).

4.2.2.1.3 Area di cantiere e stoccaggio materiali

Nell'area di cantiere è prevista la realizzazione di baracche e aree coperte da adibire a stoccaggio dei materiali, il che impedisce che le acque meteoriche possano entrare in contatto con questi ultimi. Non sono previsti impianti di betonaggio, dal momento che il calcestruzzo verrà recapitato in cantiere già confezionato. Considerando che al termine dei lavori è prevista la completa rimozione delle infrastrutture si ritiene che gli impatti potenziali sulla componente siano da considerare poco probabili e comunque limitati alla durata dei lavori.

4.2.3 Fase di esercizio

La presenza dei piazzali degli aerogeneratori, per quanto una parte di questi venga ricoperta da terreno, comporta un aumento della superficie impermeabilizzata. Al fine di limitare gli impatti potenziali legati al maggiore ruscellamento delle acque e al loro maggiore potere erosivo è previsto che vengano realizzate a fianco dei piazzali opportune opere di raccolta delle acque meteoriche, al fine di inviarle agli impluvi naturali. Si ricorda inoltre che è prevista la posa di geostuoia per favorire l'inerbimento e, di conseguenza, limitare l'effetto erosivo delle acque nel corso degli eventi piovosi.

In conclusione si ritiene che vista l'opera in progetto non vi siano specifici impatti sulla matrice idrica superficiale.

4.3 Suolo e sottosuolo

4.3.1 Caratterizzazione della componente

4.3.1.1 Inquadramento geologico regionale.

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto eolico in studio interessa materiali costituenti la copertura tardo orogena cenozoica, trasgressiva sul basamento di Alpi Liguri, qui rappresentate dalle unità tettoniche della Zona di Sestri Voltaggio.

Nello specifico la Zona di Sestri-Voltaggio, un tempo considerata il limite di demarcazione geologico tra Alpi ed Appennini, costituisce una porzione di territorio geologicamente complessa delle Alpi Liguri, appartenente al dominio *Piemontese Ligure (oceanico)* da cui si ritiene provengano le falde formate da successioni ofiolitifere mesozoiche pre-cenomaniane. Ai fini di maggior chiarezza espositiva viene di seguito proposta una breve sintesi della storia paleogeografica e strutturale delle Alpi Liguri.

In riferimento alla Figura 4.3.1, le Alpi Liguri riconoscono diversi domini paleogeografici riferibili, procedendo dall'esterno (paleoeuropa) verso l'interno (oceano), alla Zona Delfinese, Zona Brianzonese, e Zona Piemontese-Ligure (oceanica).

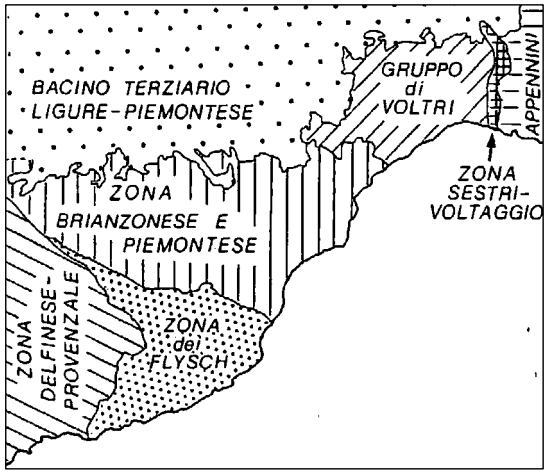


Figura 4.3.1 – Domini paleogeografici delle Alpi Liguri

In rapida sintesi, il *Dominio Delfinese-Provenzale* è costituito da un basamento pre-carbonifero superiore (affiorante nel massiccio dell'Argentera Mercantour) con storia pre-paleozoica chiusasi con l'orogenesi ercinica. Nel mesozoico il settore sud orientale di questo dominio è caratterizzato dall'esistenza di un'area emersa a SE e di un bacino allungato in senso NE-SO. Durante il Cretaceo superiore a seguito di una fase regressiva si verifica l'emersione post-maestrichtiana. Nel Cenozoico (eocene medio) riprende la fase trasgressiva con sedimentazione eocenica passante da facies di spiaggia a a facies tidali di piattaforma terrigena, culminante con facies torbiditiche arenaceo-pelitiche (Flysch di Ventimiglia, i.e. *Gres d'Annot*). Olistostromi a tetto del Flysch di Ventimiglia suggellano la chiusura del bacino di sedimentazione, a loro volta sovrascorsi tettonicamente da unità tettoniche subbrianzonesi e dalla falda del Flysch ad Elmintoidi di San Remo. Strutturalmente il *Dominio Delfinese-Provenzale* costituisce la porzione più profonda delle Alpi Liguri la cui copertura è interessata da due aspetti caratteristici: uno scollamento generale a livello delle evaporiti del Trias superiore e la sovrapposizione di due fasi tettoniche principali: la fase provenzale (Cretaceo superiore-Paleocene) con asse di piegamento E-O; la fase alpina (Neogene) con asse all'incirca NO-SE.

Il *Dominio Brianzonese Ligure* ed il *Dominio Piemontese* iniziano a differenziarsi nel Trias superiore. Il primo è paleogeograficamente distinto in tre settori (esterno, intermedio ed interno), mentre per entrambi stratigraficamente si distinguono un basamento cristallino da un tegumento permo-carbonifero e da una copertura meso-cenozoica. A differenza di quello brianzonese, i materiali appartenenti al *Dominio Piemontese* sono stati quasi completamente smembrati ed affiorano attualmente in unità tettoniche disperse, senza conservare la loro continuità stratigrafica.

Il *Dominio Piemontese-Ligure (oceanico)*, basamento su cui poggia la copertura del Bacino Terziario Ligure Piemontese (ove trova sede l'impianto eolico in progetto), è il più interno tra i domini paleogeografici riassunti e chiude la serie dei domini delle Alpi Liguri. Da esso si ritiene provengano le falde formate da successioni ofiolitiche pre-cenomaniane e la maggior parte di quelle costituite da successioni flyschoidi cretaceo superiori-terziarie note in letteratura come *Flysch ad Elmintoidi.* I flysch sono sempre privi dell'originario substrato stratigrafico e quindi non v'è certezza sulla loro originaria collocazione paleogeografica; solo per alcuni flysch, si ritiene che il loro substrato fosse costituito dalle

stesse successioni ofiolitifere. In merito alle successioni ofiolitifere di basamento, procedendo da O verso E si riconoscono i seguenti gruppi di unità tettoniche:

- *Unità di Montenotte* – serpentiniti poco scistose, metagabbri con associazione di minerali metamorfici di alta pressione;
- *Gruppo di Voltri* – comprende diverse Unità riconducibili in prima approssimazione ad un'unica originaria serie stratigrafica a partire da serpentinoscisti contenenti lenti di eclogiti e gabbri eclogitici, una successione di basalti prasinitizzati, quarzoscisti manganesiferi, marmi e calcescisti;
- *Unità Erro-Trobbio* – costituita unicamente da peridotitit serpentinizzate;
- *Unità Crevasco-Voltaggio* – affiorante nella Zona Sestri-Voltaggio è considerata un lembo isolato dell'unità di Montenotte;
- *Unità di M. Figogna* – affiorante anch'essa nella Zona Sestri-Voltaggio.Inizia con serpentiniti cui succedono basalti ricoperti da scisti siliceo-argillosi rossi o verdastri, da calcareniti quarzifere gradate e da argilloscisti con livelli di calcari detritici.

Per quanto concerne le successioni flyschoidi, cretaceo superiori-terziarie, esse affiorano in posizione esterna dove costituiscono un gruppo di quattro unità tettoniche:

- *Unità di S. Remo-M.Maccarello;*
- *Unità di Moglio-Testico;*
- *Unità di Borghetto;*
- *Unità di Colla Domenica-Leverone*

In relazione al quadro geologico regionale sopraesposto, la collocazione del sito eolico in progetto è schematizzata in Figura 4.3.2. Come accennato l'area è pertinente al complesso di sedimenti molassici terziari appartenenti al Bacino Terziario Ligure Piemontese (BTPL), costituito da una potente successione di rocce sedimentarie prevalentemente terrigene, di età oligomiocenica, rappresentanti la copertura del basamento di pertinenza sia alpina che appenninica. Più in particolare, i sedimenti nell'area in esame sono costituiti da sequenze di origine marina, trasgressive sul basamento costituito dai complessi della Zona Sestri Voltaggio.

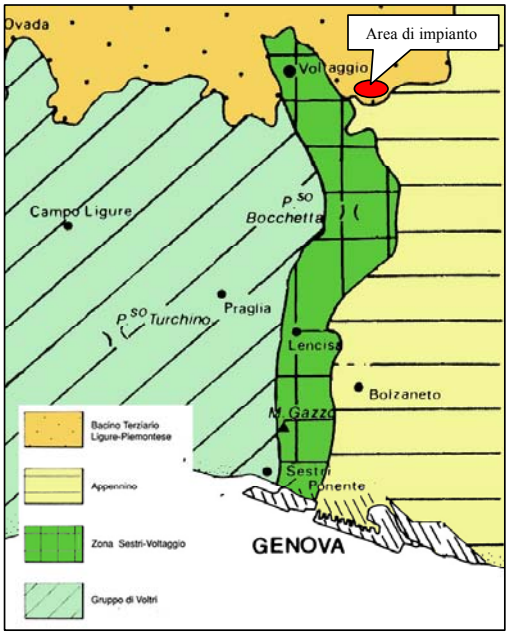


Figura 4.3.2 – Collocazione dell'area in esame nel contesto geologico regionale

I depositi di pertinenza al BTLP sono riferibili ad un'area emersa dall'Eocene medio a seguito della collisione tra la placca europea e la microplacca adria e formata da un impilamento di unita` alloctone costituite da corpi rocciosi riferibili sia al margine paleoeuropeo che all'area oceanica piemontese-ligure (Basso Monferrato-Appennino settentrionale). Tali unita` costituiscono un edificio strutturale che dall'Eocene superiore tende a sovrapporsi alla stessa microplacca adria in corrispondenza di una superficie di scorrimento immersa a S.

Durante l'Oligocene inferiore viene a delinearsi lungo l'orogeno appenninico un bacino di sedimentazione che vede la deposizione dei sedimenti continentali e marini di mare basso della formazione di Molare (Oligocene) trasgressive sul basamento delle unità piemontesi-brianzonesi. La subduzione della microplacca adria comporta un generale collassamento, responsabile della veloce trasgressione dell'Oligocene superiore cui corrispondono le intercalazioni arenaceo-conglomeratiche che ne contraddistinguono la porzione basale.

Durante la fase terminale del Miocene inferiore si assiste ad un picco compressivo cui corrisponde una fase regressiva con generalizzato abbassamento del livello marino e deposizione di potenti successioni torbiditiche. Questa fase tettonica si protrae sino al Miocene medio (Serravalliano). Dal Tortoniano (parte basale del Miocene superiore) si impostano condizioni uniformi su tutto il BTLP con deposizione generalizzata di peliti cui succedono i depositi regressivi del Messiniano (terminazione del Miocene superiore).

Nell'area in esame i sedimenti riferibili al BTLP sono rappresentati dalle Brecce della Costa di Cravara e dalla Formazione di Molare. Le prime aprono la serie oligocenica con un deposito continentale datato eocene superiore, costituito da una breccia sedimentaria grossolana che si estende lungo il margine meridionale delle coperture oligo-mioceniche, poggiando direttamente sulle lherzoliti del gruppo di Voltri. Alle brecce succede la Formazione di Molare rappresentata da una potente coltre di depositi dapprima transizionali e poi trasgressivi sulle sottostanti brecce continentali. Aprono la serie alcuni corpi

conglomeratici basali di origine prevalentemente fluviale a cui si alternano livelli fini arenacei. La granulometria tende a diminuire progressivamente verso l'alto, ma non mancano episodi di sedimentazione a più alta energia rappresentati da conglomerati intercalati tra i livelli arenacei superiori.

4.3.1.2 Inquadramento geomorfologico

Dal punto di vista geomorfologico, il motivo dominante che caratterizza il settore alpino in cui è inserito il sito eolico è rappresentato da due principali dorsali montuose (Figura 4.3.3). La prima, orientata in senso N-S, vede impegnato il settore di crinale che si estende dal Mt. Alpe (836 m) ad oltre il Mt. Porale (833 m) per una lunghezza di circa 850 m, correndo in parte lungo il confine regionale tra Piemonte e Liguria. La seconda, orientata in senso E-O, vede impegnato il tratto di crinale per circa 1200 m ed interseca la precedente dorsale all'altezza del Mt. Porale.

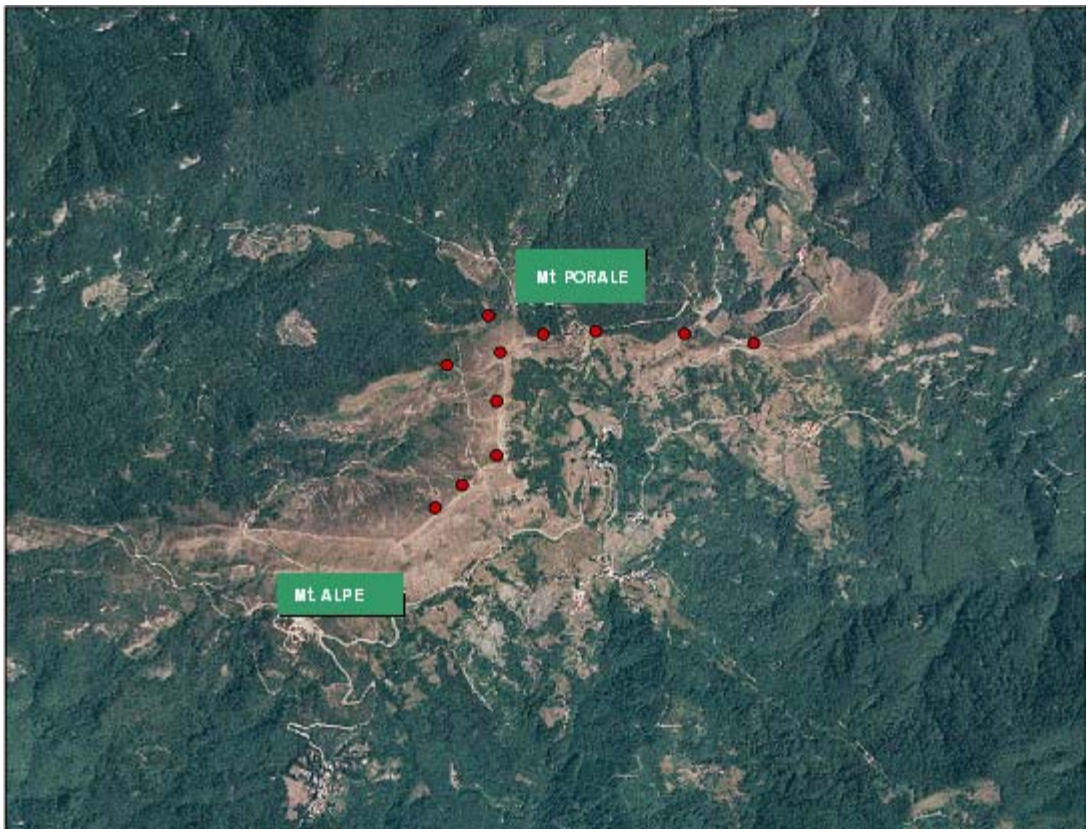


Figura 4.3.3 – Layout d'impianto

Relativamente al versante piemontese, l'anfiteatro morfologico definito dalla Costa del Bagascio e dalla Costa dell'Alpe, passando per il Mt. Porale, racchiude la testata valliva del Rio delle Rive, afferente di destra del Rio Carbonasca che confluisce in ultimo nel Torrente Lemme, principale asse drenante della zona. Sul versante ligure il crinale sede degli aerogeneratori segna lo spartiacque tra due testate vallive drenate e N dal Rio San Rocco ed a S dal Rio Ladde entrambi affluenti di destra del Torrente Scrivia.

Il Mt. Alpe ed il Mt. Porale costituiscono i due rilievi principali nell'area in studio. Sostanzialmente i crinali impegnati dall'impianto in progetto sono caratterizzati da un andamento movimentato con il succedersi di alti e bassi topografici legati presumibilmente a fenomeni di erosione selettiva. L'assetto giaciturale generale, debolmente immergente verso N/ N-NO, determina una evidente asimmetria

morfologica dei versanti con minori inclinazioni lungo i quadranti settentrionali. Viceversa i versanti meridionali possono raggiungere, nella parte alta, acclività importanti, nell'ordine dei 40÷60°; i profili di figg. 4 e 5 pongono in evidenza tale differenza.

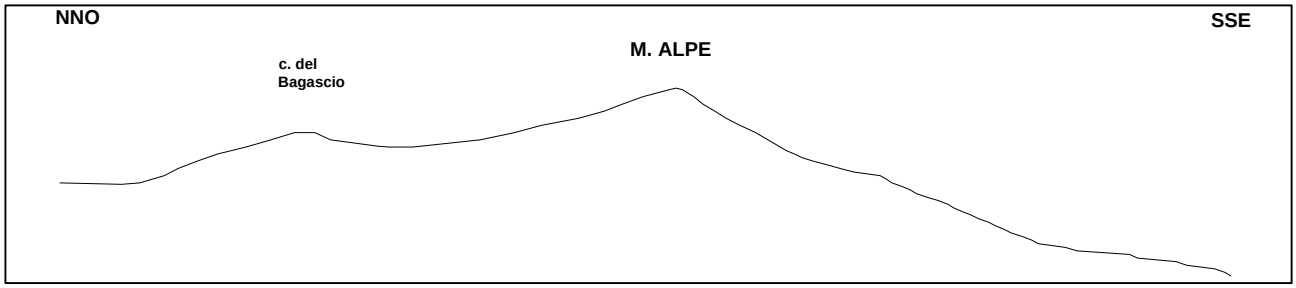


Figura 4.3.4 – Asimmetria morfologica dei versanti del Mt. Alpe

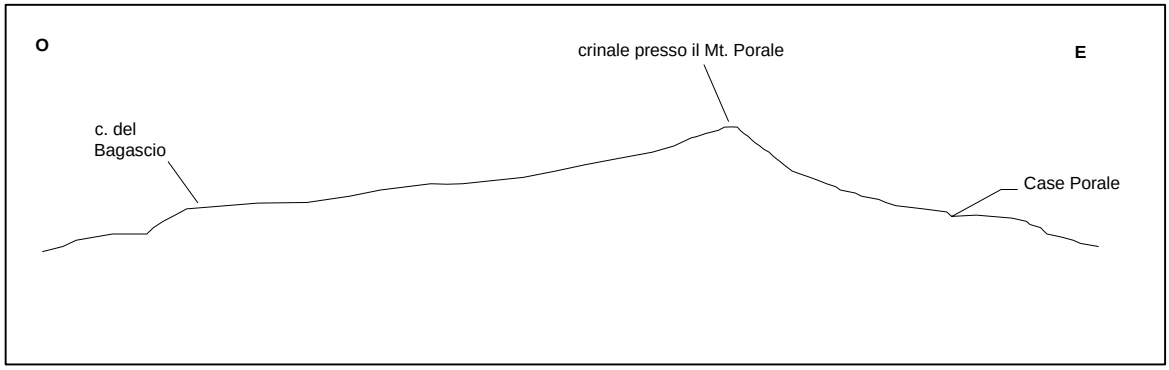


Figura 4.3.5 – Asimmetria morfologica dei versanti del Mt. Porale

In merito alla pericolosità legata a processi gravitativi, si è fatto riferimento alla documentazione P.A.I. esistente ed alle verifiche di compatibilità del medesimo eseguite dai rispettivi comuni di Voltaggio e Ronco Scrivia. Concordemente a tale documentazione, lungo i crinali sede dell'impianto in progetto, non sono segnalate manifestazioni di instabilità legate a processi gravitativi. Allontanandosi dal crinale e spostandosi lungo il versante, data la composizione del substrato costituito dai conglomerati della *Formazione di Molare*, è possibile il distacco localizzato di elementi dello stesso, di dimensioni dalla ghiaia fino ai blocchi, laddove lo stesso substrato presenta condizioni di debole cementazione e condizioni di accentuata acclività. Tale combinazione, unita all'azione degli agenti meteorologici (intense precipitazioni in particolare) è il principale agente morfogenetico responsabile della maggiore acclività dei quadranti meridionali,.

Altre forme di manifestazioni gravitative (colamenti lenti) sono segnalate alla base dei versanti, laddove i depositi di copertura raggiungono un certo spessore, creando condizioni favorevoli alla loro mobilizzazione, soprattutto laddove gli stessi presentano abbondanza di costituenti siltosi ed argillosi.

4.3.1.3 Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di tre complessi idrogeologici principali. Il primo e più rappresentato, è riferito al corpo sedimentario dei conglomerati e delle brecce che affiorano lungo i crinali su cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori, mentre lungo i pendii sottostanti i gli stessi conglomerati possono presentare una copertura vegetale da sottile ad

assente. La permeabilità generale è bassa, concentrata principalmente lungo i piani di frattura che interessano l'ammasso.

Il secondo complesso comprende i complessi argillitici preterziari, subordinati arealmente ai precedenti, ed affioranti lungo i quadranti meridionali dell'area analizzata, cioè a sud dei conglomerati della *Formazione di Molare*. La conducibilità idraulica è fortemente dipendente dalle condizioni di stress tettonico subito, con valori di permeabilità primaria generalmente bassa, molto bassa che, in corrispondenza di zone intensamente fratturate può elevarsi a valori da medi ad elevati.

Infine il terzo complesso, meno diffuso rispetto ai precedenti, è attribuibile ai depositi di copertura eluvio-colluviale distribuiti in genere ai piedi del versante, in corrispondenza del cambio di pendenza vallivo, o coinvolti in episodi gravitativi lungo il versante stesso. La conducibilità idraulica di detti depositi presenta un campo di escursione strettamente connesso alle caratteristiche granulometriche degli stessi e particolarmente dipendente dal contenuto della frazione argillosa, con variabilità comprese tra valori medio bassi e valori medio alti.

4.3.1.4 Caratteristiche geologiche locali

La valutazione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito è stata condotta attraverso una prima fase propedeutica di consultazione bibliografica delle fonti disponibili, reperite in rete e messe a disposizione dai comuni di Voltaggio, Ronco Scrivia e Fraconalto, ed una seconda fase di fotointerpretazione e rilievo geologico in sito. In particolare è stata rilevata un'area di circa 3 km^2 limitata a N dalla testata valliva del Rio Moglione, a S alla base del complesso del Mt. Alpe, a O dalla C.ta dell'Alpe e ad E dalla località Tanadorso. Le principali formazioni presenti sono:

Conglomerati. Sono rappresentati dal complesso conglomeratico eo-oligocenico della *Formazione di Molare*. Presentano marcate differenze in termini granulometrici a livello sia di scheletro che di matrice con un ampio spettro granulometrico, che per lo scheletro va dalla ghiaia fine al blocco di dimensioni plurimetriche. La tessitura è *matrix supported* con matrice anch'essa granulometricamente molto variabile, dal limo argilloso alla sabbia grossolana. Marcate variazioni sono apprezzabili anche nel tenore della cementazione.

Dall'insieme delle combinazioni citate deriva una apprezzabile differenza di risposta all'erosione che determina la presenza anche di condizioni morfologiche acclivi, segnate da bruschi cambi di pendenza.

Risalendo stratigraficamente la formazione, la granulometria tende a diminuire e compaiono bancate arenacee di potenza anche metrica, ben cementate. Lungo il passo presso la C.ta dell'Alpe, i conglomerati presentano una elevata percentuale in matrice, in facies pelitico-marnosa, che attribuisce alla formazione una scarsa competenza.

Le facies più grossolane del deposito conglomeratico nell'area rilevata sono concentrate in prossimità del contatto con le sottostanti formazioni argillitiche preterziarie e sono ben visibili dalla strada che borda il lato meridionale ed orientale del Mt. Alpe dove localmente i conglomerati assumono l'aspetto di grosse brecce. I conglomerati affiorano prevalentemente lungo i versanti meridionali dove le forti acclività non consentono la formazione di depositi di copertura significativi.

Argilliti. E' la litologia meno presente, se si eccettuano le cataclasiti, distribuita lungo la fascia meridionale nel territorio analizzato ed appartenente alla Formazione preterziaria *delle Argilliti di Mignanego (Unità di M. Figogna e dei Flyschs di Busalla – Zona Sestri Voltaggio)*. E' rappresentata da argilliti di colorazione variabile dal giallo ocraceo al grigio-azzurro sino al bruno nerastro. Sono caratterizzate da una accentuata fissilità per scistosità che tende a suddividerle in lamine sottili e dalla presenza di intercalazioni arenacee grigio scure. Dalle caratteristiche litotecniche scadenti, affiorano per erosione lungo le sponde degli impluvi dei rii che incidono il versante meridionale del complesso del Mt Alpe e della C.sta di Tanadorso (Rio Burlaschino, del Rio di Vaie, del Rio delle Ladde). Spesso subaffiorano, mascherate da coltri detritiche di copertura eluvio-colluviali. Tale litologia non viene interessata dall'opera in progetto.

Cataclasiti. A seguito degli ulteriori rilievi geologici, effettuati nel mese di maggio del 2009 e mirati all'individuazione di affioramenti di pietre verdi contenenti minerali fibrosi, sono stati localizzati, nell'area di interesse, due affioramenti di limitate dimensioni di materiali riferibili a cataclasiti di pietre verdi.

I due affioramenti sono ubicati rispettivamente alla base e a metà del versante sud ovest del Mt. Alpe e interessano esclusivamente il tratto iniziale della viabilità dell'impianto per una lunghezza complessiva di circa 80 metri.

Entrambi gli affioramenti sono costituti da materiali riferibili a serpentiniti cataclastiche contenute entro il conglomerato oligocenico della *Formazione di Molare*.

Tale materiale, di colore grigio verdastro, contiene un minerale di colore biancastro in fibre da sub millimetriche a centimetriche. Le fibre di maggiori dimensioni sono sia di tipo *slip*, con direzione di crescita parallela ai piani di frattura, sia di tipo *cross* e con direzione circa perpendicolare ai piani di frattura.

4.3.1.5 Uso del suolo

Nella *Tavola 6* è riportata la "Carta di uso del suolo", derivata dai dati forniti dal Sistema Informativo Nazionale Ambientale e relativa all'area oggetto di studio. L'area considerata ha un'estensione di circa 7,2 km in direzione E-O e di circa 6,5 km in direzione N-S, con l'impianto eolico in progetto in posizione baricentrica e una superficie complessiva di 4680 ha.

La ripartizione delle diverse classi di uso del suolo nell'area considerata è definita nella Tabella 4.3.1, dove vengono riportate le superfici per ogni singola classe espresse in ettari e in percentuale.

Nell'area oggetto di studio sono risultate dieci classi di uso del suolo al livello 4, di cui:

- una relativa a *Superfici artificiali*, pari al 4,72 %;
- due relative a *Superfici agricole utilizzate*, pari al 7,55 %;
- sette relative a *Territori boscati e ambienti seminaturali*, pari al 87,73 %.

Tabella 4.3.1 – Ripartizione delle classi di uso del suolo nell'area oggetto di studio

Codice	Descrizione	area ha	area %
112	*Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado*	220,98	4,72
242	*Sistemi colturali e particellari complessi*	1,00	0,02
243	*Aree occupate da colture agrarie con spazi naturali importanti*	352,55	7,53
3112	*Boschi a prevalenza di querce caducifoglie*	278,45	5,95
3113	*Boschi misti a prevalenza di latifoglie*	61,60	1,32
3114	*Boschi a prevalenza di castagno*	3115,90	66,58
3117	*Boschi e piantagioni a prevalenza di latifoglie non native*	116,88	2,50
31314	*Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di castagno*	114,71	2,45
3212	*Praterie discontinue*	65,26	1,39
324	*Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione*	352,67	7,54
	Totale	**4680,00**	**100,00**

Dall'analisi dei dati (*Tavola 4.3.1 – Carta di uso del suolo* e Tabella 4.3.1) emerge che quasi l'80 % (78,8 %) della superficie totale (pari a circa 4040 ha) è rappresentata da aree boscate (3.1 – classe livello 2); in particolare, le aree boscate sono rappresentate in prevalenza (più del 97 %) da "*3.1.1. Boschi di latifoglie*". Tra i boschi di latifoglie risultano nettamente predominanti i boschi a prevalenza di castagno (classe 3.1.1.4) con una percentuale, rispetto alla superficie totale, pari al 66,58 % e superficie di 3115,90 ha.

Altre classi diffuse nell'area considerata sono: "3.2.4 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione" con il 7,54 % della superficie totale considerata, pari a 352,67 ha, e "2.4.3 – Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti", 7,53 % della superficie totale, pari a 352,55 ha.

Le superfici delle altre classi di uso del suolo presentano percentuali inferiori al 7 %; quelle più rappresentative risultano:

a) 3.1.1.2 Boschi a prevalenza di querce caducifoglie, 278,45 ha pari al 5,95 % della superficie totale;
b) 1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado, 220,98 ha pari al 4,72%;
c) 3.1.1.7 Boschi e piantagioni a prevalenza di latifoglie non native, 116,88 ha pari al 2,50%
d) 3.1.3.1.4 Boschi misti di conifere e latifoglie con prevalenza di castagno, 114,71 ha pari al 2,45%.

4.3.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente

In breve sintesi, gli elementi costituenti l'impianto in progetto che possono determinare potenziali effetti sulla componente suolo e sottosuolo sono riconducibili ai seguenti:

- aerogeneratori, che trasformano l'energia eolica in energia elettrica, comprensivi di opere civili accessorie (fondazioni e piazzole);
- torri anemometriche che consentono di misurare dati per valutare il rendimento dell'impianto, comprensive di opere civili accessorie (fondazioni e piazzole);

- una rete di strade, prevalentemente esistenti o da adeguare, che collegano tra di loro le piazzole dove sono installati gli aerogeneratori e che vengono utilizzate sia durante la costruzione dell'impianto, sia in occasione di interventi di manutenzione;
- una rete di elettrodotti interrati per il trasporto dell'energia elettrica prodotta.

Dal punto di vista litostratigrafico, data la sostanziale assenza di suolo di copertura, le fondazioni potranno raggiungere direttamente il substrato roccioso costituito dai conglomerati poligenici della Formazione di Molare. Le porzioni di ammasso affiorante non evidenziano condizioni particolari di fratturazione, quanto una differente risposta all'erosione superficiale, legata verosimilmente alle differenze di competenza della matrice del conglomerato. Solo una serie di mirate indagini geognostiche dirette potranno valutarne le effettive caratteristiche di resistenza.

Per quanto concerne la stabilità dei versanti, la perimetrazione PAI e le successive verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica condotte dai rispettivi comuni di Voltaggio e Ronco Scrivia delineano un quadro di stabilità per quanto concerne le porzioni di crinale che definiscono il layout d'impianto. La presenza di processi gravitativi quiescenti, riconducibili a fenomeni di crollo o colamenti lenti, sono riconosciute lungo i versanti (tipologie da crollo di ghiaie, ciottoli o blocchi per forte acclività) e nelle zone di fondovalle o, in generale, laddove le condizioni di scarsa pendenza favoriscano la formazione e l'accumulo di coltri di copertura.

Pertanto, limitatamente alle posizioni di crinale, sulla base del rilievo geologico eseguito è possibile considerare l'area prescelta come geomorfologicamente adeguata all'impianto in essere, fermo restando la necessità di confermare tale valutazione in fase di progettazione esecutiva, alla luce di indagini geognostiche dirette.

Il rilievo geologico eseguito nel mese di maggio 2009 ha posto in evidenza la presenza di due affioramenti, di modeste dimensioni, ascrivibili a litologie serpentinitiche cataclastiche contenute entro il conglomerato oligocenico della *Formazione di Molare*. In particolare è stata evidenziata la presenza di minerali fibrosi di colore biancastro in fibre da millimetriche a centimetriche che si concentrano prevalentemente lungo le rare superfici di discontinuità rilevate. I due affioramenti sono ubicati rispettivamente alla base e a mezza costa del versante sud ovest del Mt. Alpe e interessano una porzione percentualmente marginale del futuro impianto, presenti lungo il tratto iniziale della viabilità, per una lunghezza complessiva di circa 80-100 metri. Nonostante la distribuzione areale rilevata sia sostanzialmente limitata, la presenza di materiali fibrosi induce ad assumere tutte le precauzioni del caso a tutela del personale operante in fase di realizzazione e adeguamento del tratto iniziale della viabilità prevista. Pertanto dovranno essere intraprese, in fase di realizzazione nonché di esercizio della strada, tutte le azioni tali da evitare la liberazione nell'aria di fibre respirabili fibre respirabili dal personale di cantiere, in particolare abbattimento delle polveri di cantiere con bagnatura sistematica delle superfici, pulitura sistematica dei mezzi di cantiere e copertura delle zone di affioramento per ridurre l'azione erosiva degli agenti meteorici.

Dal punto di vista idrogeologico la composizione prevalentemente conglomeratica del substrato ed il suo contenuto stato di fratturazione permettono di attribuire una permeabilità generalmente medio bassa, con

prevalenza di processi di ruscellamento rispetto al flusso di infiltrazione, ad eccezione ovviamente delle zone a maggior grado di fratturazione.

A corredo delle opere previste sarà predisposta una efficace rete di drenaggio tale da non indurre modificazioni ai naturali meccanismi di recapito in falda delle acque meteoriche, evitando quindi la concentrazione delle stesse a favore di uno smaltimento lungo le linee di impluvio già esistenti.

L'adeguamento della viabilità, non modifica sostanzialmente lo stato di fatto. La realizzazione di cunette drenanti verso gli impluvi naturali più vicini riduce le possibili interferenze di tali interventi. La messa in opera dei cavidotti al di sotto delle tracce viabili, riduce ulteriormente il rischio di definire dei percorsi di drenaggio preferenziali. Tali iniziative, unitamente alle caratteristiche morfo-strutturali dell'area, rendono sostanzialmente irrilevanti le interferenze delle opere in progetto, in merito al bilancio sia idrologico che idrogeologico.

Le caratteristiche fisico meccaniche dell'ammasso roccioso, definite a grandi linee in questa sede sulla base di un rilievo geologico di superficie, sull'esame di dati di letteratura e per analogia con precedenti esperienze, dovranno essere verificate con una appropriata campagna di indagini geotecniche dirette puntuali (sondaggi geognostici), con ausilio di adeguate prove di laboratorio su campioni di materiale prelevato. Sulla base di quanto emerso dallo studio geologico eseguito, fermo restando l'approccio conservativo, con particolare riferimento alla non interferenza con il naturale decorso delle acque superficiali, si può affermare pertanto che l'impatto dell'opera in esame sulla componente suolo e sottosuolo è da considerarsi trascurabile.

Per quanto riguarda gli impatti legati all'occupazione di suolo delle opere in progetto si rimanda a quanto detto in seguito nel successivo § 4.4.2.1 relativo agli impatti sulla componente vegetazione.

4.4 Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi

4.4.1 Caratterizzazione della componente

4.4.1.1 Vegetazione e flora

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto eolico comprende i crinali compresi tra il Monte Alpe e il Monte Porale, nel comune di Voltaggio (AL) e quello compreso tra il Monte Porale e il Bric del Fuoco, nel comune di Ronco Scrivia (GE), nel complesso denominati come crinale del Monte Relin.

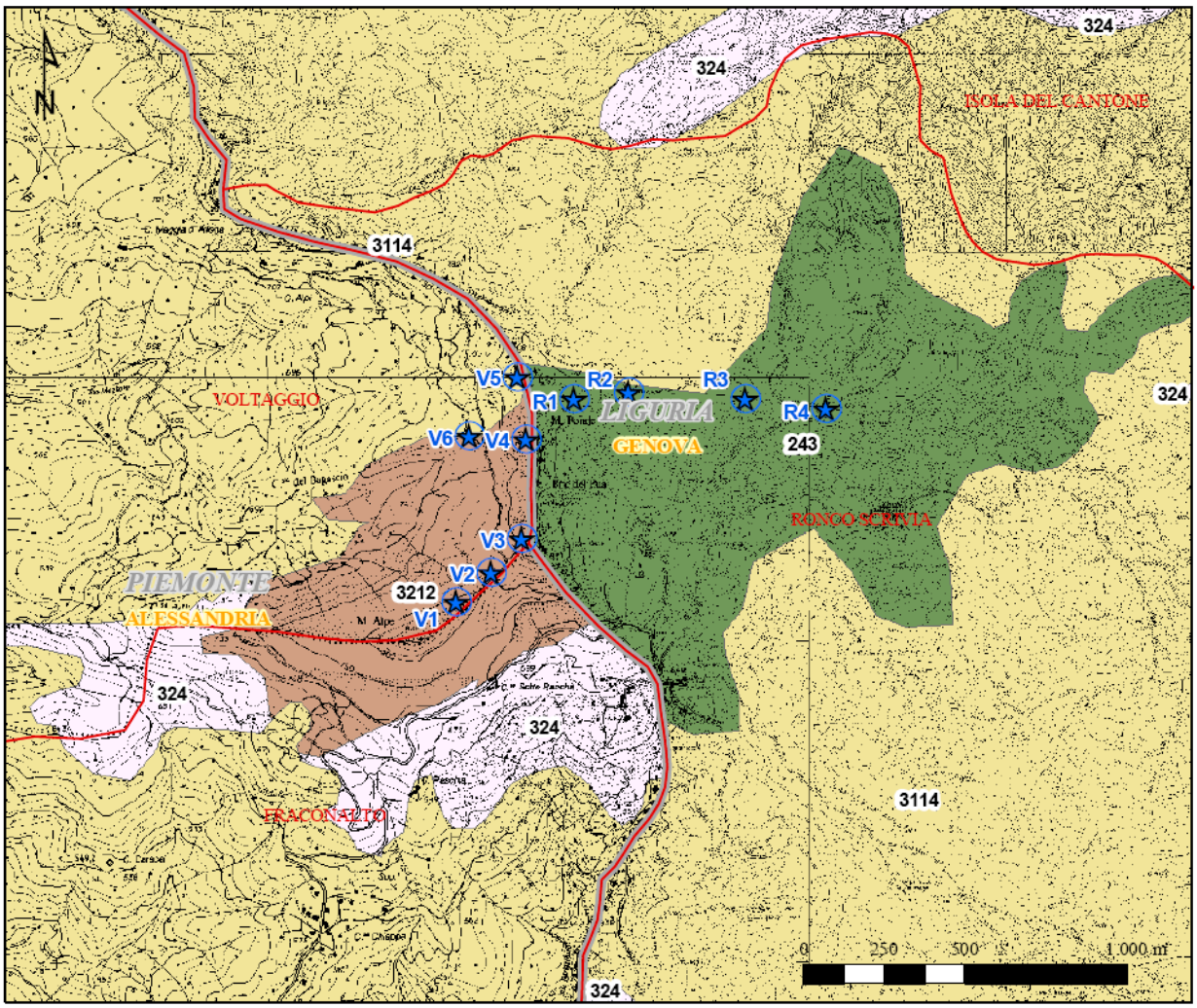
Dall'esame della carta dell'uso del suolo, riportata nella *Tavola 6 – Uso del suolo* e in Figura 4.4.1, si evince che il sito presenta un'abbondante (circa l'80%) copertura forestale (spontanea) di castagneti, querceti, ostrieti e altre latifoglie. Estese praterie aride o coltivate (9 %), arbusteti (7 %) in prevalenza postcolturali e in evoluzione completano un paesaggio tipico dei settori subalpini e collinari.

Per la caratterizzazione ambientale dell'area interessata dall'impianto in progetto è stata elaborata la Carta delle unità ambientali vegetazionali riportata nella *Tavola 7 – Carta delle unità ambientali vegetazionali*. La carta è stata redatta mediante la fotorestituzione delle ortofoto Terraitaly volo 2000, la fotointerpretazione delle aerofotogrammetrie della CGR S.p.A. del 1999, la consultazione del Piano Forestale Territoriale (PFT) elaborato dalla Regione Piemonte, della Carta dei popolamenti forestali della Regione Liguria, la verifica e il campionamento delle specie rilevate durante alcuni sopralluoghi. È stata considerata un'area di dimensioni di circa 1,5 km in direzione Est-Ovest e di circa 1,3 km in direzione Nord–Sud.

La vegetazione dell'area oggetto di studio comprende in prevalenza formazioni di tipo boschivo, tra cui spiccano i castagneti; ma sono discretamente diffuse altre formazioni vegetali, come le praterie e gli arbusteti. In particolare, sono state individuate 5 unità ambientali:

1. Boschi di latifoglie – È l'unità ambientale più diffusa sul territorio e si distingue per la diversa composizione vegetazionale, determinata soprattutto dalle caratteristiche microclimatiche, geo-morfologiche e dagli interventi antropici.
Le specie arboree più rappresentative della media montagna e della fascia collinare sono la quercia, nelle varie specie, ed il castagno. Tra le querce, nelle zone più alte si trovano il cerro (*Quercus cerris*) e il rovere (*Quercus sessiflora*), alle quote meno elevate, particolarmente sui versanti soleggiati ed aridi, prevale la roverella (*Quercus pubescens*) dalle dimensioni notevolmente più ridotte.

La maggior parte dei **querceti** submontano–collinari è di tipo mesofilo (aggruppamenti forestali che esigono una moderata ma continua disponibilità di acqua), a questi si contrappongono, in misura minore, i querceti xerofili propri dei versanti asciutti che si adattano a condizioni di aridità anche estrema.
I querceti mesofili sono cenosi forestali complesse: nella loro composizione rientrano numerose specie arboree che, in diverse proporzioni, originano compagini boschive di differente aspetto anche se ricollegabili ad un unico intorno floristico e ambientale.



Legenda

Aerogeneratori

Classi Corine Land Cover 2000

243 Aree occupate da colture agrarie con spazi naturali importanti

3114 Boschi a prevalenza di castagno

3212 Praterie discontinue

324 Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione

Dati Sinanet – Elaborazione Cesi

Figura 4.4.1 – Particolare della carta del suolo in corrispondenza dell'area occupata dagli aerogeneratori

Le specie principali dei querceti mesofili sono: la roverella (*Quercus pubescens*), il cerro (*Q. cerris*) e la rovere (*Q. petrea*), l'acero opalo (*Acer opalus*) e l'acero campestre (*A. campestre*), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), il sorbo domestico (*Sorbus domestica*) e il ciavardello (*S. torminalis*), il carpino bianco (*Carpinus betulus*) solo nei tratti di bosco con il terreno più umido. Cospicua è anche la componente arbustiva del querceto con diverse specie come il nocciolo (*Corylus avellana*) che, abbastanza diffuso, assume le caratteristiche di albero o di arbusto a seconda

dell'altitudine a cui cresce, il corniolo (*Cornus mas*), la sanguinella (*C. sanguinea*) e la fusaggine (*Euonymus europaeus*). A formare siepi di notevoli dimensioni sono la vitalba (*Clematis vitalba*) che si sta diffondendo in modo preoccupante, invadendo le fasce di terreno un tempo coltivate e soffocando le piante circostanti, ed il caprifoglio (*Lonicera caprifolium*) con le foglie saldate intorno al busto.
In tale ambiente le piante erbacee formano uno strato lieve, poco denso; tra queste sono presenti la primula (*Primula veris*), il ciclamino (*Ciclamen repandum*), le viole (*Viola* spp.), la polmonaria (*Pulmonaria montana*) e il giglio rosso (*Lilium croceum*), frequente nei querceti con il carpino nero.
I querceti xerofili sono complessi di vegetazione legnosa a dominanza di roverella (*Q. pubescentis*) che resiste alle temperature elevate ma sopporta bene anche inverni piuttosto freddi. Mentre nei querceti mesofili, la roverella soggiace alla concorrenza di altre specie arboree, nei versanti più aridi e più caldi diventa dominante e forma dei popolamenti che permettono l'addensarsi di arbusti amanti della luce, tra cui nelle zone più elevate il ginepro (*Juniperus communis*), il biancospino (*Crataegus oxyacantha*) e la rosa selvatica (*Rosa canina*). Le rive più aride e franose in primavera sono ravvivate dall'imponente fioritura della ginestra (*Spartium junceum*). In genere queste cenosi xerofile presentano un folto strato erbaceo costituito soprattutto dal brachipodio (*Brachypodium rupestre*) a cui si accompagnano diverse specie erbacee proprie di questi complessi che spesso appaiono come praterie xerofile alberate e arbustate.
Tra le tipologie forestali dei versanti e dossi collinari e delle prime pendici montane, con suoli tendenzialmente acidi, si rinvengono soprattutto i querceti di rovere. I roveri (*Quercus petrea*) si trovano sempre frammisti ad altre specie, come il castagno (*Castanea sativa*), il sorbo montano (*Sorbus aria*), il tiglio (*Tilia cordata*) e il ciliegio (*Prunus avium*). Il rovere occupa zone impervie e non coltivate.

Altra tipologia forestale è rappresentata dai **castagneti**, di origine colturale e fino a pochi decenni fa intensamente coltivati per il legno (paleria ed altri usi agricoli) e per il frutto.
Il castagno (*Castanea sativa*) occupa una vasta area del territorio, ubicato nelle zone più fertili e meno acclivi. Il castagno ha rappresentato fino agli anni '50 e '60 una importante risorsa per l'economia montana e collinare. Tutte le parti dell'albero venivano sfruttate: i frutti per l'alimentazione, sia umana che di bestiame, i ricci come combustile per riscaldamento, le foglie come lettiera nelle stalle, il legname, per le sue caratteristiche di lunghissima durata, in molti modi diversi, oltre che come legna da ardere. Con l'abbandono delle attività agro pastorali della media montagna, anche i castagni sono stati abbandonati a sé stessi; passati alcuni decenni dalle potature per arginare il diffondersi cancro corticale (*Cryphonectria parasitica*) introdotto negli anni '40, i castagni si presentano per lo più con molte zone secche, sovente accostate a polloni notevolmente sviluppati, fino a divenire dominanti.
Nel sottobosco dei castagneti compare sempre la felce aquilina (*Pteridium aquilinum*).
Oggi i castagneti si presentano soprattutto come boschi cedui, ricchi di specie arbustive ed erbacee, e tendono pian piano a trasformarsi in boschi misti di latifoglie, tra cui prevalgono il carpino nero, l'orniello, il maggiociondolo (*Laburnum anagyroides*), il ciliegio selvatico. Il loro sottobosco è ricco di primule, anemoni, epatiche, viole, scille.

Gli **ostrieti** sono boschi caducifogli dominati dal Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e dall'Orniello (*Fraxinus ornus*). Questo tipo di bosco è diffuso sui versanti caldi e assolati ma anche a Nord risale, favorito dal suolo superficiale e calcareo, fino a quote superiori agli 800 m. Insieme a queste due

essenze si trovano sporadicamente anche la roverella (*Quercus pubescens*), il maggiociondolo, il farinaccio (*Sorbus aria*); nello strato arbustivo il biancospino, il ginepro comune e il nocciolo; nello strato erbaceo è abbondante la graminacea *Sesleria albicans*.
Esistono ostrieti di neoformazione per evoluzione di prati e pascoli aridi abbandonati dove per primo compare l'orniello; dopo una decina d'anni si affianca il carpino nero ed infine, dopo un ulteriore decennio, la roverella.
Varianti degli ostrieti in particolari situazioni di esposizione, acclività e disponibilità idrica possono essere caratterizzate dalla presenza di carpino bianco, aceri (riccio e montano) e faggio.
Da ultimo è importante segnalare formazioni vegetali della zona basale dei versanti, nelle quali, accanto all'orniello e al carpino nero, figura la roverella, a volte dominante perché favorita da suoli più profondi e da maggior calore; in questi casi gli strati arbustivo ed erbaceo si riducono quantitativamente e tra le specie del primo si riscontrano il biancospino ed il prugnolo, tra quelle del secondo *Vinca minor* , *Asparagus tenuifolius* e, come caratterizzante, *Buglossoides purpurocoerulea* .

2. Boschi misti di conifere – I popolamenti maggiori di conifere consistono negli impianti artificiali realizzati nell'immediato dopoguerra in modo diffuso allo scopo di consolidare le pendici instabili. Attualmente lo stato di questi popolamenti si differenzia notevolmente in base al sito d'impianto, al substrato, all'esposizione e alla gestione subita negli anni passati, per cui ottime fustaie si alternano a boschi sofferenti e deperienti. In alcune zone le conifere sono state reintrodotte, per lo più con pini (*Pinus nigra* e *Pinus sylvestris*), abeti rossi (*Picea excelsa*) e larici (*Larix decidua*).
I rimboschimenti sono stati effettuati impiegando in genere specie arboree "pioniere" e "colonizzatrici" quali ad esempio il pino nero e il pino silvestre, che per la loro capacità di vivere in condizioni ambientali difficili, possono talvolta arrestare i fenomeni erosivi e facilitare il ritorno del bosco. Purtroppo però il rimboschimento è spesso così fitto e impenetrabile che la luce non riesce a filtrare, il suolo diventa troppo acido, e la vita del sottobosco è quasi impossibile.



Figura 4.4.2 – Bosco di conifere in prossimità della piazzola R2

3. Cespuglieti - Fra la vegetazione arbustiva, nelle zone più elevate si rinvengono il ginepro (*Juniperus communis*) mosaicato con praterie e bordure boschive, il rovo (*Rubus fruticosus*), il lampone (*Rubus idaeus*) ed il falso bosso (*Polygala chamaebuxus*). Meno frequente, ma estremamente interessante, è il fior di stecco (*Daphne mezereum*). Più in basso, in zone ombreggiate o al margine dei boschi, si trovano il corniolo (*Cornus mas*), la fusaggine (*Euonymus europea*), il citiso (*Cytisus sessifolius*). Nei luoghi sassosi si rinvengono l'erica (*Erica arborea*) nelle due varietà dai fiori bianchi o rosei e il pungitopo (*Ruscus aculeatus*). Tali cespuglieti si rinvengono in genere ai margini dei boschi di roverella e/o dei pascoli di crinale. Entrambi i tipi di cespuglieto hanno funzioni protettive e preparatorie nei confronti del querceto mesofilo o xerofilo dal momento che attualmente è in fase di forte espansione con la colonizzazione dei pascoli e dei campi "più scomodi" abbandonati progressivamente dalle colture agricole.



Figura 4.4.3 – Formazioni a ginepro ed erica sulle pendici del Monte Alpe

A formare siepi di notevoli dimensioni sono la vitalba (*Clematis vitalba*) che sta invadendo le fasce di terreno un tempo coltivate e soffocando le piante circostanti, ed il caprifoglio (*Lonicera caprifolium*). A queste si aggiungono il biancospino (*Crataegus oxyacantha*) e la rosa selvatica (*Rosa canina*).
Le rive più aride e franose in primavera sono ravvivate dall'imponente fioritura della ginestra (*Spartium junceum*); si tratta di un arbusto estremamente tenace, dai rami verdi e giunchiformi che svolgono la stessa funzione delle foglie, molto piccole e presto caduche.

4. Praterie - In epoche passate le montagne sono state sottoposte ad un intenso sfruttamento da parte degli abitanti e si è protratto, sia pure in maniera decrescente, fino ad una trentina di anni or sono; ciò ha causato indubbiamente il modificarsi dell'aspetto originario della vegetazione. All'elevato disboscamento, per ricavare legname ed aprire ampie superfici da destinare al pascolo, a prato o seminativo, si univa la conversione a castagneto di vasti pendii boschivi. Tuttavia il costante lavoro dell'uomo aveva creato nuovi equilibri. Negli ultimi anni le cose sono nuovamente cambiate e nei terreni che un tempo venivano sfruttati si assiste alla crescita di una vegetazione atipica e infestante, attraversando un momento di transizione verso nuovi equilibri, non più collegati con la presenza

dell'uomo ma solo in parte connessi con le sue passate attività. Il pascolo, a queste altitudini, non è mai uno stadio vegetazionale definitivo.

Le formazioni erbacee sono in realtà fra loro diverse per la composizione delle specie, il tipo di suolo e la roccia sottostante, le condizioni climatiche e l'uso che ne fa l'uomo.

Nelle praterie il ruolo primario rimane appannaggio delle erbe "graminoidi" (Graminacee e Ciperacee), che ne determinano la fisionomia generale. Si tratta di piante organizzate in cespi o ciuffi, che tendono col tempo a confluire e a riunirsi fra loro, in grado di produrre anche lunghi ricacci, che ne permettono l'espansione in superficie, così da occupare ogni spazio disponibile e formare una cotica erbosa continua (zolle chiuse).

Il cotico dei prati aridi è composto prevalentemente da graminacee tra cui il Bromo dei prati (*Bromus erectus*) e la Sesleria (*Sesleria varia*).

Dove il terreno è più scarso, le rocce affiorano con maggiore frequenza e le condizioni sono più aride: su pendii caldi e assolati, si estendono i pascoli magri dominati da bromo, brachipodio, festuche, salvia dei prati ed eliantemi. Le praterie delle quote più elevate sono spesso caratterizzate da una flora ricca in specie alpino-appenniniche (arnica, genziana) e comunque specie perenni che sopravvivono all'inverno per mezzo di bulbi e tuberi; vi abbondano graminacee, orchidee e liliacee.

Il pascolamento di queste aree porta alla selezione floristica, al calpestio del suolo e all'arricchimento di nutrienti provenienti dalle deiezioni. Altri effetti, perlopiù negativi, derivano anche dallo scalzo meccanico e dalla rottura della cotica, visibili ad esempio in certi aspetti di "sentieramento" nelle superfici più inclinate, che possono innescare processi di erosione e smottamento.

Nelle aree eccessivamente soggette al pascolo aumenta il numero delle specie non appetite dal bestiame, come i cardi, le carline, il nardo.

In particolare, le area di crinale interessate dall'impianto in progetto, sono caratterizzate da terreni erbosi seminaturali e facies arbustate su substrato calcareo (Festuco-Brometalia).



Figura 4.4.4 – Zona di pascolo sul Monte Porale

Nelle aree più pianeggianti del territorio, che si estendono a quote inferiori, su terreni alluvionali o in fasce ottenute mediante opere di terrazzamento di pendii più o meno acclivi, sono presenti i prati periodicamente sfalciati.
Questi prati risentono nel tempo delle condizioni ambientali di clima, terreno, tipo di utilizzo; perciò possono dare un ottimo foraggio, oppure pessimo perché sono reinvasi dagli arbusti ricostruttori del bosco; nei prati meglio curati, più ricchi di foraggere, abbondano l'avena altissima, la paglietta odorosa, l'erba mazzolina, il ginestrino, il trifoglio rosso e il tarassaco.
Nelle zone di passaggio quali strade, sentieri, mulattiere, vi sono numerose specie caratterizzate soprattutto da forte resistenza al calpestamento, alla polvere, alla esposizione al sole. La vegetazione si presenta tipicamente a chiazze, dove dominano il loglio, la piantaggine, la paglietta e il tarassaco.

5. Aree insediate – Sono aree extraurbane rappresentate da piccolissimi nuclei di abitazioni o case isolate. Le abitazioni sono inserite in un contesto paesaggistico spiccatamente rurale in equilibrio con il territorio circostante, rappresentato da prati stabili e/o avvicendati e piccoli nuclei boscati in evoluzione, collegati strettamente agli habitat naturali presenti.
Si tratta di aree insediative di basso interesse vegetazionale. Comprendono essenze ornamentali o produttive (giardini e orti), frequentemente alloctone, oppure specie spontanee ruderali e sinantropiche, in prevalenza assai comuni (*Malva silvestris, Artemisia vulgaris, Urtica dioica, Parietaria* spp. ecc).



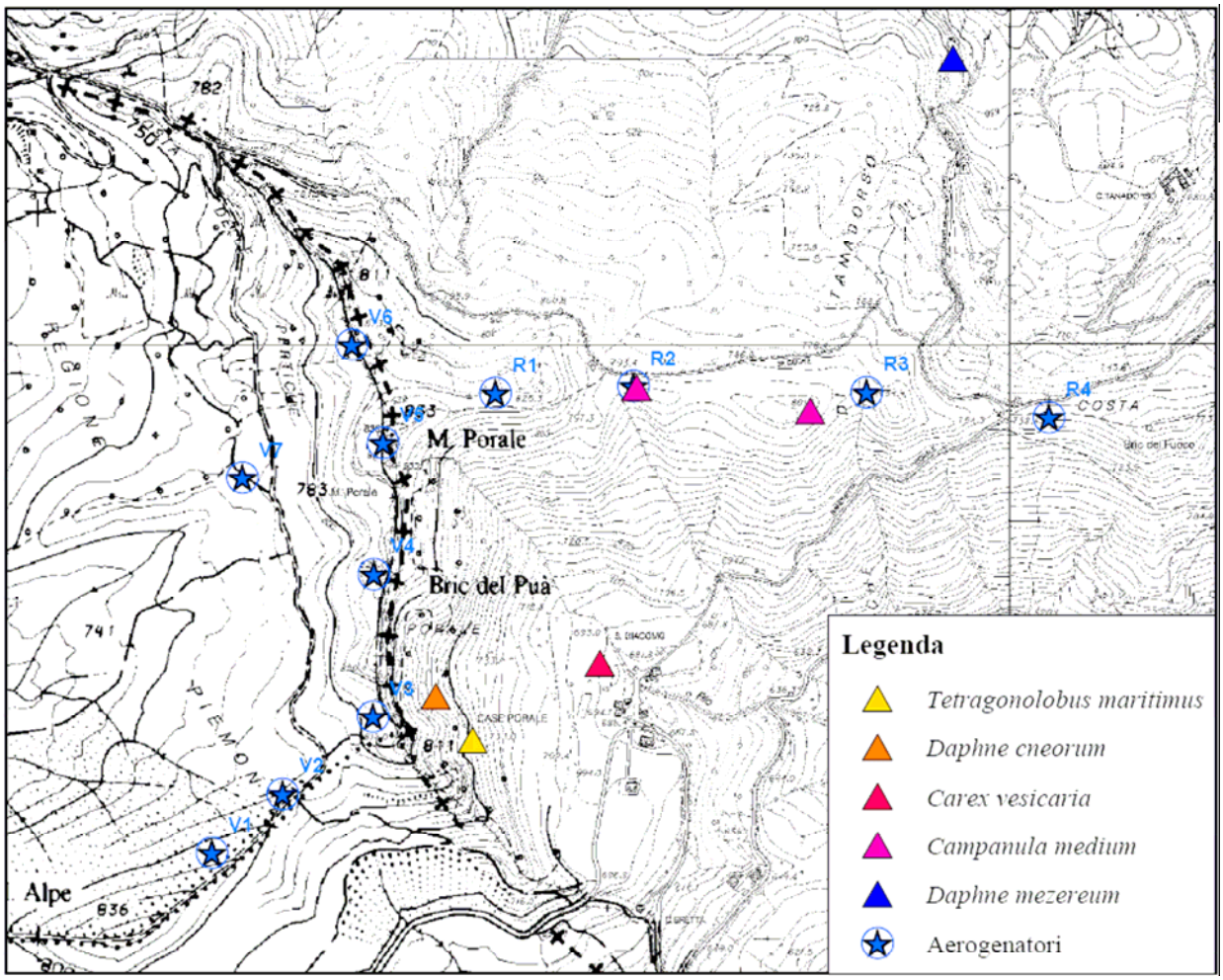
Figura 4.4.5 – Case Porale in comune di Ronco Scrivia (GE)

I nuclei abitativi più prossimi all'area d'intervento sono: Cipollina, Case Porale, Case Banchetta e Valle Calda, tutti nel comune di Ronco Scrivia (Ge).

4.4.1.1.1 Emergenze floristiche

Le indicazioni sulle emergenze naturalistiche dell'area d'interesse sono state desunte dalla Carta bionaturalistica della Regione Liguria, di cui si riporta una elaborazione in Figura 4.4.6. Le stazioni floristiche rilevate riguardano: Ginestrino marittimo (*Tetragonolobus maritimus*), Salicchio (*Carex vesicaria*), Campanula (*Campanula medium*), Dafne odorosa e Fior di stecco (*Daphne cneorum* e *D. mezereum*). Le leggi n. 9 del 30.01.1984 "Norme per la protezione della flora spontanea" della Regione Liguria e n. 32 del 2.11.1982 "Norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale" della Regione Piemonte, inseriscono rispettivamente nella Tabella C "Piante soggette a progressiva rarefazione" e nell'"Elenco specie a protezione assoluta" solo le due specie di Dafne, mentre le altre specie rilevate non vengono contemplate.

La stazione floristica che risulta in stretta vicinanza all'impianto in progetto risulta essere quella relativa alla Campanula.



Dati Regione Liguria – Elaborazione Cesi

Figura 4.4.6 – Diffusione della flora secondo la Carta bionaturalistica della Regione Liguria

Oltre alle stazioni floristiche rilevate, nell'area risultano presenti anche le seguenti specie: Anemone trifogliato (*Anemone trifolia ssp. Brevidentata*) specie nemorale endemica presente quasi unicamente nell'Appennino ligure-piemontese e pavese-piacentino, rinvenibile nei sottoboschi relativamente freschi,

in aree prative in ambienti di radura, in prevalenza sui versanti meridionali; Spigarola d'Italia (*Melampyrum italicum*) endemica italiana dei boschi di latifoglie; Raponzolo a foglie di scorzonera (*Phyteuma scorzonerifolium*) specie alpina che si spinge sull'Appennino settentrionale ed ha il proprio limite meridionale nella regione del M. Amiata e Polmonaria(*Pulmonaria apennina*).



A



B

Figura 4.4.7 – A - Campanula (*Campanula medium*) e B - Spigarola d'Italia (*Melampyrum italicum*)

4.4.1.2 Fauna

La fauna selvatica ha sempre trovato nella vicinanza dell'uomo il suo rischio, la minaccia limitante, e non solo per le specie cacciate. Il lavoro dell'uomo ha modificato il territorio, sia come effettiva riduzione dello spazio a disposizione degli animali, sia come intervento sulla copertura vegetale al fine di ottenere pascoli nelle zone più alte, coltivi nei pendii esposti al sole e, dove possibile, boschi a fustaia in sostituzione dei cedui; in questi si è favorita la crescita di una sola essenza tramite i continui interventi di pulitura e taglio, come nei castagneti.

Attualmente l'aspetto del territorio sta cambiando: i pascoli e le zone coltivate stanno scomparendo a scapito di vegetazione erbacea e suffruticosa invasiva, ritornando ad un ambiente "naturale" e spontaneo con un effetto positivo sulla popolazione animale.

Come prima conseguenza si è assistito alla crescita del numero di esemplari delle singole specie. Per quanto riguarda il numero delle specie presenti il discorso è più complesso e bisognerà attendere un tempo più lungo per ottenere dati certi e significativi. Esiste la possibilità di un ripopolamento naturale di specie un tempo scomparse come è accaduto nel caso del cinghiale (*Sus scrofa*), che era presente sulle montagne fino al '700 e scomparve in seguito a incontrollate battute di caccia. Il ripopolamento è iniziato pochi decenni or sono, dalle estreme regioni occidentali della Liguria e dal Sud della Francia. Ora la sua presenza è veramente massiccia, tanto che viene cacciato per diversi mesi dell'anno.

La presenza del lupo era segnalata fin verso il 1850. La sua scomparsa coincise con il periodo in cui queste zone dovettero sopportare il maggior peso demografico, cioè la seconda metà del secolo scorso. Attorno agli anni '80 è stata di nuovo accertata la presenza, seppur saltuaria, del Lupo (*Canis lupus*)

sull'Appennino ligure-piemontese: si tratta di esemplari provenienti dall'Appennino centrale in espansione verso Nord a ricolonizzare territori storicamente già occupati.

Nel comune di Ronco Scrivia è stata accertata la presenza del lupo dal 1993 e 1994. Nel 1998 l'areale del Lupo interessava i comuni di Borzonasca, Mezzanego, Propata, Rezzoaglio, Rovegno, S. Stefano d'Aveto e Vobbia. Attualmente il lupo occupa stabilmente un'area che corrisponde in gran parte al territorio del Parco Naturale Regionale dell'Aveto, estesa fino allo spartiacque tra la Val d'Aveto e la Val Trebbia. Negli altri comuni la presenza del Lupo appare occasionale, con alcuni segni di presenza rilevati nella zona del M. Antola, nei comuni di Propata e Vobbia.

Tra i mammiferi di maggiori dimensioni, oltre al ripopolamento del cinghiale, c'è stato quello dei caprioli (*Capreolus capreolus*), mentre i daini (*Dama dama*) sembrano provenire da allevamenti di zona.

L'area della provincia di Alessandria è ricompresa nel Distretto venatorio per il capriolo nell'Ambito Territoriale di Caccia AL4 "Ovadese-Acquese".

Compaiono anche la volpe (*Vulpes vulpes*), il tasso (*Meles meles*), la faina (*Martes foina*), la puzzola (*Mustela putorius*) e la donnola (*Mustela nivalis*). Molto diffusa, e preda di cacciatori, è la lepre (*Lepus europaeus).*

Tipici abitatori dei boschi sono lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), il ghiro (*Glis glis*), il moscardino (*Muscardinus avellinarius*) e il quercino (*Elyomys quercinus*).

Le specie di chirotteri di cui si segnala la presenza nell'area vasta sono: rinolfo mediterraneo (*Rhinolophus euryale*), ferro di cavallo maggiore (*R. ferrum-equinum*) e ferro di cavallo minore (*R. hipposideros*), presso le grotte di Isoverde, Neppiane e Campasso nel comune di Campomorone (Ge) a circa 9 –10 km in linea d'aria dall'impianto in progetto.

Tra gli anfibi nell'area vasta si rinvengono la salamandra (*Salamandra salamandra*), la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*) e il geotritone di Strinati (*Speleomantes strinatii*), endemismo dell'Appennino settentrionale. Tra gli anuri sono tipici della zona montuosa la rana appenninica (*Rana italica*) e la rana temporaria (*Rana temporaria*) che vive a quote superiori ai 1200 m. La rana appenninica ha in questa regione il suo estremo limite settentrionale di diffusione.

Per quanto riguarda i rettili, oltre alla lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e al ramarro (*Lacerta viridis*), è stata segnalata la presenza dei seguenti colubridi: colubro liscio (*Coronella austriaca*), saettone (*Zamenis longissima*), biacco (*Hierophis viridiflavus*) e biscia tassellata (*Natrix tassellata*).

Tra i macroinvertebrati, nei boschi freschi e nelle valli strette e delimitate da rilievi con pendii scoscesi, risulta diffusa la falena dell'edera (*Callimorpha quadripunctata*).

L'avifauna presente nell'area vasta è caratterizzata da diverse specie nidificanti, rilevate nelle aree di tutela come SIC (Siti d'Importanza Comunitaria) e soprattutto ZPS (Zone di Protezione Speciale) (Figura 4.4.8) che corrispondono a:

- SIC/ZPS IT1180026 "*Capanne di Marcarolo*" che dista circa 3,9 km, rispetto al suo margine orientale, in direzione Sud-Ovest dall'impianto in progetto, ha un'estensione complessiva pari a 9552 ha e comprende anche il Parco Naturale omonimo;

- SIC IT1330213 "*Conglomerato di Vobbia*", che dista circa 3,2 km in direzione Est, ha un'estensione pari a 2988 ha e comprende la propaggine più occidentale del Parco Naturale Regionale dell'Antola;
- SIC IT1331501 "*Praglia - Pracaban - Monte Leco - Punta Martin*", che dista circa 6 km in direzione Sud-Ovest, è contiguo al confine meridionale del SIC/ZPS IT1180026 già citato, ha un'estensione pari a 6960 ha.

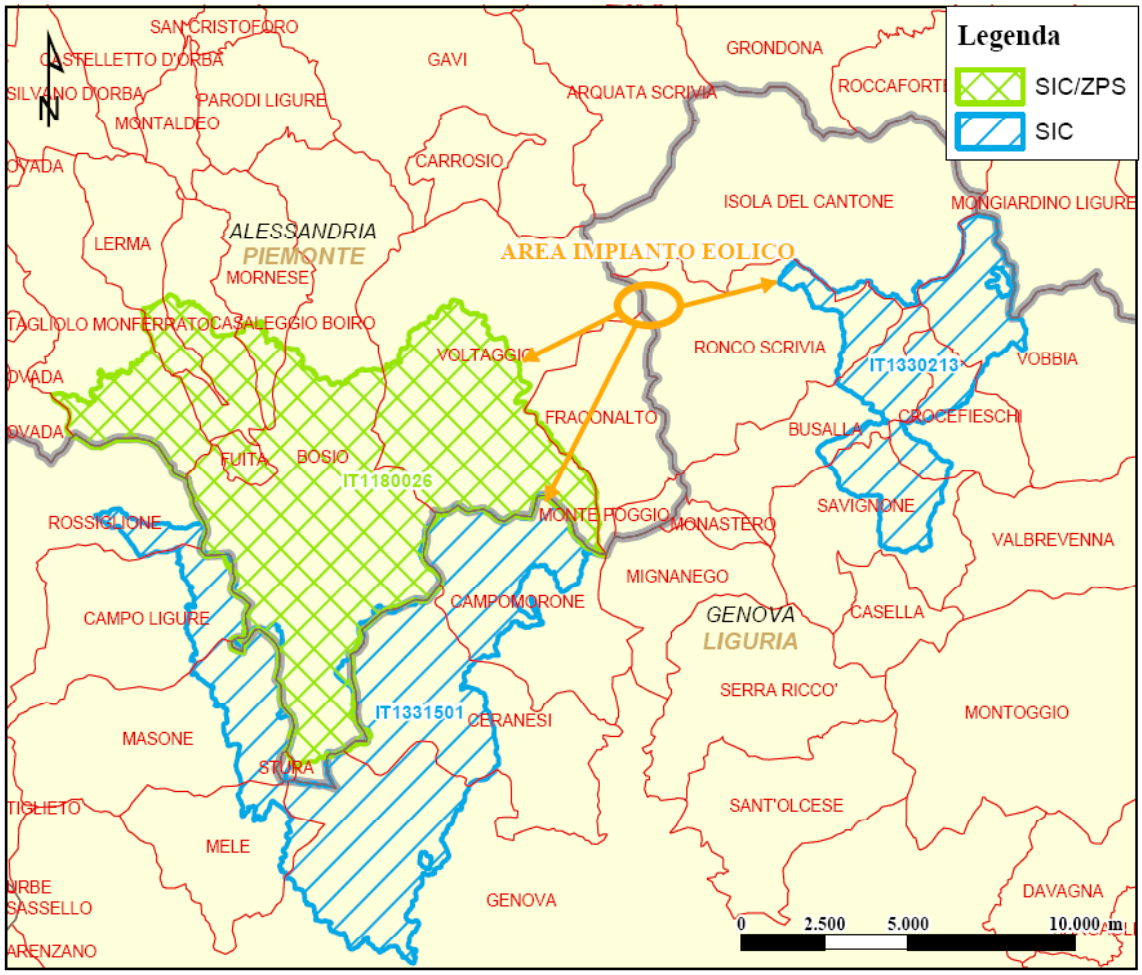


Figura 4.4.8 – Ubicazione dei SIC e delle ZPS prossimi all'area interessata dall'impianto eolico

Le specie ornitiche, potenzialmente presenti alle quote comprese tra 700 e 850 m e segnalate come nidificanti in tali aree tutelate, sono riportate nella Tabella 4.4.1, suddivisa in specie elencate nell'allegato I della Direttiva 79/409/CEE e specie non elencate (i dati sono stati desunti dalle schede Rete Natura 2000 presenti sui siti web della Regione Piemonte e della Regione Liguria).

Tabella 4.4.1 – Specie nidificanti nelle aree tutelate alle quote comprese tra 700 e 850 m

SPECIE ELENCATE NELL'ALLEGATO I DELLA DIR 79/409/CEE	
FAMIGLIE **Specie**	**Sito**
ACCIPITRIDAE	
Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*	1
Biancone *Circaetus gallicus*	1, 3
Aquila reale *Aquila chrysaetos*	3
CAPRIMULGIDAE	
Succiacapre *Caprimulgus europaeus*	1, 2, 3
ALAUDIDAE	
Tottavilla *Lullula arborea*	1
LANIDIIDAE	
Averla piccola *Lanius collurio*	1, 2, 3

SPECIE NON ELENCATE NELL'ALLEGATO I DELLA DIR 79/409/CEE	
FAMIGLIE **Specie**	**Sito**
ACCIPITRIDAE	
Sparviero *Accipiter nisus*	2, 3
Poiana *Buteo buteo*	2, 3
FALCONIDAE	
Gheppio *Falco tinnunculus*	2, 3
PHASIANIDAE	
Pernice rossa *Alectoris rufa*	3
STRIGIDAE	
Civetta *Athene noctua*	2, 3
Allocco *Strix aluco*	2, 3
Gufo comune *Asio otus*	3
APÒDIDAE	
Rondone *Apus apus*	2, 3
UPUPIDAE	
Upupa *Upupa epops*	3
PICIDAE	
Torcicollo *Jynx torquilla*	2, 3
Picchio verde *Picus viridis*	2, 3
Picchio rosso maggiore *Dendrocopos major*	2, 3
ALAUDIDAE	
Allodola *Alauda arvensis*	3
HIRUNDINIDAE	
Rondine *Hirundo rustica*	2, 3
Balestruccio *Delichon urbica*	2, 3
MOTACILLIDAE	
Ballerina gialla *Motacilla cinerea*	2, 3
Ballerina bianca *Motacilla alba*	2, 3
CINCLIDAE	
Merlo acquaiolo *Cinclus cinclus*	2, 3
TROGLODITIDAE	
Scricciolo *Troglodytes troglodytes*	2, 3
TURDIDAE	
Pettirosso *Erithacus rubecula*	2, 3

SPECIE NON ELENCATE NELL'ALLEGATO I DELLA DIR 79/409/CEE	
FAMIGLIE **Specie**	**Sito**
Codirosso *Phoenicurus phoenicurus*	2, 3
Saltimpalo *Saxicola torquata*	2, 3
Codirossone *Monticola saxatilis*	
Merlo *Turdus merula*	2, 3
SYLVIIDAE	
Capinera *Sylvia atricapilla*	2, 3
Luì bianco *Phylloscopus bonelli*	3
Luì piccolo *Phylloscopus collybita*	2, 3
Fioraccino *Regulus ignicapillus*	3
MUSCICAPIDAE	
Pigliamosche *Muscicapa striata*	2, 3
AEGITHALIDAE	
Codibugnolo *Aegithalos caudatus*	2, 3
PARIDAE	
Cinciarella *Parus caeruleus*	2, 3
Cincia mora *Parus ater*	2, 3
Cinciallegra *Parus major*	2, 3
SITTIDAE	
Picchio muratore *Sitta europaea*	2, 3
CORVIDAE	
Ghiandaia *Garrulus glandarius*	2, 3
Cornacchia grigia *Corvus corone cornix*	2, 3
CUCULIDAE	
Cuculo *Cuculus canorus*	2, 3
STURNIDAE	
Storno *Sturnus vulgaris*	2, 3
PASSERIDAE	
Passera d'Italia *Passer domesticus italiae*	2, 3
Passera mattugia *Passer montanus*	2, 3
FRINGILLIDAE	
Fringuello *Fringilla coelebs*	2, 3
Verdone *Carduelis chloris*	2, 3
Cardellino *Carduelis carduelis*	2, 3
Ciuffolotto *Pyrrhula pyrrhula*	2
CERTHIIDAE	
Rampichino *Cerchia brachydactila*	2, 3
EMBERIZIDAE	
Zigolo nero *Emberiza cirlus*	2
Strillozzo *Miliaria calandra*	2
Zigolo muciatto *Emberiza cia*	3

Legenda: Siti: 1. IT1180026 "Capanne di Marcarolo" – 2. IT1330213 "Conglomerato di Vobbia" - 3. IT1131501 "Praglia – Pracaban- Monte Leco - Punta Martin".

Le diverse specie ornitiche sono legate agli ambienti vegetazionali presenti: boschi di latifoglie, boschi di conifere, vegetazione arbustiva, prati e pascoli. Nei boschi di latifoglie sono rinvenibili il Picchio verde (*Picus viridis*) e la ghiandaia (*Garrulus glandarius*), vicino alle sponde dei torrenti nidifica il Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*) e le Allodole (*Alauda arvensis*) sono visibili nei prati alla ricerca di materiali per la costruzione del loro nido a terra.

Nelle aree rocciose del Parco di Capanne di Marcarolo sono presenti sei specie diurne di rapaci: l'Astore (*Accipiter gentilis*), lo Sparviero (*Accipiter nisus*), il Gheppio (*Falco tunninculus*), la Poiana (*Buteo buteo*), il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e il Biancone (*Circaetus gallicus*).

I boschi di conifere da rimboschimento possono ospitare la Cincia mora (*Parus ater*), il Ciuffolotto (*Pyrrhula pyrrhula*), lo Sparviero (*Accipiter nisus*) e la Poiana (*Buteo buteo*).

L'Astore (*Accipiter gentilis*) e il Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) frequentano le zone di transizione con il bosco di caducifoglie e sono più localizzati.

I pascoli sono frequentati dal Gheppio (*Falco tinnunculus*) in caccia, l'Averla piccola (*Lanius collurio*), la Ballerina bianca (*Motacilla alba*), l'Allodola (*Alauda arvensis*), mentre l'Aquila reale (*Aquila chrysaetos*) risulta rara ma ugualmente regolare. Il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) predilige spazi aperti, con alberi radi, prati sfalciati o arbusti e spazi forestali giovani.

I tetti dei casolari sparsi possono essere usati come posatoi dalla Ballerina gialla e bianca (*Motacilla cinerea* e *alba*) e il Codirosso (*Phoenicurus phoenicurus*).

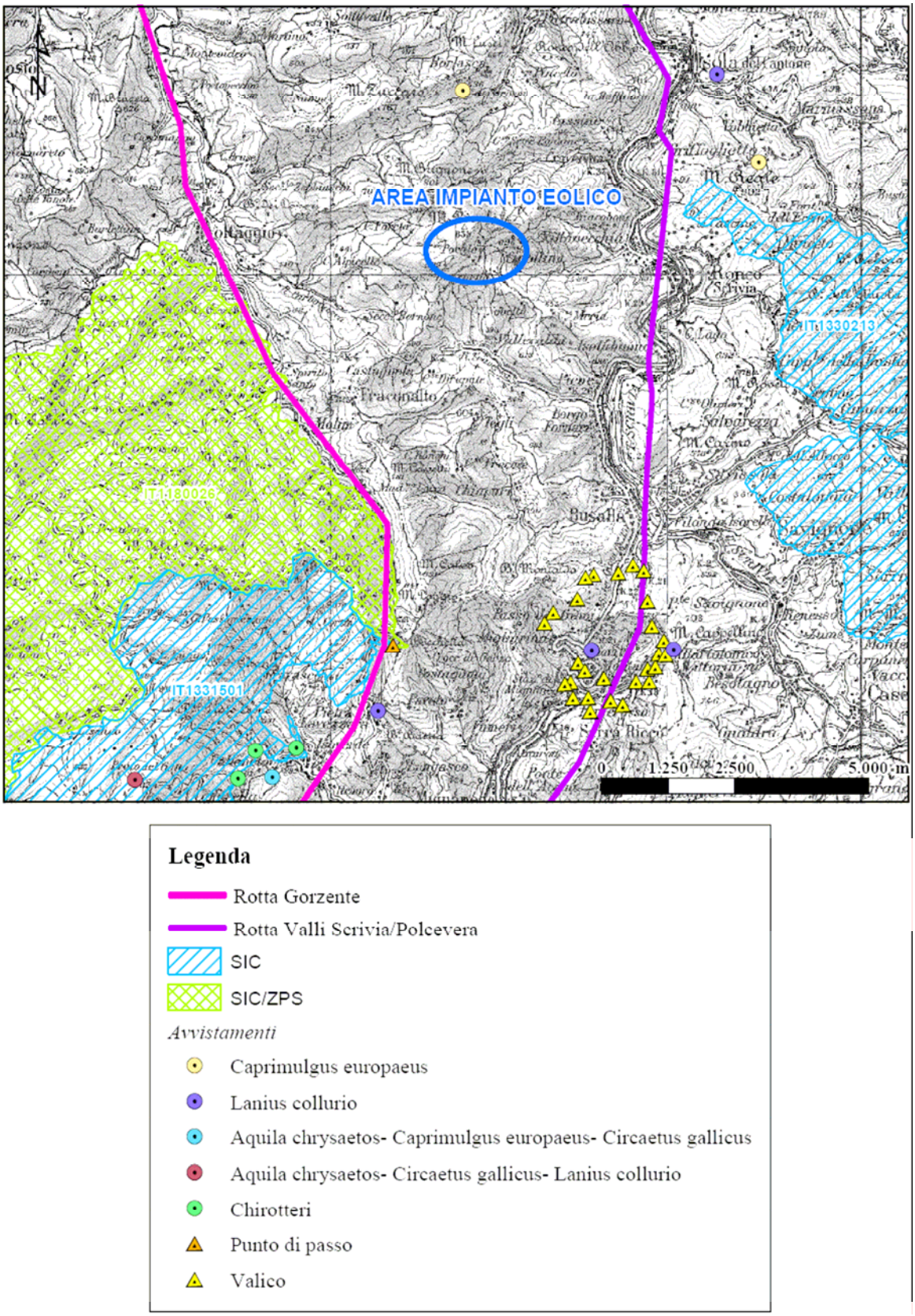
Gli ambienti più caldi e soleggiati ospitano lo Strillozzo (*Miliaria calandra*), il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e la Tottavilla (*Lullula arborea*).

In particolare, le specie caratteristiche dei cespuglieti nella zona culminale a ginepri e roverella sono: il Ciuffolotto e il Luì bianco (*Phylloscopus bonelli*); nelle zone rocciose si riproduce il Codirossone (*Monticola saxatilis*).

Gli esemplari di pernice rossa (*Alectoris rufa*) prediligono gli incolti a quote basse e alcuni arbusteti radi.

Alcune specie ornitiche presenti nelle aree tutelate sono state avvistate anche in aree esterne, ma non in prossimità del sito relativo all'impianto in progetto (Figura 4.4.9); in particolare, le specie più avvistate sono l'Averla piccola (*Lanius collurio*) e il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), rilevate sia a Nord che a Sud dell'area interessata dall'impianto . Altri avvistamenti riguardano il Biancone (*Circaetus gallicus*) e l'Aquila reale (*Aquila chrysaetos*) rilevate nell'area del SIC "Praglia – Pracaban – Monte Leco – Punta Martin".

Per quanto riguarda l'avifauna migratrice, la Regione Liguria ha rilevato due rotte migratorie in direzione Nord-Sud (Figura 4.4.9), evidenziate dalla presenza di alcuni punti di passo e valichi importanti: il Passo della Bocchetta, a circa 7 km in direzione Sud-Ovest rispetto all'area dell'impianto in progetto, e il Passo dei Giovi, a circa 6 km in direzione Sud-Est. Le due rotte rilevate sono: la rotta Gorzente, che dista circa 3,5 km in direzione Ovest, e la rotta Valli Scrivia/Polcevera, che dista 2,5 km in direzione Est. Tali rotte si sviluppano principalmente lungo i corsi d'acqua: la rotta Gorzente segue il tracciato del Torrente Lemme, la rotta Valli Scrivia/Polcevera segue il tracciato del Torrente Polcevera e, più a Nord, dello Scrivia.



Dati Regione Liguria, Regione Piemonte – Elaborazione Cesi

Figura 4.4.9 – Rotte migratorie e avvistamenti puntuali

Studi e monitoraggi effettuati dalla Regione Piemonte[19] hanno evidenziato, per i rapaci migratori, l'esistenza di due direttrici principali di volo sull'Appennino ligure-piemontese, durante la migrazione primaverile: la valle dello Scrivia, con direzione Nord e Nord-Est, e l'area di Capanne di Marcarolo, con direzione Nord.

Nella Tabella 4.3.1 sono riportati i numeri delle specie ornitiche rilevate nel sito di studio all'interno del Parco Capanne di Marcarolo durante la migrazione primaverile per il periodo 2002 – 2005.

Tabella 4.4.2 – Specie ornitiche rilevate nel sito di studio "Capanne di Marcarolo" durante la migrazione primaverile[1]

Capanne di Marcarolo - Migrazione primaverile				
	2002	*2003*	*2004*	*2005*
Cicogna nera		1	2	
Falco pecchiaiolo	340	1692	834	244
Nibbio bruno	6	15	70	3
Nibbio reale	4	1	1	
Grifone		3		
Biancone	1	12	13	
Falco di palude	31	205	136	38
Albanella reale	1	2		1
Albanella minore	2	4	2	4
Circus sp.		4	1	
Sparviere		29	29	22
Poiana	5	12	3	2
Aquila sp.		1		
Aquila reale		2		
Aquila minore		1		
Falco pescatore		2	1	
Lodolaio	5	31	42	18
Falco della regina		1		1
Falco cuculo		3	3	2
Gheppio	6	66	113	92
Grillaio				3
Smeriglio			1	
Pellegrino			1	
Falco sp.	3	10	3	2
Rapaci ind.	3	2	7	9
Totale	**407**	**2099**	**1262**	**441**

La migrazione autunnale sull'Appennino ligure-piemontese risulta d'intensità più modesta, con direzione prevalentemente rivolta verso Sud, seguendo la valle dello Scrivia da dove si raggiunge la costa ligure. Infatti, nella stazione di studio in Valle Scrivia, nell'anno 2006 durante la migrazione primaverile sono stati rilevati 601 rapaci, contro i 45 rilevati durante la migrazione autunnale (Tabella 4.4.3). Confrontata con la migrazione pre riproduttiva, quella autunnale si è dimostrata meno importante rispetto all'atteso. Occorre rilevare, tuttavia, che le condizioni meteorologiche del mese di agosto e dell'inizio di settembre 2006 sono state caratterizzate da condizioni di alta pressione e giornate sgombre

[19] R. Toffoli, G. Boano, M. Calvini, F. Carpegna, S. Fasano – La migrazione degli uccelli in Piemonte: Stato attuale delle conoscenze ed individuazione delle principali direttrici di volo – Regione Piemonte- Gennaio 2007

di nuvole. Questo ha determinato un transito di rapaci su un fronte molto ampio e con altezze di volo elevate, rendendo poco agevole l'osservazione e sottostimando l'importanza dei flussi.

Tabella 4.4.3 – Specie ornitiche rilevate nel sito di studio "Valle Scrivia" durante l'anno 2006[1]

Valle Scrivia (AL) – Monitoraggio 2006		
	Migrazione primaverile	*Migrazione autunnale*
Falco pecchiaiolo	532	37
Nibbio bruno	7	1
Nibbio reale	1	
Biancone	1	1
Falco di palude	33	2
Albanella minore	2	
Sparviere	2	
Poiana	1	
Lodolaio	7	
Gheppio	9	1
Rapaci ind.	6	3
Totale	**601**	**45**

L'89% dei rapaci migratori è costituito dal falco pecchiaiolo, mentre le altre specie sono rappresentate da un numero esiguo di esemplari.

4.4.1.3 Ecosistemi e connessioni ecologiche

Un ecosistema può essere definito come un'unità ambientale costituita da esseri viventi (componenti biotiche) che interagiscono fra loro e con l'ambiente fisico (componente abiotica). Nella pratica si individuano "unità ecosistemiche" definibili come porzioni di territorio omogenee per caratteristiche edafiche e microclimatiche, caratterizzate dalla presenza di un determinato gruppo di specie o di unità vegetazionali. Si tratta di unità funzionali, non sempre delimitabili.

Nell'area vasta d'interesse, le principali unità ecosistemiche naturali sono costituite dai prati cacuminali, dai boschi limitrofi e dall'evoluzione dei prati verso sistemi boschivi costituita da zone arbustate.

Le attività umane possono avere un impatto consistente sugli ecosistemi e sulle trasformazioni alle quali vanno incontro. La successione indotta dall'uomo nell'area direttamente interessata dal progetto ha portato alla formazione, parecchi decenni or sono, di unità ecosistemiche riconducibili al pascolo: aree prative con specie erbacee dotate di valore nutrizionale differente e soggette al carico di bestiame, prevalentemente bovino.

La riduzione e l'abbandono delle pratiche agricole e dell'attività pascoliva negli anni recenti hanno favorito, nelle aree meno sfruttate, lo sviluppo di arbusti e suffrutici provenienti dalle limitrofe zone boscate, come stadio intermedio della colonizzazione arborea.

Le aree prative cacuminali, infatti, essendo di origine secondaria, se abbandonate dal pascolo, tendono nel tempo alla ricostituzione del bosco.

Sul crinale del Monte Relin il pascolo è tuttora praticato, seppur con carichi ridotti.

Altra unità ecosistemica presente è il bosco di latifoglie, elemento insostituibile di riequilibrio ecologico e spazio vitale per molte specie vegetali ed animali.

A causa della diversità delle condizioni stazionali, dei lunghi turni di utilizzazione e dei diversi tipi di trattamento, il bosco presenta strutture molto differenziate.

Il bosco è un ecosistema caratterizzato da processi complessi e molto diversificati. Gli elementi nutritivi presenti si mantengono, per la maggior parte, nei cicli biogeochimici delle sostanze. Le piante traggono i loro componenti dal suolo e dall'aria e costituiscono poi, a loro volta, nutrimento per gli animali. Innumerevoli insetti, vermi, funghi e batteri vivono delle foglie cadute al suolo e del legno morto. Decompongono questo materiale organico e liberano elementi nutritivi che vengono rimessi nuovamente a disposizione delle piante viventi. Il ciclo delle sostanze nutritive consente un'equilibrata utilizzazione del bosco senza distruggere questo sistema. Il principio dell'utilizzazione moderata e costante nel tempo garantisce la conservazione di questo equilibrio. Dal bosco, in base a questo principio, viene prelevata, al massimo quella parte di biomassa che esso produce e rinnova correntemente.

Accanto alle sue prestazioni nella protezione dell'ambiente, per il mantenimento degli equilibri naturali e dell'effetto ricreativo per la popolazione, il bosco offre il legno, materia prima rigenerabile per via naturale anche se con tempi medio–lunghi.

Come si evince dalla *Tavola 4 – Sistema delle aree protette* e dalla Figura 4.4.8, l'area interessata dall'impianto in progetto è ubicata a circa 3,9 km in direzione Sud-Ovest dal SIC/ZPS IT1180026 "*Capanne di Marcarolo*", 3,2 Km in direzione Est dal SIC IT1330213 "*Conglomerato di Vobbia*" e 6 km in direzione Sud-Ovest dal SIC IT1331501 "*Praglia - Pracaban - Monte Leco - Punta Martin"*.

Il SIC/ZPS "*Capanne di Marcarolo*" è caratterizzato da una vasta area prevalentemente boscosa e poco antropizzata dell'Appennino ligure-piemontese con elementi faunistici e floristici tipicamente appenninici: rupi, praterie (in parte ancora sfalciate), estesi boschi cedui a prevalenza di rovere e castagno, aree impaludate. A Sud, il SIC/ZPS "*Capanne di Marcarolo*", confina con il SIC "*Praglia - Pracaban - Monte Leco - Punta Martin*": area di crinale con depressioni umide, laghi artificiali, zone rupestri e rimboschimenti a conifere, con presenza di habitat (pascoli con significative popolazioni di orchidee, formazioni ofioliticole, complessi di torbiera, ecc.) di interesse comunitario prioritario o proposti dalla Regione Liguria come tali.

L'area del SIC "*Conglomerato di Vobbia*" comprende numerose zone di crinale e di fondovalle; nei versanti sono presenti estesi affioramenti rocciosi e strutture tettoniche notevoli e rientra in parte nel Parco naturale regionale dell'Antola.

I siti tutelati sopra menzionati sono collegati tra loro attraverso connessioni ecologiche diverse, in modo da consentire l'ampliamento degli areali di molte specie, ossia la possibilità di un incremento numerico degli individui che vivono in habitat marginali tra aree naturali ed aree agricole. Si vengono così a creare ambienti particolarmente idonei al rifugio, alla riproduzione e allo spostamento "protetto" di molte specie.

In particolare, il SIC/ZPS "Capanne di Marcarolo", già unito morfologicamente, in quanto confinante, al SIC "*Praglia - Pracaban - Monte Leco - Punta Martin*", è collegato al SIC "Torrente Orba", mediante l'intero corso del Torrente Piota ed il corso del Torrente Orba compreso fra la confluenza con il Torrente Piota e quella con il Torrente Lemme (Figura 4.4.10).

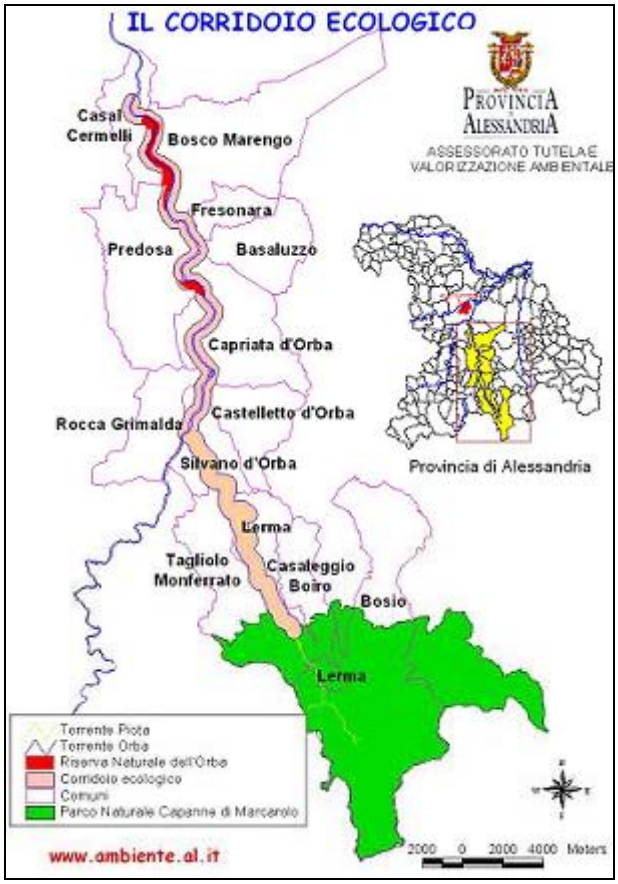


Figura 4.4.10 – Corridoio ecologico tra il SIC "Capanne di Marcarolo" e la Riserva Naturale Speciale del Torrente Orba

Il corridoio ecologico collega i due S.I.C. "Riserva Naturale Speciale del Torrente Orba" e "Parco delle Capanne di Marcarolo" e si trova ad attraversare settori geograficamente differenti (appennino ligure-piemontese, preappennino, pianura alessandrina).

Tale connessione è di tipo fluviale ed è costituita da una porzione del Torrente Orba, compresa tra il comune di Casalcermelli e il punto di confluenza, presso il comune di Silvano d'Orba, dell'Orba con il Piota, e il Torrente Piota fino al confine con il Parco Naturale Capanne di Marcarolo.

Le unità ecosistemiche così interconnesse formano una rete ecologica funzionale al mantenimento delle metapopolazioni, delle comunità e dei processi ecologici.

4.4.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente

4.4.2.1 Flora e vegetazione

Per il raggiungimento del sito di impianto con i mezzi di trasporto dei materiali e i mezzi d'opera, è previsto l'adeguamento e/o ampliamento della rete viaria esistente e la costruzione di nuove strade sterrate. Complessivamente lo sviluppo lineare della viabilità di servizio dell'impianto sarà di 5,4 km, di cui 2,5 km ricavati da piste esistenti riadeguate, 1,1 km di piste di nuova realizzazione e 1,8 km di piste completamente rifatte.

La creazione e l'adeguamento delle piste determina la sottrazione di superficie vegetata; in particolare, le unità vegetazionali interessate dalla realizzazione di piste ex-novo riguardano le "Praterie rupicole", i "Cespuglieti" e i "Boschi di conifere", secondo le superfici riportate in Tabella 4.4.4.

Tabella 4.4.4 – Tipologie di unità vegetazionali sottratte dalla realizzazione di nuove piste

Unità vegetazionale	Lunghezza (m)	Superficie (m^2)
Praterie rupicole	680	2720
Cespuglieti	300	1200
Boschi di conifere	120	480
Totale	**1100**	**4400**

La realizzazione delle piazzole per l'installazione degli aerogeneratori prevede l'occupazione di suolo sia durante la fase di cantiere, avente carattere temporaneo, sia in fase di esercizio, di tipo permanente. L'occupazione di suolo in fase di cantiere prevede lo scotico superficiale e la spianatura di una superficie di circa 525 m^2 per piazzola, talvolta comprensiva del tracciato della pista. Al termine dell'installazione dell'aerogeneratore, la superficie occupata sarà ripristinata riportando e sistemando opportunamente il terreno vegetale precedentemente asportato, e procedendo alla semina con fiorume per evitare l'insediamento di vegetazione esotica. All'interno di tale superficie rimarrà un'area di circa 180 m^2 che non sarà ripristinata con terreno vegetale.

Le tipologie di unità vegetazionali e le relative superfici interessate dalla realizzazione delle piazzole sono riportate in Tabella 4.4.5.

Tabella 4.4.5 – Tipologie di unità vegetazionali sottratte dalla realizzazione delle piazzole sia in fase di cantiere che di esercizi o

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO
Unità vegetazionale	**Superficie (m^2)**	**Superficie (m^2)**
Praterie rupicole	2400	1260
Prati-pascoli	525	180
Cespuglieti	1020	360
Boschi di conifere	570	180
Totale	**4515**	**1980**

Ulteriore occupazione di suolo in fase di cantiere riguarda la predisposizione dell'area di cantiere in corrispondenza del pianoro fra gli aerogeneratori V2 e V3, con una superficie di circa 1200 m^2. Tale area sarà opportunamente recintata e ricavata spianando e apportando materiale arido compattato. Al termine dei lavori l'area di cantiere sarà smantellata e il sito ripristinato mediante asportazione del materiale arido, sistemazione di adeguato terreno vegetale e semina con fiorume.

I collegamenti elettrici tra gli aerogeneratori e tra il punto di concentramento e il punto di consegna con le rispettive apparecchiature elettromeccaniche sono realizzati in cavo interrato prevalentemente lungo il tracciato viario, senza sottrazione quindi di superfici vegetate.

L'occupazione di suolo riguarda in generale circa 10115 m^2 di superficie prevalentemente costituita da prati o aree invase da cespuglieti; di questi circa 3735 m^2 saranno ripristinati al termine della fase di

realizzazione dell'impianto, mentre 6380 m^2 riguarderanno le nuove piste e le piazzole di servizio degli aerogeneratori.

Per l'installazione degli aerogeneratori R1, R2, R3 e della nuova torre anemometrica è necessaria l'asportazione di alcune piante che insistono sulle aree interessate dai lavori, che ricadono sul territorio del comune di Ronco Scrivia. Il numero, la tipologia e le caratteristiche delle piante da rimuovere sono state rilevate mediante sopralluoghi nei mesi di dicembre e maggio, con localizzazione delle singole specie arboree. Per il rilievo della posizione puntuale delle piante è stato utilizzato un palmare Trimble modello Juno ST equipaggiato con software di mappatura GIS ESRI ArcPAD 7.1.1. I dati rilevati in campo sono stati elaborati con ArcView 9.3 e restituiti su cartografia: shapefile georeferenziato e tematizzato in base alle specie.

In Tabella 2.3.1 si riporta l'elenco delle piante da abbattere con le caratteristiche dimensionali; complessivamente le piante da rimuovere sono 33, di cui 18 conifere. Non sono stati conteggiati in questo elenco alcuni arbusti di ginepro presenti nelle aree interessate dai lavori, anch'essi da rimuovere.

Nessuna pianta arborea dovrà essere abbattuta sul territorio del comune di Voltaggio.

Tabella 4.4.6 – Elenco delle piante da abbattere

Numero	Specie	altezza (m)	diametro (cm)	posizione
1	*Picea excelsa*	4.0	10	Torre anem.
2	*Pinus nigra*	5.0	25	Torre anem.
3	*Abies alba*	4.0	8	strada t.a.-R3
4	*Pinus nigra*	2.5	18	strada t.a.-R3
5	*Pinus nigra*	3.5	27	strada t.a.-R3
6	*Quercus pubescens*	3.5	5	strada t.a.-R3
7	*Pinus silvestris*	2.0	5	R3
8	*Carpinus betulus*	5.0	12	R3
9	*Picea excelsa*	5.0	10	R3
10	*Fraxinus ornus*	4.0	10	strada R3
11	*Fraxinus ornus*	7.0	10	strada R3
12	*Quercus pubescens*	2.5	4	strada R3
13	*Fraxinus ornus*	3.0	7	strada R3
14	*Pinus nigra*	4.5	30	R2
15	*Crataegus sp.*	3.0	8	R2
16	*Pinus nigra*	5.5	20	R2
17	*Pinus nigra*	7.0	30	R2
18	*Pinus nigra*	3.5	12	R2
19	*Pinus nigra*	2.0	12	R2
20	*Pinus nigra*	3.5	15	R2
21	*Abies alba*	3.0	8	R2
22	*Abies alba*	4.5	10	R2
23	*Abies alba*	3.5	8	R2
24	*Quercus pubescens*	3.0	8	R2
25	*Picea excelsa*	3.0	6	R2
26	*Sorbus aria*	5.0	15	R1
27	*Pinus nigra*	4.5	18	R1
28	*Quercus pubescens*	4.0	17	R1
29	*Quercus pubescens*	5.0	16	R1
30	*Quercus pubescens*	5.0	20	R1
31	*Quercus pubescens*	5.0	15	R1
32	*Quercus pubescens*	5.0	10	R1
33	*Quercus pubescens*	5.0	7	R1

In Figura 4.4.11 si riporta la localizzazione e il numero delle piante da abbattere per ogni singola area, mentre nelle figure successive viene riportata l'ubicazione delle singole specie da abbattere.

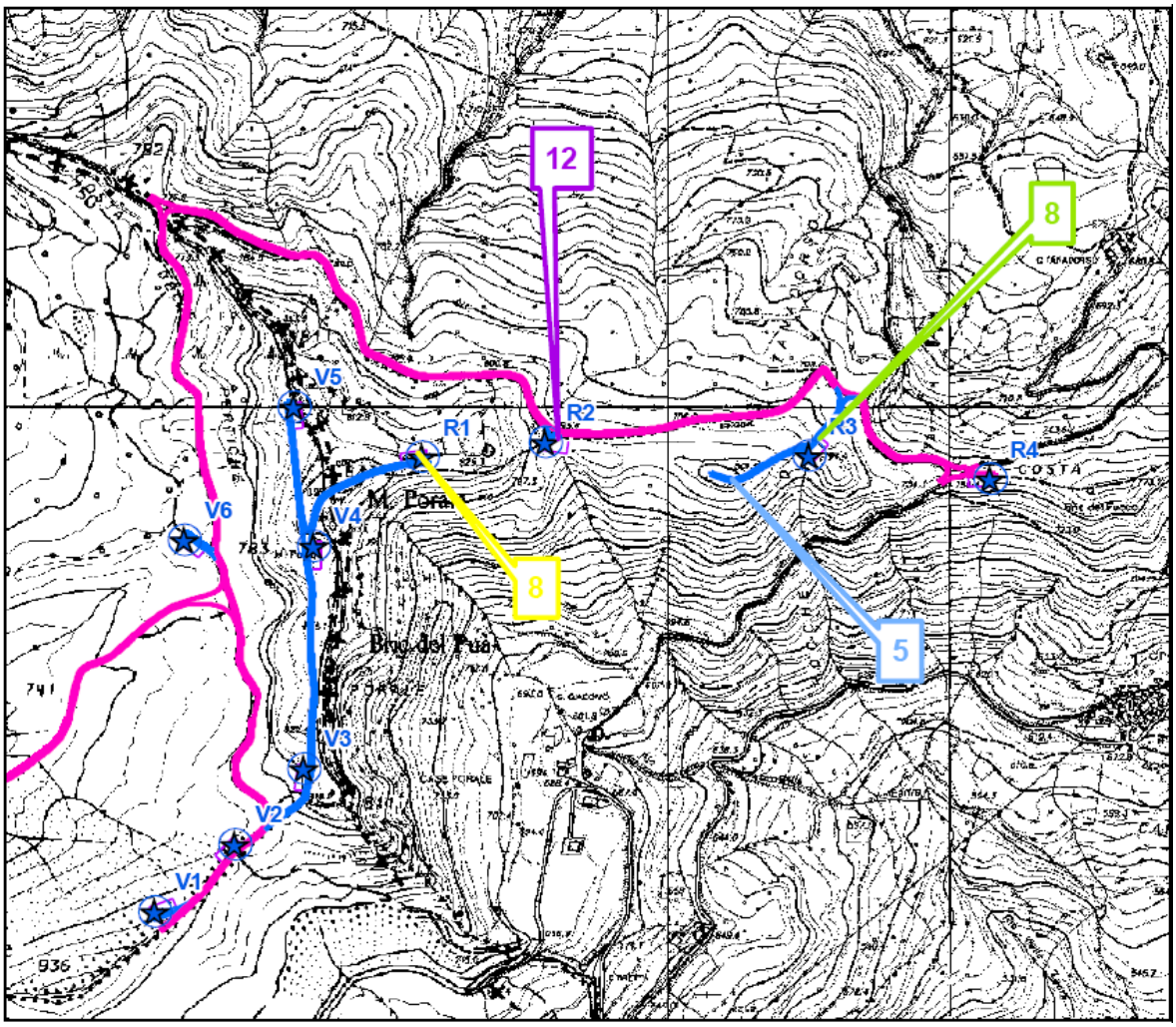


Figura 4.4.11 – Numero delle piante da abbattere suddivise per localizzazione

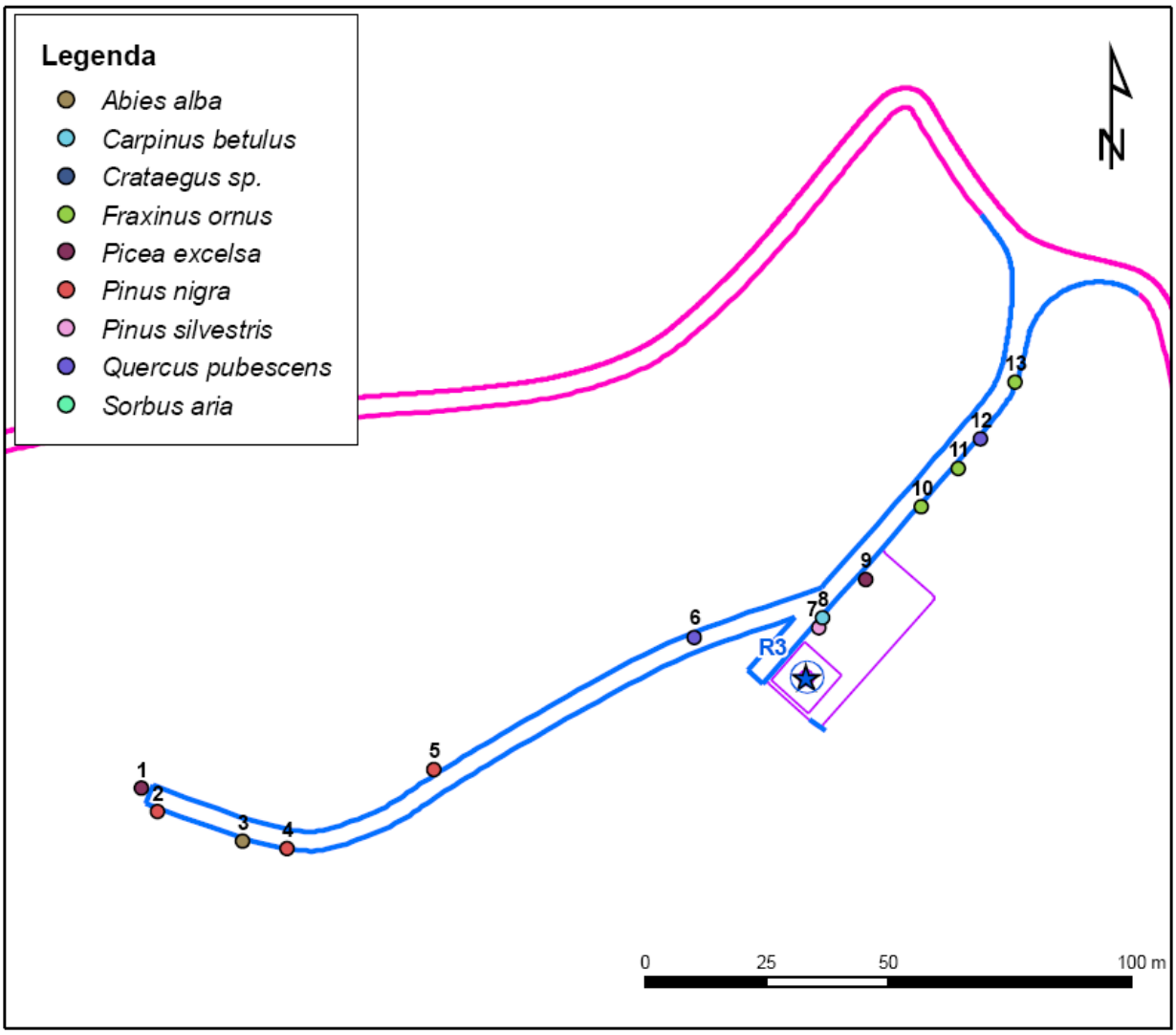


Figura 4.4.12 – Localizzazione e tipologia delle piante da abbattere in prossimità della torre anemometrica e della postazione R3

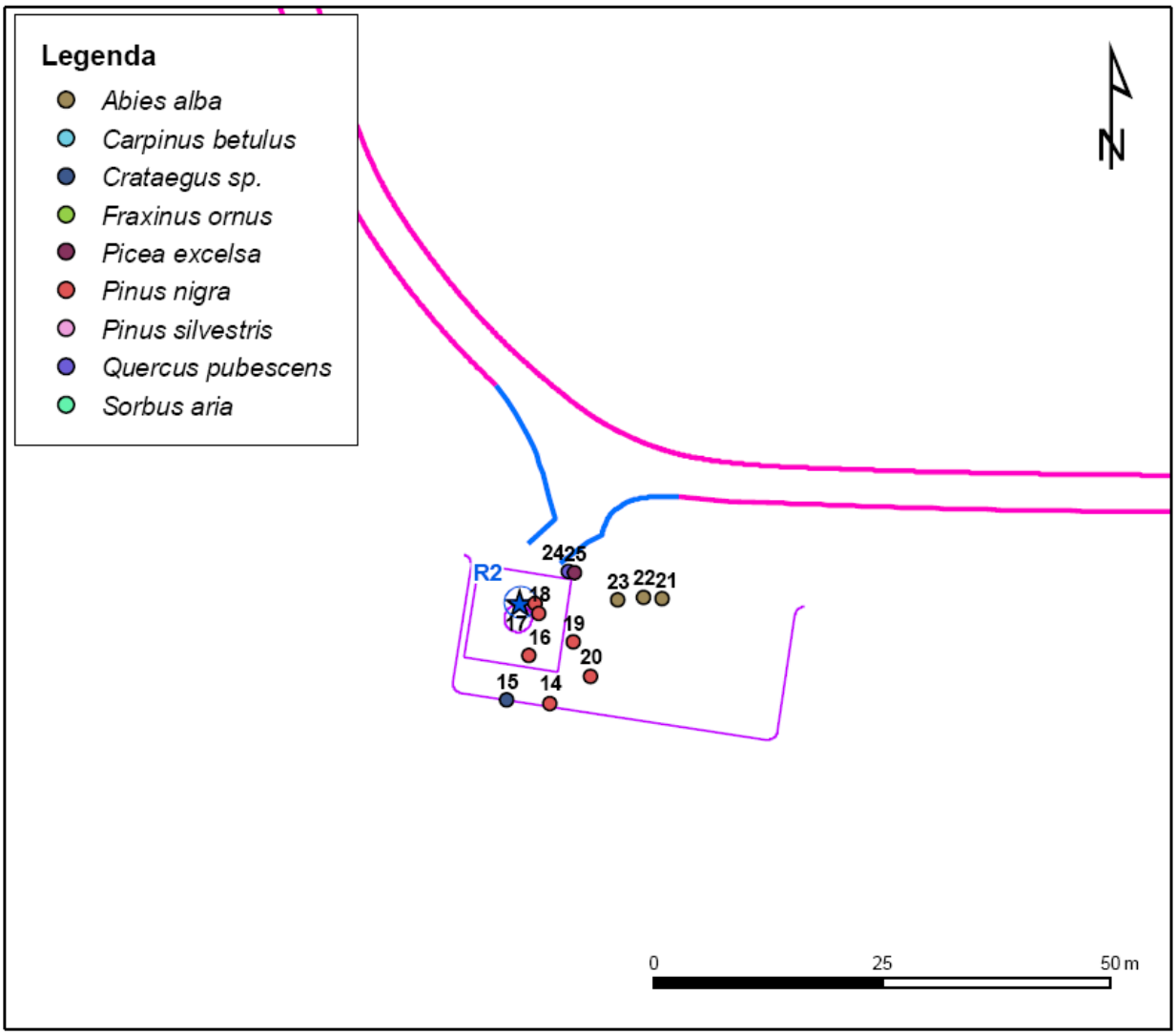


Figura 4.4.13 – Localizzazione e tipologia delle piante da abbattere in prossimità della postazione R2

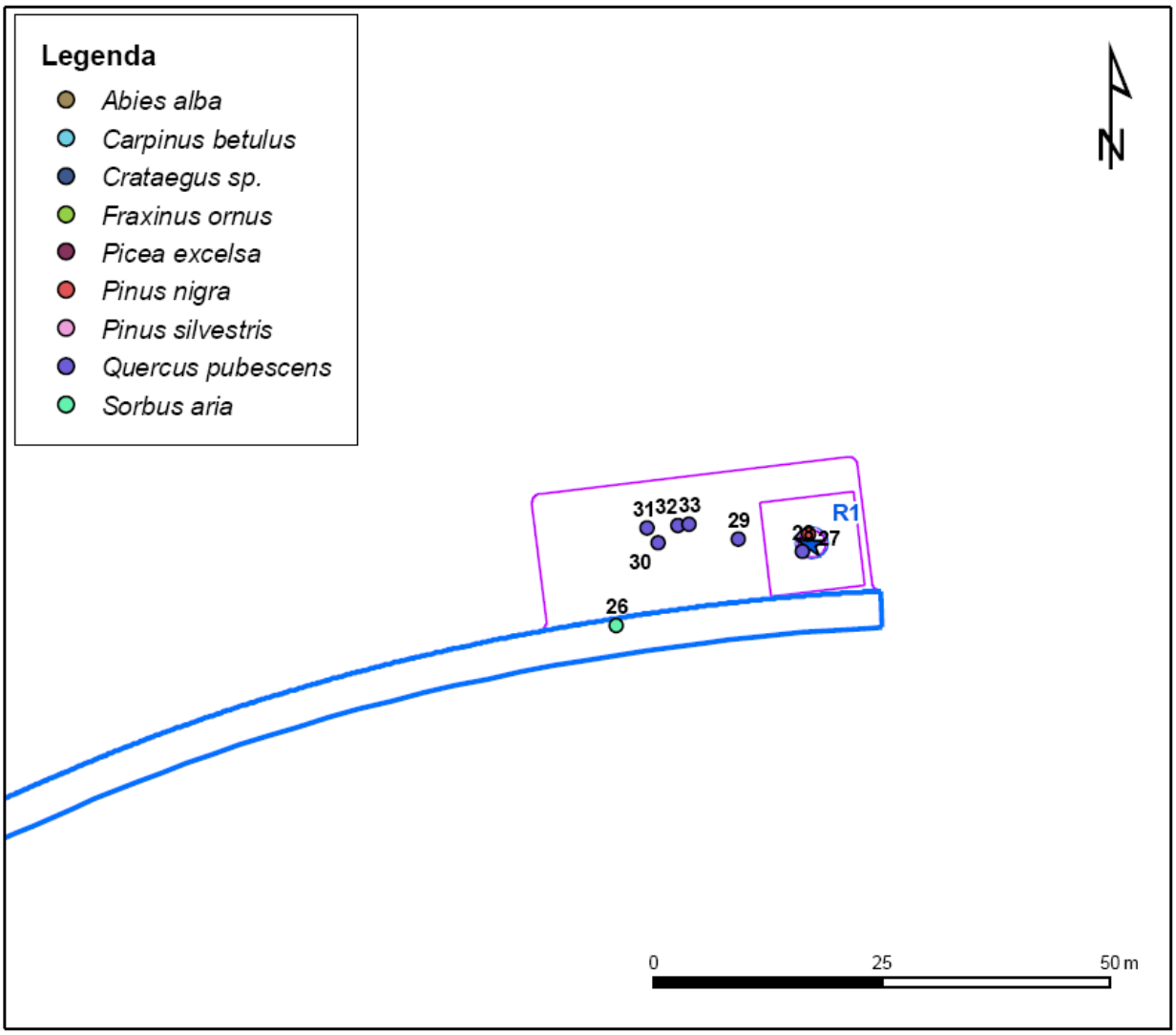


Figura 4.4.14 – Localizzazione e tipologia delle piante da abbattere in prossimità della postazione R1

Tra le piante rilevate non si sono esemplari secolari o di particolare pregio; le piante sono localizzate ai margini di aree boscate ed hanno uno sviluppo abbastanza contenuto.

La sottrazione di superficie vegetata, sia in fase di cantiere che di esercizio, sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo è da considerarsi trascurabile. L'abbattimento delle specie arboree potrà eventualmente essere compensata da un egual numero di essenze autoctone, da mettere a dimora nel comune di Ronco Scrivia su indicazione delle stesse Autorità locali.

Il traffico dei mezzi d'opera durante la fase di cantiere provoca l'emissione di polveri, determinando effetti temporanei sulle funzioni fisiologiche dei vegetali presenti nell'area e modificando l'entità degli scambi gassosi, con incidenza sulla salute degli stessi e sul tasso di fotosintesi, quindi, sulla produttività primaria. Tali impatti possono essere notevolmente mitigati con un'adeguata progettazione e gestione del cantiere, ponendo particolare cura alla produzione di polvere, correlata al traffico di veicoli pesanti che trasportano materiali e componenti per la costruzione degli aerogeneratori e delle relative opere accessorie (velocità dei mezzi ridotta, irrorazione delle strade bianche, ecc.).

L'impatto quindi che l'opera produrrà sulla componente flora e vegetazione è da considerarsi trascurabile e comunque mitigabile per eventuali impatti residui.

4.4.2.2 Fauna

Gli impatti potenziali che si generano sulla componente sono connessi sia alla fase di cantiere che a quella di esercizio.

Durante la fase di cantiere gli effetti più evidenti delle azioni di realizzazione sono riconducibili all'emissione di rumore e vibrazioni nel sito dell'impianto, oltre che sui principali percorsi viari.

Le emissioni gassose ed acustiche, nonché l'operare da parte dei mezzi d'opera atti alla realizzazione delle opere in progetto possono determinare fenomeni di disturbo alla fauna presente nelle strette adiacenze delle aree di lavorazione, con conseguente temporaneo allontanamento della fauna meno abituata alla presenza umana e potenzialmente presente.

Tali operazioni saranno praticamente assenti durante il periodo crepuscolare e notturno, periodo di massima attività per molti animali.

Ulteriore elemento da tenere in considerazione è il disturbo già generato dall'attuale presenza antropica nel sito. Si ricorda, infatti, che il sito ricade in un'area compresa nell'ATLC n.4 – Distretto venatorio per il capriolo; nella zona quindi si registra traffico di automezzi e presenza di cacciatori. A questi si aggiungono i motociclisti che percorrono l'area con moto-cross, evidenziata dalla presenza di piste atte allo scopo (Figura 4.4.15). La realizzazione dell'impianto eolico in progetto, pur comportando una migliore accessibilità all'area, non introduce ulteriori impatti negativi sulla fauna e sulle altre componenti ambientali.



Figura 4.4.15 – Pista per attività motociclista sulle pendici del M. Porale

Per la fase di esercizio gli impatti potenziali più significativi potrebbero verificarsi a carico dell'avifauna. In particolare, dall'esame della bibliografia disponibile, è studiato e dimostrato l'impatto degli impianti eolici sull'avifauna:

- per disturbo (perdita di habitat, allontanamento);
- per perdita di individui per collisione.

Esistono in letteratura numerosi studi che fanno riferimento a perdita di individui di uccelli, in parte relativi a grandi impianti (sopra i 100 aerogeneratori), realizzati per lo più negli Stati Uniti, oltre che studi e dati relativi agli impatti con l'avifauna da parte di impianti europei, di minori dimensioni e situati in ambienti diversi.

Le informazioni ricavabili dalla letteratura specifica, riferendosi a condizioni diversificate:

- tipologie costruttive di impianto (a traliccio o torre tubolare, mono – bi - tripala, velocità del rotore, altezze, colore, ecc.),
- disposizione spaziale e altezze degli aerogeneratori (fila unica o multipla, piccoli cluster, ecc.),
- caratteristiche geomorfologiche e ambientali diverse (crinali, pianure, habitat, aree migratorie, ecc.);
- presenza quali-quantitativa di avifauna (specie di avifauna, caratteristiche di volo, densità di popolazione, aree di passo, ecc.);

non sono facilmente comparabili ai diversi impianti eolici, soprattutto italiani, per i quali esistono pochi dati di riferimento.

L'impianto eolico di *"Monte Porale"* previsto in progetto è costituito da n. 10 aerogeneratori tripala, a bassa velocità di rotazione, installati su torri tubolari di altezza pari a 55 m e disposti su due allineamenti pressoché ortogonali che si intersecano in corrispondenza del Monte Porale, senza creare né l'effetto "barriera", né l'effetto "selva".

In un lavoro di BirdLife International (Langston 2002) è sottolineato come il numero di uccelli morti per collisione con aerogeneratori è relazione dipendente soprattutto dalla densità degli uccelli presenti, dal numero delle pale e dalla superficie interessata.

È stato verificato che il numero di collisioni con generatori monopala, a rotazione veloce, è più alto che con altri modelli, per la difficoltà di percezione del movimento (Hodos et al., 2000); dunque la tipologia di aerogeneratore dell'impianto in progetto, tripala e a bassa velocità di rotazione, riduce notevolmente la probabilità d'impatto per l'avifauna.

Tali collisioni sono più probabili in presenza di impianti eolici estesi in numero e in superficie. Meek (2003), citando un lavoro svolto nelle Isole Orcadi, riporta come piccoli impianti, al di sotto dei cinque generatori, non comportino effettivi rischi di mortalità dovuta a collisione per l'avifauna. Infatti, il numero di collisioni più elevato è riscontrabile in impianti di elevate dimensioni (>100 aerogeneratori) o disposti su file multiple, creando l'effetto "selva".

Tra le specie potenzialmente esposte ad un più elevato rischio di impatto sono i rapaci, uccelli veleggiatori che frequentano i prati culminali per l'attività trofica.

I dati relativi ai rischi di collisione dei passeriformi ed in generale degli uccelli di piccole dimensioni sono contraddittori. Se infatti da un lato sono stati rilevati elevati casi di mortalità in queste specie (Erickson et al., 2001; Lekuona Sánchez, 2001; Strickland et al., 1998 e 1999), altri studi hanno evidenziato assenza di casi di mortalità per collisione (DH Ecological Consultancy, 2000), ma il verificarsi di fenomeni di diminuzione di densità di specie.

Nel 2004 Enel ha stipulato una convenzione con il Dipartimento di Biologia animale dell'Università di Palermo, avente per oggetto l'indagine avifaunistica triennale (2004-2006) presso l'impianto eolico di "C.da Colla" in Caltavuturo (PA) e quello di "Gran Montagna" in Caltabellotta (AG). I dati emersi da tale indagine hanno indicato l'assenza di collisioni di specie ornitiche, nonostante la presenza stanziale di rapaci nell'areale, le quali hanno mostrato un comportamento di adattamento e di tolleranza verso gli aerogeneratori presenti nei loro territori di caccia.

Questi dati confermano i risultati di un anno di monitoraggio della centrale eolica di Goulien in Bretagna, inaugurata nel 2000 e posta a poca distanza dall'omonima riserva ornitologica. In particolare, si poneva in rilevo come oltre un anno di osservazioni continue non avesse messo in evidenza alcuna mortalità di avifauna, indicando la piena compatibilità dei parchi eolici con le specie di avifauna stanziale.

In ogni caso esistono sistemi ed accorgimenti, quali il dipingere i generatori eolici con colori brillanti, utilizzare segnalatori sonori di pericolo, evidenziare la presenza di conduttori attraverso spirali o sfere colorate, utilizzare sistemi a bassa velocità di rotazione delle pale, distribuire gli aero-generatori in gruppi o in ordine sparso, fermare le pale durante i periodi di intensa migrazione, ecc., che sono davvero capaci di minimizzare il rischio di collisione. Tali metodi di mitigazione, stando ai risultati degli studi effettuati negli Stati Uniti da Erikson e altri, hanno dimostrato che la collisione con gli aero-generatori si abbassa al punto di interferire la massimo per lo 0,01 - 0,02% nella mortalità per collisioni dei volatili.

Altre mitigazioni sono riconducibili all'interramento dell'elettrodotto, per evitare problemi di collisione e elettrocuzione.

In questo quadro, un caso di studio interessante e riproducibile è quello effettuato per la realizzazione del sito eolico costruito nei pressi dello stretto di Gibilterra, a Tarifa: 66 generatori alti 40 metri e distribuiti in un'unica fila posizionata sulla cresta di una montagna orientata in direzione nord-sud. Il sito è un importante corridoio di migrazione per l'avifauna e, attraverso 2 stazioni di controllo, si è studiato per 14 mesi il comportamento della fauna: in questo periodo sono morti due soli uccelli (0,03 decessi/wtg/anno 1 Grifone ed 1 Biancone in 14 mesi), mentre sono stati osservati nell'area sopra all'impianto circa 45.000 grifoni e 2.500 bianconi.

Come sottolineato anche nel documento commissionato a BirdLife International dal Consiglio d'Europa (Langston e Pullan, 2002), un gruppo avifaunistico per il quale è stata dimostrata significatività del numero di morti per collisione con gli aerogeneratori è quello dei migratori.

Di particolare importanza ai fini dell'impatto degli impianti eolici risulta quindi l'individuazione delle aree utilizzate dalle specie migratorie per i loro spostamenti dai quartieri di svernamento a quelli di nidificazione. I siti migratori individuati dalla Regione Piemonte e dalla Regione Liguria sono

localizzati lungo il fiume Scrivia e all'interno del Parco Capanne di Marcarolo, e quindi rispettivamente a circa 2,5 km e 8 km, lungo il tracciato dei corsi d'acqua, e non in prossimità dell'area d'impianto.

Il disturbo della presenza di un impianto eolico può determinare una perdita di habitat che avrà un peso diverso a seconda della superficie interessata in relazione alla dimensione e disponibilità di altro habitat adatto. È stato dimostrato che alcune specie risentono dell'effetto negativo per un raggio di circa 600 metri dalle pale (Langston e Pullan 2002). Si noti che nell'area di impianto il disturbo è già alimentato dalla presenza antropica (strade d'accesso, caccia, moto-cross, escursionismo, ecc).

Sono inoltre interessanti a tal proposito i risultati di uno studio canadese relativo ad un crinale montuoso (Mossop, 1997): grandi volatori acquatici e rapaci non frequentavano il sito di impianto o non ne erano disturbati, ma la presenza sperimentale di un solo generatore limita l'applicabilità di questi risultati ad impianti di 10 o più turbine. In uno altro studio eseguito in Danimarca durante la primavera del 1998, è stato discusso l'impatto che le turbine hanno in termini di perdita di spazio utile per gli uccelli, nel caso specifico Oche zamperosee (*Anser brachyrhynchus*), anche in relazione alle differenti tipologie di distribuzione delle turbine. In particolare si registrano differenze tra turbine disposte in linea o in piccoli cluster e in larghi cluster, le oche, infatti, evitano i primi per una fascia di circa 100 m, distanza che sale a 200 m per i secondi (Larsen e Jasper 2000).

Per quanto riguarda la perdita di habitat e gli effetti sulla densità delle specie, è stato calcolato che gli impatti indiretti determinano una riduzione della densità di alcune specie di uccelli, fino ad una distanza di 100-500 metri, nell'area circostante gli aerogeneratori, (Meek *et alii*, 1993; Leddy *et alii*, 1999; Johnson *et alii*, 2000), e altri autori (Winkelman, 1995) hanno rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento. Relativamente all'Italia, Magrini (2003) ha riportato come nelle aree dove sono presenti impianti eolici, è stata osservata una diminuzione di uccelli fino al 95% per un'ampiezza fino a circa 500 m dalle torri.

Dal monitoraggio dell'avifauna e delle ornitocenosi, condotto dal Dipartimento di Biologia animale dell'Università di Palermo presso gli impianti eolici di "C.da Corvo" in Caltavuturo e di "Gran Montagna" in Caltabellotta, già in funzione da alcuni anni, non sono emersi impatti negativi sul numero totale di specie nidificanti. I dati emersi da tale monitoraggio, insieme alla qualità delle ornitocenosi ed agli indici di abbondanza relativa e frequenziale, non sono da ritenersi significativamente differenti da valori riscontrati in altre aree della Sicilia. Le oscillazioni osservate durante l'anno del numero di individui e dei valori di ricchezza specifica sono da imputarsi alla loro correlazione con la fenologia delle specie e non ad una reale perdita di biodiversità.

La presenza dell'impianto determinerà, cautelativamente, una ridottissima perdita di habitat, anche in relazione alla disponibilità di habitat equivalente all'esterno dell'area d'impianto e, soprattutto, all'interno dell'ampio SIC/ZPS "Capanne di Marcarolo". Parimenti si ritiene che, relativamente all'impatto potenziale dovuto alla collisione, la presenza degli aerogeneratori non comporterà effettivi rischi di mortalità.

In conclusione, per questo impianto, si può ragionevolmente ritenere che l'impatto sulla fauna sia basso.

4.4.2.3 Ecosistemi e connessioni ecologiche

L'impianto eolico in progetto, essendo costituito da n. 10 aerogeneratori, occupa una porzione di superficie ridotta, con un'alterazione di habitat riconducibile a circa 180 m^2 per ogni piazzola realizzata, oltre che di circa 4400 m^2 per la realizzazione delle nuove piste (Tabella 4.4.4 e Tabella 4.4.5). Considerando la superficie dell'habitat e la sua qualità di non particolare pregio (prevalentemente prateria a pascolo) su cui verranno realizzate le piazzole e della nuova viabilità, si può considerare che l'impatto sugli ecosistemi, dovuto alla realizzazione dell'impianto, è da considerarsi trascurabile.

La realizzazione e il rifacimento di alcune piste sterrate non causeranno la frammentazione o l'interruzione di particolari habitat, permettendo la permeabilità e l'interconnessione fra i diversi ecosistemi.

Le unità ecosistemiche interconnesse da un corridoio ecologico che collega i due S.I.C. "Riserva Naturale Speciale del Torrente Orba" e "Parco delle Capanne di Marcarolo", costituito da una porzione del Torrente Orba e del Torrente Piota, non saranno interferite in alcun modo dalla realizzazione dell'impianto eolico in progetto, senza quindi interferire con la rete ecologica funzionale al mantenimento delle metapopolazioni, delle comunità e dei processi ecologici.

4.5 Paesaggio

4.5.1 Caratterizzazione della componente

4.5.1.1 Il territorio dell'Alta Valle Scrivia

La Valle Scrivia si estende tra Genova e la Pianura Padana, presentandosi come il prolungamento ideale delle valli Polcevera e Bisagno. Il territorio si divide in montano e di media valle ed è attraversato dal Torrente Scrivia. Il Fiume, che si allunga per circa 100 chilometri nell'omonima valle seguendo un asse nord-sud, nasce dal Monte Prelà e accoglie i suoi affluenti, che scorrono in piccole valli seguendo un asse est-ovest. Importanti sono anche i torrenti Pentemina, Brevenna e Vobbia.

Il tratto della media valle si estende da Casella a Pietrabissara e comunica con la Valpolcevera, mediante i passi di Crocetta d'Orero e dei Giovi (472 m). Sono compresi in quest'area i Comuni più industrializzati della Valle Scrivia: Casella, Savignone, Busalla, Ronco Scrivia e Isola del Cantone, che hanno conosciuto negli ultimi anni una notevole crescita economica.

Decentrati rispetto alla linea di fondovalle sono i territori montani di Crocefieschi e Vobbia. Su queste aree non ci sono insediamenti industriali e il territorio mantiene intatta la vocazione agricola.

Il territorio è caratterizzato da due formazioni rocciose: i calcari marnosi del Monte Antola (1597 m) e i conglomerati di Savignone. L'Antola è tra le vette più alte della Liguria e il suo nodo orografico è di grande importanza: da qui partono le catene di monti delle valli Scrivia, Trebbia e Borbera attraversate dai torrenti omonimi. Lungo i versanti, fino a 700 metri d'altezza, domina incontrastato il castagno; i boschi di castagno venivano, infatti, innestati e implementati dalla popolazione rurale di un tempo per la raccolta dei frutti, che erano alla base dell'alimentazione contadina. Oltre gli 800 metri troviamo invece il faggio, usato fino a un centinaio di anni fa per la costruzione di attrezzi da lavoro e per i mozzi delle ruote da mulino. I boschi cedui non venivano trascurati, perché i contadini ricavavano da alberi e sterpaglie la legna da ardere.

Il Monte Antola, oltre ad essere il punto di convergenza del sistema montuoso della Valle Scrivia, è considerato da sempre la "Montagna dei Genovesi", il punto di riferimento delle gite primaverili fuori porta per gli abitanti del capoluogo.

L'attività agricola ha rappresentato per secoli l'occupazione principale della popolazione dell'Oltregiogo. Si coltivavano grano, avena, frumentone, ortaggi, castagne e in alcuni paesi anche un po' di uva, dalla quale si ricavava un vino particolare ormai perduto. Le tecniche di produzione dei contadini, che da sempre hanno a disposizione terreni difficili, da trasformare in fascia, evocano storie e consuetudini da tramandare, anche se l'identità delle comunità rurali di un tempo è andata perdendosi con lo spopolamento delle campagne e l'esodo verso i centri urbani.

Tra la seconda metà del dell'800 e la prima metà del '900 ha inizio per la Valle Scrivia lo sviluppo industriale: la costruzione della Strada Regia, della ferrovia e della camionale permette alla popolazione di fondovalle un maggiore sviluppo economico rispetto a quella montana, innescando il fenomeno dello spopolamento della montagna, per culminare nel secondo dopoguerra, dopo che già la prima guerra mondiale aveva sottratto tante braccia. A Ronco, Busalla e Isorelle cominciano a sorgere fabbriche,

concerie e cotonifici, che danno il via all'industrializzazione in Valle e alla formazione della classe operaia.

Oggi in Valle Scrivia risiedono circa 23.000 abitanti, di cui circa 8.000 nei comuni montani di Vobbia, Valbrevenna, Montoggio, Savignone e Crocefieschi e 15.000 nel fondovalle, tra Casella, Busalla, Ronco Scrivia e Isola del Cantone.

Benché l'economia locale non si basi più sull'agricoltura e sull'allevamento, a Banchetta, Tana D'Orso, Tegli, Savignone, Crocefieschi, Valbrevenna, Fasciou, Casalino e Piani di Creto c'è chi ha deciso di mantenere in vita la tradizione rurale millenaria, aprendo piccole aziende agricole e offrendo ai "cittadini" prodotti più genuini. Ancora oggi come un tempo il tipo di agricoltura che si pratica in Valle Scrivia non è di tipo estensivo, ma si sviluppa su terreni limitati e si concentra su prodotti di nicchia.

In generale, le attività agricole sono condotte da aziende a carattere familiare e il lavoro viene svolto prevalentemente dal titolare dell'azienda agricola e dai suoi familiari. Le colture sono diversificate e legate alle stagioni. Spesso si privilegia la coltivazione di prodotti locali. Convivono ortaggi, patate quarantine e alberi da frutto.

Il paesaggio agrario si presenta piuttosto articolato e potenzialmente ricco di varietà locali interessanti. A questo proposito la Comunità Montana ha avviato un percorso di recupero delle antiche colture e delle lavorazioni tradizionali. Una ventina di coltivatori fanno parte del Consorzio della Quarantina, costituito nel 2000. L'obiettivo principale è quello di controllare, promuovere e tutelare la produzione e la diffusione delle varietà locali. Nel 1999 la patata Quarantina bianca ha cominciato a essere riprodotta e commercializzata dopo averla curata dai virus che ne avevano intaccato la qualità.

Meta di villeggiatura tra l'800 e il '900, l'Alta Valle Scrivia è ancora un luogo piacevole e interessante per chi ama il verde e lo sport, ma soprattutto per chi cerca un ritmo diverso, fatto di sapori tradizionali, di passeggiate nei boschi e visite ai castelli medievali, di sagre, mercatini e feste di paese.

Tra chiese e palazzi nobiliari ogni paese custodisce tesori grandi e piccoli: dipinti tra il '400 e l'800, statue della scuola del Maragliano, marmi e arredi si trovano anche nei centri meno noti.

Un discorso particolare meritano castelli e palazzi medievali. Il Castello della Pietra di Vobbia (XI secolo), roccaforte incastonata tra due bastioni naturali di puddinga, offre al visitatore un panorama suggestivo. Anche Borgo Fornari, Montessoro, Montoggio, Savignone, Isola del Cantone, Ronco Scrivia, Casella e Crocefieschi sono testimoni, con rovine di castelli e fortezze edificati tra il XI e il XVI secolo, del passaggio delle grandi famiglie feudatarie di un tempo - Spinola, Fieschi, Doria - che hanno segnato il passato dell'Alta Valle Scrivia tra lotte e conquiste.

Come tutti i luoghi ricchi di storia, la Valle Scrivia ha una forte identità culturale. Dalla preistoria fino al passato più recente della civiltà contadina e operaia, la storia e la società della Valle sono raccontate negli itinerari del Museo Storico dell'Alta Valle Scrivia, divisi in tappe sul territorio. Inoltre, soprattutto durante l'estate i Comuni organizzano appuntamenti interessanti. Dal raffinato Jazz Festival di Isola del Cantone, l'ultimo nato di una lunga e ricca serie di eventi culturali di rilievo, alle manifestazioni

popolari, come la sagra della patata di Montoggio, che si svolge dal 1967 ed è la più antica del genere in Liguria. Infine, ogni paese ha una festa patronale con processione, fiera e prodotti locali in mostra.

4.5.1.2 L'alta Val di Lemme

Fino all'Ottocento, l'alta Val Lemme aveva goduto di una posizione geografica che l'aveva valorizzata quale percorso privilegiato per gli uomini e le merci che dovevano essere trasportate da Genova verso la grande pianura padana ed in particolare verso le due grandi città di Torino e Milano, e viceversa. Inoltre, disponeva di un ambiente naturale favorevole per i soggiorni estivi della classe dirigente genovese, che l'aveva scelta per localizzarvi le ville nel cuore della campagna, come la Centuriona e la Toledana, o i palazzi nel centro di Voltaggio.

Il passaggio di tanti uomini e di tante merci tra due grandi centri urbani e un porto di valenza internazionale, aveva consentito il consolidarsi di una struttura recettiva di tutto riguardo, culminata alla fine dell'Ottocento nella trasformazione di Palazzo Spinola, già sede della Podesteria di Voltaggio, in un centro idroterapico e nel "Grand Hotel", meta di viaggi e soggiorni della nobiltà e delle borghesia genovese, torinese e milanese, raggiungibile facilmente ormai con l'avvento dell'automobile e delle corriere.

La presenza a Voltaggio di una nobiltà e di una borghesia dedite agli affari, aveva dato vita ad un modello di organizzazione territoriale basato su residenze di alta qualità concentrate nel nucleo urbano e su una rete di unità produttive, cascine, cave di prodotti lapidei, ferriere e industrie tessili, anche di notevoli dimensioni, distribuite lungo tutta la Val Lemme.

Per comprendere le ragioni della decadenza della valle che è iniziata dagli anni in cui è decollato il "miracolo economico", non basta il suo isolamento dalla rete ferroviaria e autostradale, che ha sospinto ai margini del mercato le imprese produttive e ha declassato i soggiorni estivi lungo gli Appennini a favore di quelli alpini, ormai facilmente raggiungibili. Occorre anche focalizzare l'attenzione su una brusca caduta demografica dovuta non solo al declino della natalità, un fenomeno acuto nel genovesato e nell'alessandrino a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, ma anche alla decimazione di una intera generazione provocata dalla guerra, dalle fucilazioni e dalla deportazione in Germania di tanti giovani. Si è, pertanto, venuto ad innescare un meccanismo perverso di riduzione e invecchiamento della popolazione e di lenta decadenza economica.

Questa lunga fase di stagnazione ha tuttavia avuto il merito di aver conservato quasi intatto sia l'ambiente naturale, se si escludono gli effetti negativi di una cava coltivata tra Voltaggio e Molini di Fraconalto, oggi chiusa, sia il patrimonio culturale. Inoltre, è mancato quel fenomeno di edilizia speculativa proprio degli anni Sessanta e Settanta, che in tante città e piccoli comuni ha snaturato l'ambiente urbano, a causa della debolezza della domanda di abitazioni e della lungimiranza delle amministrazioni locali.

L'alta Val Lemme, e in particolare il territorio comunale di Voltaggio, è di fatto la porta di ingresso di una vasta area di pregio costituita dal territorio del Parco delle Capanne di Marcarolo e da una rete di piccoli centri da Lerma a Parodi Ligure, da Mornese a San Cristoforo, da Tassarolo a Bosio, che

costituisce un unicum di grande attrazione, in cui si intrecciano ambiente naturale e patrimoni culturali ereditati pressoché intatti dalle passate generazioni.

Voltaggio è, infatti, caratterizzato da un tessuto urbano fatto di palazzi nobiliari, chiese, oratori, ponti, più propri di una città che di un paese montano, mentre a Fraconalto si trovano reperti di antiche unità produttive, alcune delle quali ancora funzionanti e a Carrosio strutture abitative e difensive d'antica fattura.

Nel loro complesso, si tratta di giacimenti culturali che testimoniano la presenza di una civiltà d'impronta ligure, che si rispecchia ancora oggi in forme peculiari di vita quotidiana, in una fitta rete di relazioni sociali e nell'uso di un antico dialetto di ceppo genovese, su cui le amministrazioni locali vogliono puntare per uno sviluppo economico della valle.

Di notevole interesse sono i tracciati viari, che sul versante orientato verso la Valle Scrivia si sviluppano lungo le creste dei monti e facevano parte delle vie di comunicazione romane, di cui la Via Postumia era l'asse principale, mentre sul versante opposto, i tracciati viari, raggiungevano il passo degli Eremiti e da qui le Capanne di Marcarolo, la Benedicta, il Tobbio e il Figne, fino ai laghi del Gorzente.

Lungo i due versanti della valle, si estendeva inoltre la rete dei percorsi che dalle cascine portavano alle comunità di fondo valle, percorsi che gli enti amministrativi intendono rendere nuovamente percorribili, illustrandone con avvisi segnaletici gli avvenimenti che vi sono svolti nei secoli passati.

4.5.1.3 Il sito di impianto

Il sito di impianto è ubicato al confine tra la Regione Piemonte e la Regione Liguria, a circa 40 km a sud-ovest di Alessandria nell'Alta Val Lemme e a circa 20 km a nord di Genova nell'Alta Valle Scrivia, nei comprensori comunali di Voltaggio in provincia di Alessandria e di Ronco Scrivia in provincia di Genova.

L'area del sito, di circa 0,4 km^2 e con un'altitudine media di circa 800 m s.l.m., interessa i crinali che si sviluppano in diverse direzioni dal *Monte Porale* (833 m s.l.m.): in direzione Sud fino a raggiungere il *Monte Alpe* (836 m s.l.m.), in direzione Est fino a raggiungere la località *Tanadorso*, in direzione Nord sulla *Costa delle Pertiche* e in direzione oVest sulla *Costa del Bagascio*.

Il sito è quasi totalmente lasciato allo stato naturale, privo di coltivazioni a carattere intensivo, ma sfruttato per l'utilizzo a pascolo. Sono presenti aree boscate in direzione Nord ed Est, con vegetazione ad alto e medio fusto. Il crinale piemontese risulta brullo, per l'alta quota e l'esposizione ai venti, con presenza diffusa di cespuglietti, arbusteti e praterie aride, mentre il crinale ligure presenta un'abbondante copertura forestale (spontanea) di castagneti, querceti, ostrieti e altre latifoglie.

Il paesaggio si presenta abbastanza regolare verso la Val Lemme, con ampie vedute in direzione ONO (colline del Monferrato e Alpi) ed in direzione ESE (Monti dell'Antola), mentre il versante che si affaccia sulla valle Scrivia mostra pendii fortemente acclivi e insediamenti abitativi sparsi. Le quattro frazioni più prossime all'impianto, tutte appartenenti al Comune di Ronco Scrivia, sono quelle di :

- Case Sotto Racche, che dista circa 250 m in direzione Sud ad una quota di 700 m s.l.m.;
- Case Porale, che dista circa 350 m in direzione Ovest ad una quota di 690 m s.l.m.;

- Case Banchetta, che dista circa 600 m sempre in direzione Ovest ad una quota di 650 m s.l.m.;
- Cipollina, che dista circa 350 m in direzione Sud-Ovest ad una quota di 620 m s.l.m..

L'area del sito non è interessata da linee elettriche aeree o interrate e non presenta insediamenti abitativi. Nel fondo valle tra Monte Porale e Monte Alpe e sul versante nord dell'area di impianto sono presenti alcune condutture idriche di trasporto dell'acqua.

Sono infine presenti nell'area di interesse tre torri anemometriche, installate dal proponente, per il rilevamento anemologico del sito.

A Sud dell'area interessata dall'impianto e ad una distanza di circa 13 Km in linea d'aria, è presente la stazione elettrica MT/AT di Busalla, di proprietà Enel Distribuzione, alla quale il campo eolico sarà collegato mediante un cavidotto interrato.



Figura 4.5.1 – Vista del crinale interessato dall'impianto eolico in progetto



Figura 4.5.2 – Vista in direzione Est-Nord-Est dal crinale interessato dall'impianto



Figura 4.5.3 – Vista in direzione Ovest-Sud-Ovest dal crinale interessato dall'impianto

Ulteriori foto selezionate come rappresentative per la descrizione del paesaggio analizzato sono state riportate in appendice al presente documento, con i relativi punti di ripresa (*APPENDICE 1: Documentazione fotografica*).

4.5.1.4 Elementi di interesse paesaggistico

Territorio comunale di Voltaggio

Fonte sulfurea

E' la più copiosa e conosciuta delle numerose sorgenti disseminate un po' in tutto il territorio. Sgorga da una roccia entro una cavità artificiale della fine del XIX sec. e fu utilizzata a lungo a scopo curativo nello Stabilimento Idroterapico. E' situata in una zona pedonale ed è raggiungibile dal centro del paese tramite una breve passeggiata, anch'essa pedonale.

Fonte della "fornace"

Così chiamata perché sgorga nella zona in cui sorgeva un'antica fornace di calce. E' raggiungibile con una breve passeggiata, partendo dalla fonte sulfurea e percorrendo la S.P. 166 per un breve tratto.

Fonte dell'"acqua amara"

Sgorga da una roccia sul greto del Rio Morsone e deve il suo sapore particolare ai sali di magnesio che vi sono disciolti. E' raggiungibile sempre percorrendo la S.P. 166.

Monte Tobbio

Il Monte Tobbio (1092 mt slm), appartenente al Parco Naturale Capanne di Marcarolo, presenta elementi di particolare interesse floristico: l'astro alpino, la rosa alpina, il tulipano selvatico, la rosa pendulina. E' raggiungibile sia dal paese, partendo dal Ruzzo o dalla Piazza della Chiesa, via ruderi del Castello in circa due ore e 45' di cammino oppure dal valico degli Eremiti in un ora e mezza. Sulla vetta sono presenti una chiesetta dedicata a N.Signora di Caravaggio e un rifugio. In giornate particolarmente limpide si gode di un ampio panorama, spaziando dalle Alpi al Mar Ligure fino alla Corsica.

Sentieri escursionistici

I sentieri escursionistici segnalati nel territorio comunale di Voltaggio sono:

- Voltaggio (342) - Monte Tobbio (1092) L1 Difficoltà: media;
- Valico Eremiti (559) - Monte Tobbio (1092) A2 Difficoltà: media;
- Valico Eremiti (559) - Passo della Dagliola (856) Difficoltà: media;
- Voltaggio (342) - Monte Zuccaro (768) Difficoltà: media;
- Voltaggio (342) - Borlasca (432) Difficoltà: facile (passeggiata);
- Voltaggio (342) - Cascina Maggia (400): facile (passeggiata);
- Voltaggio - Briglia del Rio Lavagetta: facile (passeggiata).

Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo

Istituito dalla Regione Piemonte con la L.R. 31.8.1979, n. 52, il Parco Naturale si estende attorno al vasto altopiano di Marcarolo, situato nell'area montuosa dell'Appennino Ligure-Piemontese, all'estremo sud della provincia alessandrina, collocato geologicamente nel sistema noto come "Gruppo di Voltri". L'area del Parco è dominata dalla piramide massiccia del Monte Tobbio ed ha la peculiarità di godere la vista del Golfo Ligure, posto a meno di dieci chilometri in linea d'aria. L'area è di particolare interesse per l'abbondanza di corsi d'acqua e di zone umide.

Dal punto di vista geologico il Parco è caratterizzato dalla prevalenza di ofioliti, rocce che rappresentano porzioni di litosfera oceanica incorporate, durante gli eventi orogenetici, all'interno della catena alpina.

Questa particolare composizione rocciosa, che appartiene prevalentemente al Gruppo di Voltri, è costituita per la quasi totalità da serpentiniti e serpentinoscisti; questi minerali condizionano l'ambiente sovrastante dando origine a emergenze naturalistiche importanti.

Altra peculiarità del Parco è la ricchezza idrografica, che ha consentito la costruzione di invasi artificiali, attualmente utilizzati per produzione di energia idroelettrica e per usi idropotabili.

La situazione forestale è rappresentata dalla compresenza, accanto ai boschi di latifoglie che stanno spontaneamente ricolonizzando alcuni versanti montuosi, di estesi rimboschimenti a conifere effettuate a partire dagli anni venti.

La presenza di un'elevata barriera orografica a così breve distanza dal mare, spartiacque tra il dominio continentale e quello mediterraneo, crea condizioni climatiche piuttosto singolari e localmente microclimi particolari; accade così che coesistano in un'estensione territoriale ristretta specie tipiche della flora alpina e specie caratteristiche dell'ambiente mediterraneo.

La grande varietà di ambienti naturali nel Parco consente inoltre un eterogeneo patrimonio faunistico.

Di grande rilievo è la presenza di rettili e anfibi; sono presenti infatti ben otto specie di serpenti e, nelle vecchie miniere, il geotritone italiano che vive in assenza di luce.

Gli splendidi ruscelli e torrenti del Parco ospitano, poi, una buona popolazione ittica, tra cui spicca la trota faro, bellissimo salmonide, indicatore biologico di buona qualità dei corsi d'acqua. Particolarmente

importante, inoltre, è la presenza del gambero d'acqua dolce, crostaceo ormai molto raro, presente ancora in pochi corsi d'acqua.

I mammiferi sono altrettanto ben rappresentati: volpi, tassi, caprioli, cinghiali, pipistrelli, faine, ghiri, lepri, ricci, topi selvatici, sono solo alcune delle numerosissime specie presenti nel Parco.

Notevole importanza riveste infine l'avifauna; il Parco infatti rappresenta un sito di nidificazione per diverse specie e un'importante località lungo le rotte migratorie. Presenti con numerose specie sono i rapaci; tra questi il più importante è il biancone, un'aquila migratrice che si ciba in prevalenza di rettili. Questo imponente uccello nel Parco nidifica con diverse coppie ed è pertanto stato assunto come simbolo dell'Area Protetta.

Altrettanto importanti sono le emergenze storiche e culturali sul territorio come ad esempio le numerose cascine che testimoniano il processo insediativo che si realizzò a partire dal XVI secolo nella forma delle cascine sparse; va ricordato, infine, il Sacrario della Benedicta, monumento in memoria dell'eccidio avvenuto durante la Settimana Santa del 1944, durante la seconda guerra mondiale; in questa località, dopo un rastrellamento delle truppe nazi-fasciste, furono fucilati centoquaranta giovani e altri quattrocento furono deportati nei campi di sterminio tedeschi. Dopo anni di abbandono i ruderi dell'ex convento benedettino risalente all'XI secolo in località Benedica (nel territorio del Comune di Bosio), luogo della strage fatto saltare dai tedeschi alla fine del rastrellamento, sono stati oggetto di un opera di restauro e recupero da parte della Regione Piemonte, che con la L.R. 1/2006 ha portato alla creazione del Sacrario dei Martiri della Benedicta e all'istituzione di un Centro di documentazione, nell'ambito del Parco della Pace della Benedica, a sua volta nel cuore del Parco Regionale delle Capanne di Marcarolo.

Territorio comunale di Ronco Scrivia

Monte Reale

Il Monte Reale è compreso nel Parco Naturale Regionale dell'Antola, all'estrema propaggine occidentale, sullo spartiacque tra la valle Vobbia e l'Alta valle Scrivia.

Meta, in ogni periodo dell'anno, di tantissimi appassionati della montagna, domina a nord Isola del Cantone e a sud Ronco Scrivia. In vetta sorge il santuario dedicato a Nostra Signora di Loreto. Adiacente la chiesa si trova un rifugio alpino.

Dal Monte Reale si gode di uno splendido panorama a 360°: M.Giarolo, M.Carmo, M.Antola, Castello della Pietra, monti e mare di Genova, M.Leco, M.Tobbio, pianura padana, Alpi Marittime, Monviso, Monte Bianco, Cervino, fino alle dolomiti dell'Adamello e del Brenta.

Nei giorni particolarmente limpidi guardando in direzione Sud, nel tratto di mare compreso tra i forti di Genova e il monte Fasce, si possono scorgere i monti della Corsica, anche ad occhio nudo.

Parco Naturale Regionale dell'Antola

Istituito nel 1995, il Parco Naturale Regionale dell'Antola comprende una delle zone più caratteristiche dell'entroterra genovese.

Il territorio si snoda lungo il versante padano dell'Appennino ligure, dalla val Trebbia e l'Emilia ad oriente alla valle Scrivia e il Piemonte ad occidente. Alla vetta dell'Antola, mt.1595 slm. la più alta del parco, fa da contraltare il Monte Reale, mt.902 slm: sicuramente due monti dai quali si può godere di ampi panorami e ambienti che spaziano da dolci crinali verdissimi a versanti rocciosi a strapiombo.

Le valli del parco ospitano una flora e fauna molto ricche e diversificate. Nei prati spiccano splendide fioriture di specie anche rare, tra cui particolarmente suggestiva è quella dei narcisi a formare un tappeto bianco latte.

Tra i grandi mammiferi è tornato il lupo, dando credibilità alle antiche leggende popolari che lo ricordano numeroso e "cattivo". Numerosi i daini, cervi, caprioli, cinghiali e molte altre specie minori. Non è difficile vedere volteggiare nel cielo anche il falco pellegrino o il gheppio.

Il territorio del Parco è ricco di testimonianze di secolari attività umane: terrazzamenti, mulini, case rurali, cascinali hanno permesso la sopravvivenza di numerose comunità contadine e mantenuto integro il territorio. Trovandosi alla congiunzione di quattro regioni (Liguria, Emilia Romagna, Lombardia, Piemonte) il monte Antola, per centinaia d'anni, ha rivestito un ruolo importantissimo nel trasporto delle merci tra il mare e le città della pianura. Per le Vie del sale, a dorso di mulo, passavano merci di ogni tipo, dal sale all'olio al carbone. Una fitta rete di sentieri attraversa il territorio; il "Monte dei Genovesi" è meta di un antico escursionismo ormai divenuto tradizione.

Durante la guerra di liberazione nello storico rifugio dei Musante, oggi ridotto a un cumulo di macerie, si costituirono le prime formazioni partigiane che operarono nella zona. Purtroppo anche l'altro rifugio in vetta, il Bensa, versa in totale stato di abbandono. E' invece in via di ultimazione un nuovo rifugio, situato in posizione defilata e poco in sintonia con la storia e tradizione dell'Antola.

Interferenze del progetto con gli elementi di interesso storico, architettonico e paesaggistico

Facendo riferimento a quanto riportato nel Quadro di Riferimento Programmatico (cfr. Cap. 2, § 2.6.2) è emerso che l'impianto interferisce parzialmente con territori coperti da foreste e boschi, tutelati ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n.42, *"Codice dei beni culturali e del paesaggio"* (art.142, comma 1, lettera g).

Tale interferenza si verifica in Comune di Ronco Scrivia, in corrispondenza delle postazioni degli aerogeneratori R1, R2, R3 ed in Comune di Voltaggio in corrispondenza della viabilità di accesso all'area, interessata da opere di adeguamento stradale e dalla realizzazione di nuovi tratti.

Inoltre, si segnala che nelle vicinanze del sito individuato per la realizzazione del progetto in esame sono presenti due elementi riconosciuti quali *Vincoli architettonici puntuali* individuati dalla Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Liguria (cfr § 2.6.2)*:*

- 07/00052736 - Cappella di S. Maria, in località Case Porale
- 07/00112616 - Cappella di Tanadorso, località Tana d'Orso



Figura 4.5.4 – Cappella di S. Maria



Figura 4.5.5 – Cappella di Tanadorso

Per quanto riguarda le aree naturali protette, il sito individuato per la realizzazione dell'impianto non interferisce direttamente con alcun vincolo, pur inserendosi nell'ambito di un'area vasta nella quale sono presenti aree naturali variamente vincolate:

- *Parco Naturale Regionale delle Capanne di Marcarolo;*
- *Parco Naturale Regionale dell'Antola*;
- SIC/ZPS IT1180026 "*Capanne di Marcarolo*";
- SIC IT1330213 "*Conglomerato di Vobbia*;
- SIC IT1331501 "*Praglia - Pracaban - Monte Leco - Punta Martin*.

4.5.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente

4.5.2.1 Premessa

La principale finalità di un'analisi del paesaggio, oltre a riuscire a leggere i segni che lo connotano, è quella di poter controllare la qualità delle trasformazioni in atto, affinché i nuovi segni, che verranno a sovrapporsi sul territorio, non introducano elementi di degrado, ma si inseriscano in modo coerente con l'intorno.

L'impatto che l'inserimento di questi nuovi elementi produrrà all'interno del sistema territoriale sarà più o meno consistente in funzione delle loro specifiche caratteristiche (dimensionali, funzionali), e della maggiore o minore capacità del paesaggio di assorbire nuove variazioni, in funzione della sua vulnerabilità..

4.5.2.2 Sintesi degli elementi paesistici

La vulnerabilità di un paesaggio nei confronti dell'inserimento di nuovi elementi è legata sia alla qualità degli elementi che connotano il territorio che alla effettiva possibilità di relazioni visive e percettive con le opere analizzate. Ne deriva che una stima degli impatti del tutto indipendente dalle possibilità di visione delle opere progettate avrebbe un significato assai scarso.

Inoltre, le relazioni che un generico osservatore stabilisce col contesto percettivo risentono, oltre che del suo personale bagaglio culturale, anche delle impressioni visive che si possono cogliere, in un ideale percorso di avvicinamento o di esplorazione, nei dintorni del sito osservato.

Appare quindi opportuno identificare gli elementi morfologici, naturali ed antropici del territorio che determinano le effettive aree poste in condizioni di intervisibilità con le opere e sia di quelle poste nelle loro vicinanze e ad esse relazionabili.

L'aspetto visibile di un territorio dipende in maniera determinante anche dalle strutture fisiche di origine antropica (edificato, infrastrutture, ecc.) che vi insistono. Oltre a costituire elementi ordinatori della visione esse possono contribuire, positivamente o negativamente, alla qualità visiva del contesto.

Le principali componenti che caratterizzano il paesaggio analizzato sono riportate nella *Tavola 8 - Sintesi degli elementi morfologici, antropici e naturali del territorio*, in cui sono evidenziati gli elementi strutturali del paesaggio naturale ed antropico e quelli che costituiscono, per le loro particolari qualità percettivo-culturali, le emergenze paesaggistiche.

Sulla base di questi elementi sono state successivamente verificate, con sopralluoghi condotti in varie stagioni dell'anno (estate-autunno 2007, primavera 2009), sono state verificate le situazioni percettive che si instaurano nell'ambito dei sistemi paesaggistici individuati.

In tal modo è stato possibile redigere una carta dell'intervisibilità potenziale delle opere in progetto (*Tavola 9 – Carta dell'intervisibilità*), tenendo conto delle effettive condizioni di visibilità del sito rispetto agli elementi di fruizione del paesaggio.

4.5.2.3 Elementi di modificazione fisica dei luoghi

L'impatto di un'opera sulla componente paesaggio di un ambiente è determinato dalle modificazioni che l'opera stessa produce fisicamente su di esso e dalla sua percettibilità dall'intorno.

Per l'opera in esame, per quanto concerne la modificazione fisica dei luoghi, gli elementi percepibili sono costituiti principalmente dai 10 aerogeneratori. Per quanto riguarda la viabilità di accesso, infatti, essa non prevede variazioni sostanziali di quella esistente, mentre i cavidotti, che saranno realizzati interrati, non determineranno impatti sul contesto visivo.

4.5.2.4 Impatto del progetto sul paesaggio

Nello studio dell'impatto visivo e dell'impatto sul paesaggio di un impianto tecnologico, quale quello in progetto, occorre definire un ambito di intervisibilità tra gli elementi di nuova costruzione e il territorio circostante, in base al principio della "*reciprocità della visione*" (bacino d'intervisibilità).

L'analisi viene condotta sulle caratteristiche del paesaggio e sulle caratteristiche tipologiche–strutturali del progetto.

Al fine di semplificare l'analisi, si fa riferimento a studi e ricerche secondo i quali la visione umana mette a fuoco solo la porzione centrale del campo visivo, mentre i contorni più periferici ci appaiono sfumati. In particolare, si è costatato che la percezione si può distinguere in:

- "*cono di alta percezione*", concentrato principalmente nei 40°-45° centrali, quello che si percepisce senza distogliere lo sguardo dall'asse centrale di visione;
- "*cono di media percezione*", definito da un angolo di 90°, quello che si percepisce ruotando leggermente gli occhi rispetto l'asse centrale di visione;
- "*cono di bassa percezione*", definito da un angolo di 180°, quello che si percepisce solo distogliendo lo sguardo dall'asse centrale di visione.

Su queste basi teoriche è stata condotta l'analisi degli impatti per l'impianto in progetto.

Partendo dall'analisi della morfologia del territorio si è, quindi, delimitato il bacino d'intervisibilità dell'area (*Tavola 9 – Carta dell'intervisibilità*), secondo tre classi di visibilità definite in funzione del numero di aerogeneratori (o anche solo parti di essi) effettivamente visibili.

Le classi di intervisibilità sono definite intersecando le diverse classi di percezione e di visibilità dell'impianto (Figura 4.5.6). In particolare si distinguono:

- tre classi di visibilità definite in funzione del numero di aerogeneratori (o parti di essi) effettivamente visibili;
- tre classi di percezione definite in funzione della distanza del punto di osservazione dall'impianto;

In tal modo si identificano tre classi principali di intervisibilità:

- *Fascia di intervisibilità minima*, che rappresenta l'insieme dei punti di visibilità potenziale a lunga distanza, da cui l'impianto potrebbe essere visibile, ma non direttamente percepibile, costituendo un elemento parziale della visuale di sfondo;

- *Fascia di intervisibilità media*, che rappresenta l'insieme dei punti di visibilità e percepibilità potenziale a media distanza, da cui l'impianto potrebbe essere visibile, ma parzialmente percepibile, costituendo un elemento parziale della visuale di sfondo;
- *Fascia di intervisibilità massima*, che rappresenta l'insieme dei punti di visibilità e percepibilità potenziale a breve distanza, da cui l'impianto potrebbe essere oltre che visibile anche percepibile con chiarezza all'interno di una visuale relativamente ravvicinata.

Dalla matrice riportata in Figura 4.5.6 si osserva poi che sono identificabili oltre a quelle tre principali sopra descritte, una serie di fasce intermedie definibili dai diversi incroci possibili fra classi di percezione e visibilità.

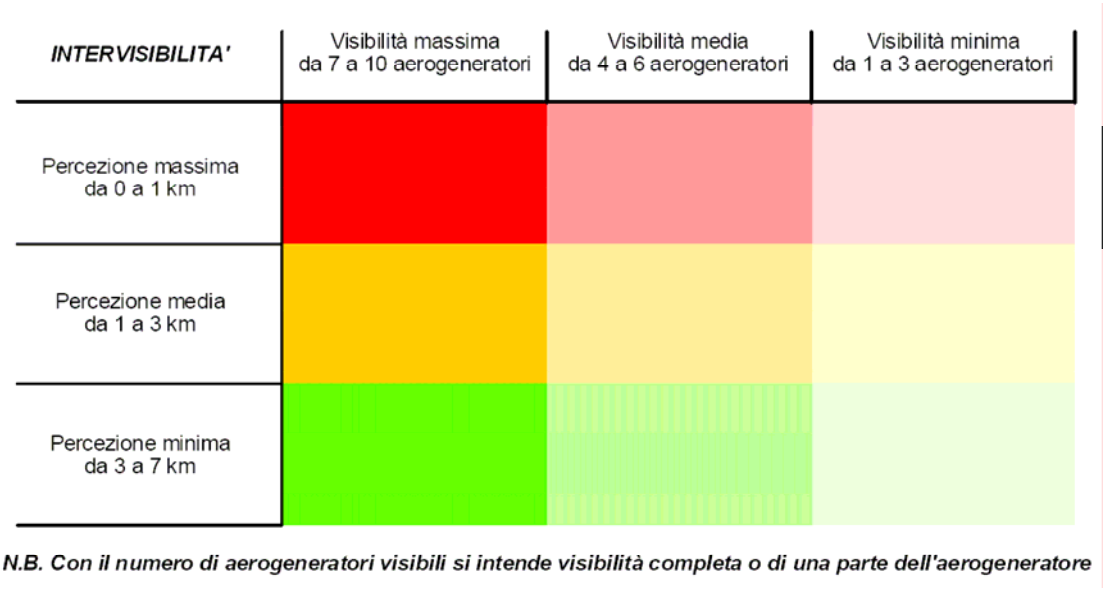


Figura 4.5.6 – Classi di intervisibilità riferite alla *Tavola 9*

Dall'analisi della *Tavola 9* si evince come il bacino d'intervisibilità sia determinato dalle linee di crinali che separano l'area dalla Pianura Padana a Nord e dalla Riviera Ligure a Sud, allargandosi, invece verso Est e Ovest.

La presenza di valli strette e profonde determina, inoltre una scarsissima, quando non nulla, visibilità dagli abitati di fondovalle e dalle infrastrutture viarie, stradali e autostradali, e ferroviarie.

A seguito di mirati sopralluoghi *in situ* (Ottobre 2007, Maggio 2009) sono state verificate le condizioni di intervisibilità dell'area, al fine di verificare sul campo l'interferenza potenziale prodotta sul paesaggio in relazione alla sua visibilità ed alla sua reale percepibilità, connessa alle dimensioni ed ai materiali, alle distanze in gioco ed alle condizioni di luce e tenendo conto dei canali di massima fruizione del territorio. Per l'analisi della reale percepibilità dell'impianto sono stati considerati i "fattori" percettivi indicati di seguito:

a) Morfologia

La struttura morfologica (orografica e idrografica) di un territorio contribuisce a determinare la sua "apparenza" e incide notevolmente sulle modalità di percezione dell'opera in progetto, sia nella visione in primo piano che come sfondo dell'oggetto percepito.

b) Copertura vegetale

L'aspetto della vegetazione, o delle altre forme di copertura del suolo, contribuisce fortemente a caratterizzare l'ambiente percepibile.

c) Segni antropici

La presenza di altri elementi antropici sul territorio contribuisce a caratterizzare il territorio e incide sulla percezione dello stesso e delle sue ulteriori modificazioni.

Sono stati quindi individuati i punti di vista per la realizzazione dei fotoinserimenti. Tali punti sono stati scelti in modo da essere principalmente rappresentativi di situazioni riferibili alla fascia territoriale della breve-media distanza. Questo ambito di territorio rappresenta, infatti, l'insieme dei punti di vista che inseriscono l'oggetto in un suo rapporto pieno con l'assetto paesaggistico locale: a distanze inferiori la struttura viene percepita nelle sue singole componenti formali-architettoniche, mentre a distanze superiori si perde nelle vedute di sfondo e diventa più complesso il riconoscimento del suo specifico contributo alla modificazione del contesto visuale di cui fa parte.

I punti di vista da cui sono state scattate le fotografie sono stati selezionati da un repertorio di punti di vista fotografici, rappresentativo dell'analisi paesaggistica realizzata nelle aree circostanti l'impianto, caratterizzate da potenziale fruizione visiva dell'impianto in progetto, e che ha permesso di verificare l'effettiva visibilità degli aerogeneratori dai punti di vista di carattere statico e dinamico ritenuti più significativi (*Tavola 10 – Punti di vista*).

Per i sei punti di vista selezionati come più rappresentativi delle condizioni di visuale dell'opera, sono state rappresentate le condizioni dello stato attuale e le simulazioni di inserimento paesaggistico, che riportano rispettivamente la situazione iniziale e la situazione finale del sito di impianto, a seguito della realizzazione del progetto.

Punto di vista P1a: Vista dell'impianto dalla località Case Banchetta in direzione Nord Ovest (*Tavola 11 – Punto di vista P1a*)

Questo punto di vista è situato in corrispondenza della località Case Banchetta in Comune di Ronco Scrivia (GE), distante circa 900 m a Sud Est del sito di impianto. E' il punto di vista dell'osservatore che volge lo sguardo verso Nord Ovest.

Esso rappresenta la visuale statica a breve distanza che si ha dalla località in direzione Nord Ovest, dalla quale si gode inoltre di un discreto panorama sul territorio, in cui tuttavia spicca la presenza della viabilità esistente. La qualità del paesaggio, fatta eccezione per questo elemento, è elevata.

Da questo punto di vista l'impianto è in gran parte visibile (7 aerogeneratori su 10), tuttavia di uno è visibile solo la navicella. Data la relativa vicinanza con il sito di progetto, la percepibilità dell'impianto è alta e l'impatto non mitigabile. L'intensità dell'impatto complessivo sul contesto visivo attuale ha quindi

carattere rilevante, tuttavia esso è funzione dell'accettazione della presenza dell'impianto da parte dell'osservatore e pertanto soggettivo.

Punto di vista P1b: Vista dell'impianto dalla località Case Banchetta in direzione Nord Est (*Tavola 12 – Punto di vista P1b*)

La posizione dell'osservatore coincide con quella del punto di vista P1a. In questo caso lo scatto rappresenta il punto di vista dell'osservatore che volge lo sguardo verso Nord Est.

Esso rappresenta la visuale statica a breve distanza che si ha dalla località in direzione Nord Est, dalla quale si gode inoltre di un discreto panorama sul territorio, in cui tuttavia spicca la presenza della viabilità esistente. La qualità del paesaggio, fatta eccezione per questo elemento, è elevata.

Da questo punto di vista l'impianto è parzialmente visibile (3 aerogeneratori su 10).

Insieme al punto di vista precedente, completa la visuale statica definita da un angolo di 180°, che si può godere dalla località solo distogliendo lo sguardo dall'asse centrale di visione, ruotando la testa.

È opportuno segnalare che la visuale così ricostruita rappresenta un cono di bassa percezione, tuttavia fornisce nell'insieme una vista completa dell'impianto.

Data la relativa vicinanza con il sito di progetto, la percepibilità dell'impianto è alta e l'impatto non mitigabile. L'intensità dell'impatto complessivo sul contesto visivo attuale ha quindi carattere rilevante, tuttavia esso è funzione dell'accettazione della presenza dell'impianto da parte dell'osservatore e pertanto soggettivo.

Punto di vista P2: Vista dell'impianto dalla strada comunale Castagnola-Fraconalto (*Tavola 13 – Punto di vista P2*)

Questo punto di vista, di tipo dinamico, è situato lungo la strada comunale Castagnola-Fraconalto in Comune di Fraconalto (AL), distante circa 2,5 Km a Sud Ovest del sito di impianto.

Esso rappresenta un punto di visibilità e percepibilità potenziale a media distanza e a potenziale fruizione turistica, in quanto la strada coincide con una parte del sentiero escursionistico di rilevanza europea E1. La qualità del paesaggio è elevata.

Da questo punto di vista l'impianto è visibile completamente, sebbene per la morfologia del Monte Alpe di due aerogeneratori siano visibili solo una porzione delle pale in rotazione.

La percepibilità dell'impianto è buona, tuttavia l'impianto risulta come un elemento sullo fondo e altri elementi della vista, in funzione della sensibilità dell'osservatore, potrebbero avere maggiore rilevanza percettiva, come i boschi e i nuclei abitati nel piano intermedio o la sequenza di crinali nella porzione destra. L'impatto può essere definito come medio.

Punto di vista 3: Vista dell'impianto dall'abitato di Ronco Scrivia (*Tavola 14 – Punto di vista P3*)

Questo punto di vista è situato all'interno del centro abitato di Ronco Scrivia (GE), in corrispondenza del ponte che permette di raggiungere la via principale dell'abitato, ed è distante circa 3,8 Km ad Est del sito di impianto.

Esso rappresenta un punto di vista dinamico di visibilità e percepibilità potenziale a media distanza, che offre la visuale da un'area ad alta frequentazione per la vicinanza con l'area centrale del paese e la vicinanza con Chiesa parrocchiale e la stazione ferroviaria. La qualità del paesaggio è media, per la presenza degli insediamenti residenziali e della linea elettrica esistente.

L'impianto è visibile solo in parte: 6 aerogeneratori su dieci e la navicella di un settimo. La percezione dell'impianto è medio-bassa, in quanto i singoli aerogeneratori appaiono come elementi di sfondo in lontananza ed hanno la stessa valenza percettiva dei piloni dell'elettrodotto a servizio degli abitati attorno al Monte Porale (Cipollina, Case Porale, Case Banchetta), all'interno di una vista in cui prevalgono elementi antropici costituiti dagli edifici in primo piano. L'impatto da questo punto di vista è basso.

Punto di vista 4: Vista dell'impianto dall'abitato di Pietrafraccia (*Tavola 15 – Punto di vista P4*).

Questo punto di vista è situato all'interno dell'abitato di Pietrafraccia, frazione del Comune di Ronco Scrivia (GE), in corrispondenza del piazzale della chiesa, ed è distante circa 5,8 Km a Sud Est del sito di impianto.

Esso rappresenta un punto di vista statico di visibilità e percepibilità potenziale a lunga distanza ed è esemplificativo della vista dal versante in destra orografica della Valle Scrivia. La qualità del paesaggio è elevata.

L'impianto è in gran parte visibile (9 aerogeneratori su 10), mentre la percepibilità è media e, per la distanza, funzione del grado di limpidezza del cielo, verso cui si stagliano gli aerogeneratori e con cui tendono a confondersi nelle giornate più velate. L'impatto può essere valutato come medio.

Punto di vista 5: Vista dell'impianto dalla Costa delle Pertiche (*Tavola 16 – Punto di vista P5*)

Questo punto di vista è situato in corrispondenza della località Costa delle Pertiche in Comune di Voltaggio (AL), distante circa 700 m a Nord Ovest del sito di impianto.

Esso rappresenta un punto di visibilità e percepibilità potenziale a breve distanza ed è il punto di vista dell'escursionista che raggiunge il Monte Porale, percorrendo da Nord il sentiero E1, dopo aver attraversato l'area boscata all'interno della quale l'impianto non è visibile.

L'impianto, nonostante la vicinanza con il punto di vista, è solo parzialmente visibile (7 aerogeneratori su 10). La percepibilità dell'impianto è alta. Da questo punto di vista allo stato attuale si percepiscono unicamente elementi naturali, quali i versanti boscati e le praterie sui crinali: le macchine come unici elementi antropici, omogenei tra loro e lineari nella forma, non creando contrasti o disarmonie di forma e proporzioni con altri elementi quali costruzioni, infrastrutture o tralicci. L'intensità dell'impatto

complessivo sul contesto visivo attuale ha quindi carattere rilevante, tuttavia esso è funzione dell'accettazione della presenza dell'impianto da parte dell'osservatore e pertanto soggettivo.

Punto di vista 6: Vista dell'impianto dal Monte Reale (*Tavola 17 – Punto di vista P6*)

Questo punto di vista è situato in corrispondenza della cappella di Nostra Signora di Loreto sulla sommità del Monte Reale in Comune di Ronco Scrivia (GE), distante circa 5 Km a Nord Est del sito di impianto.

Esso rappresenta un punto di visibilità statica potenziale a media-lunga distanza. Il punto di vista è stato scelto in quanto meta escursionistica di un certo rilievo nell'area d'indagine per la presenza oltre che della cappella anche di un rifugio aperto tutto l'anno. Dal Monte Reale si gode inoltre di uno splendido panorama a 360°.

L'impianto è quasi completamente visibile (9 aerogeneratori su 10). La visibilità dell'impianto è buona, anche se in gran parte legata alle condizioni di limpidezza del cielo, mentre la percepibilità e media, in quanto l'occhio è più portato a spaziare all'orizzonte, distratto dalla spettacolarità della vista, piuttosto che concentrarsi su un piano intermedio come quello del versante su cui è prevista la costruzione dell'impianto. L'impatto può essere considerato medio.

Dall'analisi delle simulazioni effettuate, tenendo conto dei punti di vista sopra descritti e dato il contesto e le caratteristiche dell'intervento, risulta che le aree poste in condizioni di più probabile e significativa intervisibilità con il progetto risultano essere ubicate in un ambito di intervisibilità relativamente ristretta per quanto concerne i nuclei abitati e le infrastrutture viarie. Gli abitati maggiormente impattati sono, infatti, i nuclei direttamente a ridosso del Monte Porale: Cipollina, Case Banchetta, Case Porale e Tana d'Orso; l'impatto è basso da alcune porzioni di Ronco Scrivia, mentre è nullo o trascurabile per gran parte di Ronco Scrivia, da Voltaggio, Fraconalto, Castagnola, Valle Calda, Borgo Fornari e Busalla. La visibilità è maggiore dalla sommità dei rilievi che circondano l'area d'impianto, tuttavia da questi si ha una vista alla media-lunga distanza e la frequentazione è limitata salvo alcuni aree puntuali, come la sommità del Monte Reale ed il tratto del sentiero E1 che attraversa l'area d'impianto. L'impianto, inoltre, anche nelle situazioni più sfavorevoli, non è mai visibile nella sua totalità.

Dall'analisi condotta, si ritiene che la presenza dell'impianto, in virtù della configurazione orografica del territorio e dell'abbondanza di aree boscate, che limitano la visione, riducendo di molto l'ambito di intervisibilità reale dalle aree antropizzate, principalmente alla media-lunga distanza, non comporti una modificazione significativa per quanto riguarda la percezione nell'ambito del paesaggio analizzato. L'impatto complessivo può essere considerato medio relativamente alla percezione complessiva del paesaggio nell'ambito di area vasta.

Date le dimensioni e il carattere tecnologico degli elementi di cui è prevista la costruzione, risulta inefficace, se non inopportuno, pensare ad elementi di mimetismo delle opere, che invece possiedono

una loro eleganza intrinseca; la stessa colorazione grigia, prevista per gli aerogeneratori, attenuerà in modo significativo la visibilità dell'impianto alla lunga distanza.

Sono state infine approfondite le relazioni tra l'impianto e i due elementi vincolati più prossimi al sito in progetto:

- Cappella di Tanadorso, in località Tana d'Orso;
- Cappella di S. Maria, in località Case Porale.

Entrambe gli elementi si pongono in relazione visiva con l'impianto in progetto, ma ad eccezione dell'aerogeneratore R4 per la cappella di Tanadorso, non viene interferito il loro bacino visivo dal territorio circostante, ciò in funzione delle dimensioni delle cappelle, della morfologia dei luoghi e della copertura boscata.

Relativamente all'introduzione nel contesto visivo della stazione elettrica, essa riguarderà un'area a carattere antropico, già interessata dalla presenza di una stazione di trasformazione, pertanto l'impatto derivante dall'inserimento previsto in progetto può considerarsi di entità bassa.

Durante la fase di cantiere le interazioni con l'aspetto visivo-paesaggistico saranno presenti in corrispondenza dei siti di localizzazione delle aree di cantiere e deposito materiali, all'interno del sito previsto per il campo eolico e per la stazione di trasformazione. Saranno tuttavia interazioni di entità trascurabile e prettamente temporanee, destinate a scomparire ad ultimazione dei lavori.

4.6 Clima acustico

La stima di impatto acustico dell'opera in progetto, in accordo con la norma UNI 11143[20], è stata condotta in due fasi:

- caratterizzazione acustica della situazione "ante operam";
- valutazione degli impatti potenziali sulla componente, ossia stima previsionale dei livelli sonori dopo la realizzazione del parco eolico (situazione "post operam").

Il clima acustico che attualmente interessa il sito (rumore residuo[21]) è stato caratterizzato mediante una campagna di misura, mentre la valutazione degli impatti potenziali sulla componente è stata effettuata mediante l'applicazione di un modello matematico previsionale della propagazione sonora. I valori delle potenze acustiche delle sorgenti d'impianto sono stati ricavati dai documenti progettuali.

Lo studio di impatto acustico, presentato nell'ambito della fase di verifica di compatibilità ambientale ai sensi dell'art. 10 della L.R. 14 dicembre 1998 n.40, è stato aggiornato per tenere conto delle modifiche progettuali intercorse (nuova dislocazione degli aerogeneratori e riduzione da undici a dieci del numero degli stessi) e della richiesta di integrazioni formulata dalle Autorità Locali (provincia di Alessandria) in risposta allo studio citato. La richiesta d'integrazioni verteva sugli aspetti seguenti.

- Realizzazione di una campagna di misura presso la località Casa Sotto Rocche, situata in comune di Fraconalto (AL), presso l'agglomerato a cui fanno capo i punti di calcolo R17 e R18 dello studio presentato.
- Introduzione nel testo di precisazioni circa i metodi e le assunzioni di calcolo dell'algoritmo applicato (ISO 9613), relativamente ai parametri anemometrici ed alle condizioni di propagazione.
- Produzione di ulteriori rappresentazioni grafiche, su base plurigiornaliera, degli andamenti di rumore e velocità/direzione vento, a completamento di quelle già presentate.
- Ulteriore elaborazione finalizzata alla valutazione del criterio differenziale.
- Inserimento nel testo degli stralci del provvedimento comunale di zonizzazione per Fraconalto e Voltaggio, in aggiunta a quello Ronco Scrivia, già presente.
- Precisazioni circa la trattazione dell'impatto del cantiere.

4.6.1 Caratterizzazione della componente

4.6.1.1 Piano sperimentale

La caratterizzazione ambientale di un sito destinato all'installazione di un impianto eolico presenta alcune difficoltà applicative, poiché le condizioni sperimentali di misura escono dai canoni tradizionali stabiliti sia dalle normative internazionali (ISO 1996) sia, a livello nazionale, dal DMA 16.03.98 (all.B, c.7), in cui è fissato a 5 m/s il valore limite della velocità del vento per la corretta effettuazione delle

[20] Norma UNI 11143:2005 Acustica – Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 1: Generalità, Parte 5: Rumore da insediamenti produttivi (industriali ed artigianali)

[21] Livello di rumore residuo: è il livello di rumore che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante, sia essa una singola apparecchiatura o un insieme di macchinari, ossia il livello di rumore preesistente all'installazione di un impianto.

misure. Oltre tale limite, infatti, il disturbo creato dal vento sul microfono influisce sui dati rilevati. Nel caso specifico, occorre invece rilevare il rumore a partire dalla velocità di cut-in, ossia quella minima affinché gli aerogeneratori inizino a produrre energia, pari a circa 4 m/s all'altezza del mozzo delle macchine. Peraltro, la rumorosità ambientale risente dell'azione del vento in relazione alla morfologia del territorio (alberi, arbusti, ostacoli naturali e artificiali, strutture, ecc) ed in relazione alle caratteristiche di velocità e direzione del vento stesso, continuamente variabile nel tempo. In questa prospettiva, presso le abitazioni potenzialmente disturbate, poste nell'intorno del progettato parco eolico, sono state eseguite misure automatiche a lungo termine del rumore ambientale, sia in termini globali che spettrali, acquisendo in contemporanea, presso gli anemometri di impianto, i dati di velocità e direzione del vento. L'elaborazione dei dati è orientata alla classificazione del rumore rilevato in funzione della velocità del vento, allo scopo di valutare il livello rumore residuo del sito.

4.6.1.2 Parametri di misura

Il parametro indicato dai riferimenti tecnici e legislativi per la caratterizzazione dell'inquinamento acustico è il livello equivalente ponderato 'A' ($L_{Aeq,TR}$), relativo al tempo di riferimento diurno o notturno. Esso risulta influenzato da tutte le sorgenti sonore attive nell'ambito della misura, siano esse di tipo stazionario o variabile nel tempo. L'analisi statistica del livello sonoro consente di documentare la variabilità del livello di rumore nell'ambito del tempo di misura; in particolare, il valore del 90° percentile della distribuzione retrocumulata del livello sonoro, indicato con L_{A90}, descrive il livello sonoro superato per il 90% del tempo di misura e risente solamente delle sorgenti che emettono in maniera continua. Esso permette di eliminare il contributo, anche elevato, di sorgenti sporadiche (quali ad esempio il transito di automezzi, il sorvolo di un aereo) e può essere quindi utilizzato per stimare il contributo alla rumorosità ambientale complessiva delle sorgenti di rumore ad emissione costante.

Tra gli altri livelli percentili di comune utilizzo vi è il percentile L_{A50}, che rappresenta la mediana della distribuzione statistica del livello sonoro acquisito nell'ambito del tempo di misura.

4.6.1.3 Individuazione delle postazioni di rilevazione

Il sito selezionato per l'installazione del campo eolico in progetto è ubicato nei confinanti comuni di Ronco Scrivia (GE) e Voltaggio (AL). L'area, a carattere rurale, presenta alcuni piccoli agglomerati ed alcuni edifici sparsi, collocati per la gran parte nel comune di Ronco Scrivia. La fruizione della zona è maggiore nei periodi estivi e di villeggiatura; i residenti durante l'intero arco dell'anno sono infatti in numero assai ridotto.

Dopo un sopralluogo al sito, sono state selezionate quattro postazioni di misura (Figura 4.6.1), collocate in posizione rappresentativa di altrettanti agglomerati (Case Banchetta, Case Porale, Cipollina, Tanadorso), che costituiscono i ricettori più prossimi al progettato impianto. Le postazioni sono descritte nel seguito.

Punto A: ubicato ai margini dell'agglomerato di **Case Porale**, presso un'area posta ad una distanza di circa 350 m dall'area di impianto. La rumorosità del sito è influenzata dai rari passaggi di automezzi lungo l'antistante strada comunale e dall'attività antropica locale, peraltro assai ridotta al di fuori del periodo estivo. La maggior parte delle abitazioni appare utilizzata non in maniera continuativa. L'altezza microfonica è stata posta pari a 3 m c.a. dal suolo.	
Punto B: ubicato presso un'azienda agricola in località **Tanadorso**, in un'area incolta, adiacente ai fabbricati rurali dell'azienda stessa. L'agglomerato è situato ad oltre 350 m a Nord-Est del sedime di impianto. La rumorosità del sito è influenzata dall'attività lavorativa agricola, dalla presenza di bovini al pascolo in un'area poco distante dalla postazione e da sporadiche attività di taglio legname presso il pendio a monte della postazione. L'altezza microfonica è stata posta pari a 3 m c.a. dal suolo	
Punto C: ubicato ai margini dell'abitato di **Cipollina**, ad oltre 450 m dal sedime di impianto. La rumorosità del sito è influenzata dall'attività antropica dell'abitato, da sporadici transiti di mezzi agricoli ed auto lungo la strada che proviene dal capoluogo comunale. Presso la postazione vi è un'area adibita saltuariamente a deposito e taglio legname. La maggior parte delle abitazioni appare utilizzata non in maniera continuativa. L'altezza microfonica è stata posta pari a 1.5 m c.a. dal suolo	
Punto D: ubicato ai margini dell'abitato di **Case Banchetta**, a circa 600 m dall'aerogeneratore più prossimo. La rumorosità del sito è influenzata dall'attività antropica dell'abitato, dalla presenza di stalle per bovini, da sporadici transiti di mezzi agricoli ed auto lungo la strada che attraversa l'abitato. L'altezza microfonica è stata posta pari a 3 m c.a. dal suolo.	

In aggiunta alle postazioni A, B, C, D, su indicazione della Provincia di Alessandria, nell'ambito delle osservazioni formulate al documento presentato nel corso dell'istruttoria di verifica di compatibilità ambientale, è stata selezionata un'ulteriore postazione di misura, indicata con E, appartenente al territorio comunale di Fraconalto (AL).

Punto E: ubicato in posizione rappresentativa di un agglomerato rurale in località **Casa Sotto Rocche**, a circa 330 m dall'aerogeneratore più prossimo. La rumorosità del sito è influenzata da sporadici transiti di mezzi agricoli ed auto lungo la strada, dalle lavorazioni agricole e dalla presenza di animali al pascolo. L'altezza microfonica è stata posta pari a 3 m c.a. dal suolo.	

Le coordinate geografiche (proiezione Gauss Boaga fuso Ovest, datum Roma 40) delle postazioni di misura sono rispettivamente:

	Est	Nord	Quota
Punto A	1492755	4940324	693.8
Punto B	1493515	4941053	670.4
Punto C	1493599	4940339	619.3
Punto D	1492858	4939875	647.3
Punto E	1492313	4939843	700.4

Sul sito del futuro impianto sono attualmente in funzione le stazioni anemometriche 1406 Monte Porale e 1408 Monte Porale 2 installate da Enel, situate lungo la dorsale collinare. La stazione 1408 Monte Porale 2 è dotata di due sensori per velocità e direzione del vento collocati alle quote di 15 e 30 m, mentre la stazione 1406 Monte Porale ha un solo sensore alla quota di 15 m.

Nella seguente immagine si riporta l'ubicazione delle postazioni di misura e degli anemometri di impianto.

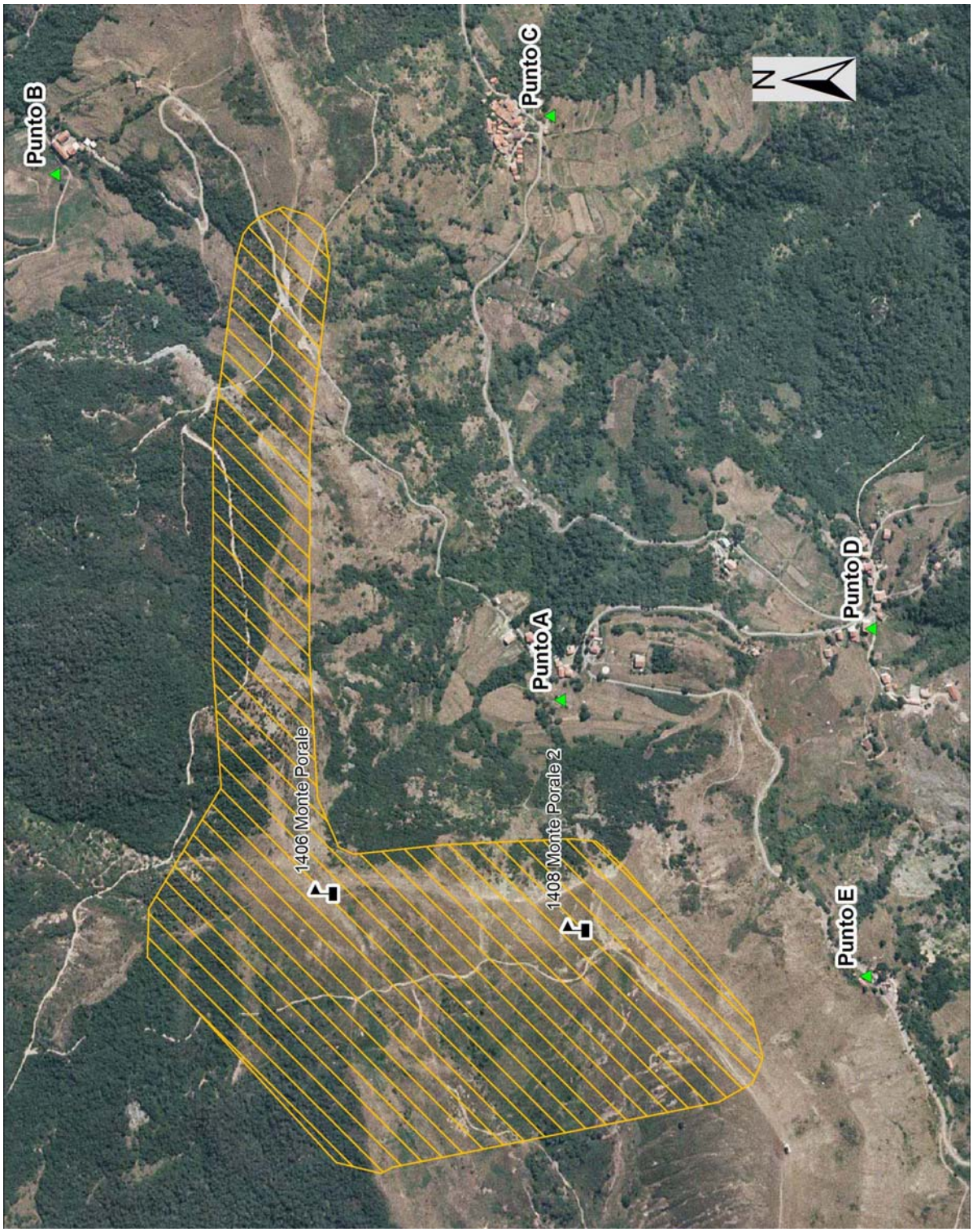


Figura 4.6.1 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia: ubicazione dei punti A, B, C, D, E di misura del rumore ambientale, degli anemometri di impianto e dell'area interessata dal progetto

4.6.1.4 Rilievo del clima acustico

In Italia non sono presenti, ad oggi, particolari regolamentazioni sull'attività di caratterizzazione del rumore residuo in siti destinati all'installazione di impianti eolici; con le evidenziate eccezioni, quindi, tutte le prove sono state eseguite in ottemperanza a quanto riportato nel DMA 16/3/*98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*, da personale accreditato del riconoscimento di "tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi dell'art.2 comma 7 della Legge 447/95[22].

Contestualmente alle misure di rumore sono stati acquisiti i dati dei parametri meteorologici, presso le stazioni anemometriche 1406 Monte Porale e 1408 Monte Porale 2.

Le condizioni meteo hanno registrato assenza di pioggia e precipitazioni, con velocità del vento compatibile con l'effettuazione dei rilievi.

POSTAZIONI A, B, C, D

Sono stati effettuati rilievi in automatico contemporaneamente sulle quattro postazioni, per una durata complessiva di circa dieci giorni; la metodologia seguita è quella denominata "ad integrazione continua" secondo il DMA 16.03.98, allegato B, c.2. Nel corso dei rilievi, effettuati nel periodo 2÷13/10/2007, sono stati acquisiti tutti i principali parametri acustici, tra i quali, in particolare, il livello equivalente (L_{eq}) ed i percentili della distribuzione statistica del livello sonoro (L_N) in termini globali, con ponderazione 'A', e spettrali, mediante memorizzazione automatica, con tempi di acquisizione consecutivi della durata di 10' ciascuno. I rilievi spettrali sono stati eseguiti in bande di 1/3 d'ottava nel range 12.5 Hz ÷ 20 kHz.

POSTAZIONE E

La modalità di misura presso la postazione E, inizialmente prevista analoga a quella già utilizzata presso le altre quattro postazioni (acquisizione in automatico di tutti i parametri globali e spettrali, in modo sincrono all'anemometro d'impianto, con l'impostazione di un livello di soglia), ha subito una modifica, a causa dell'impossibilità di accesso all'area di pertinenza del ricettore per l'installazione della strumentazione per il monitoraggio. Si è quindi impiegata una metodica alternativa, basata su rilievi di rumore a breve termine, articolati su due sessioni di circa tre ore ciascuna in periodo diurno, con acquisizione di tutti i principali parametri acustici in termini globali e spettrali, con tempo di misura pari a 10' nel corso della prima sessione. Le misure sono state eseguite in data 19/03 e 07/04/2009, in condizioni controllate, ossia con presenza di operatori, che hanno segnalato i principali eventi intercorsi durante le misure. Nel corso della seconda sessione si è partiti da una acquisizione su base temporale 1''; i dati sono stati successivamente accorpati su tempi di misura di 10' in fase di postelaborazione. I rilievi spettrali sono stati eseguiti in bande di 1/3 d'ottava nel range 12.5 Hz ÷ 20 kHz.

4.6.1.4.1 Strumentazione

[22] Il tecnico coinvolto, l'ing. Roberto Ziliani, è in possesso di tale riconoscimento, rilasciato dalla regione Emilia Romagna: Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna N. 148 del 2/12/1998. Determinazione del Direttore generale Ambiente 9/11/98, n. 11394

I rilievi sono stati eseguiti con le catene di misura descritte nella seguente tabella, tarate e calibrate in accordo con quanto prescritto.

Tabella 4.6.1 – Catene strumentali utilizzate

Punto	Strumenti	N° di matricola	Estremi certificato taratura SIT
A Case Porale	Fonometro B&K 2260	2131676	Centro SIT 76/E rapp. N° 44/06
	Microfono B&K 4189	2117244	
B Tanadorso	Fonometro B&K 2260	2131675	Centro SIT 76/E rapp. n° 39/06
	Microfono B&K 4189	2009107	
C Cipollina	Fonometro B&K 2260	1853773	Centro SIT 76/E rapp. N° 42/06
	Microfono B&K 4189	1858298	
D Case Banchetta	Fonometro B&K 2260	2076312	Centro SIT 76/E rapp. n° 34/06
	Microfono B&K 4189	2117243	
Calibratore Brüel & Kjær 4231		2136630	Centro SIT 76/E rapp. N° 38/06
E Case SottoRocche	Fonometro B&K 2250	2505987	DANAK rapp. n° C0800948 del 14/02/2008
	Microfono B&K 4189	2508899	
Calibratore Brüel & Kjær 4231		2606226	DANAK rapp. n° CA076312 del 29/10/07

4.6.1.4.2 Risultati dei rilievi

POSTAZIONI A, B, C, D

Nella seguente tabella si riportano sinteticamente i risultati globali sui tempi di riferimento diurno (h. 6.00÷22.00) e notturno (h. 22.00÷6.00) espressi attraverso il valore dei livelli equivalenti $L_{Aeq,TL}$, relativi all'intera durata dei rilievi, e, tra parentesi, gli $L_{Aeq,TR}$ minimo e massimo rilevati. L'elaborazione dei dati è stata effettuata mediante il software B&K 7820 "Evaluator". Sono stati esclusi dal calcolo i periodi sovraccarico strumentale, dovuto a eventi sonori locali di elevata intensità[23]. Nel corso delle misure non si sono avuti significativi episodi di pioggia. I valori sono stati arrotondati allo 0.5 dB più vicino.

[23] Il criterio seguito è stato quello di escludere i periodi con valori si sovraccarico superiori allo 0.1 %

Tabella 4.6.2 – Risultati dei rilievi di rumore residuo

Punto	$L_{Aeq,TL}$ ($L_{Aeq,TR\ min} \div L_{Aeq,TR\ max}$)	
	TR Diurno	**TR Notturno**
A - Porale	**41.9** 36.5÷45.5	**37.5** 32.0÷40.0
B - Tanadorso	**44.0** 39.0÷48.0	**34.5** 31.0÷36.0
C - Cipollina	**43.5** 39.0÷46.0	**32,0** 26.0÷34.5
D - Banchetta	**51.5** 47.0÷56.5	**45,0** 31.5÷52.0

I dati indicati fanno riferimento all'intero periodo di misura e comprendono quindi tutte le condizioni di velocità del vento occorse durante la misura.

Come atteso, per tutte le postazioni, i livelli rilevati in periodo diurno sono maggiori di quelli notturni, a motivo della presenza, ancorché sporadica, di attività antropica, legata soprattutto alle lavorazioni agricole ed a ridotti transiti di automezzi. I livelli sonori notturni risultano particolarmente bassi, dell'ordine di 30 dB(A). Le differenze diurno/notturno sono più marcate per le postazioni B e C. La postazione D, localizzata a Case Banchetta, agglomerato di maggiori dimensioni, è quella che registra i livelli sonori più elevati, sia in periodo diurno che notturno.

Si nota anche come gli scostamenti tra il livello equivalente massimo e minimo relativo a ciascun tempo di riferimento, ossia alle 16 ore diurne ed alle 8 notturne, sia sempre piuttosto ampio, superiore a 5 dB in entrambi i TR.

In Appendice 2 si riportano i dati in forma tabulare relativi a ciascun tempo di riferimento, gli andamenti temporali in forma grafica e gli spettri sonori, relativi al periodo diurno e notturno.

L'andamento temporale delle velocità del vento e della direzione rilevati presso le stazioni meteo 1406 e 1408, in modo sincrono alle misure acustiche, è riportato nella seguente Figura 4.6.2: come si può notare, il periodo più ventoso si è avuto a cavallo del giorno 6/10, con velocità superiore a 6 m/s e direzione Sud. Nei giorni successivi, la velocità è risultata leggermente minore e la provenienza si è attestata dai quadranti settentrionali.

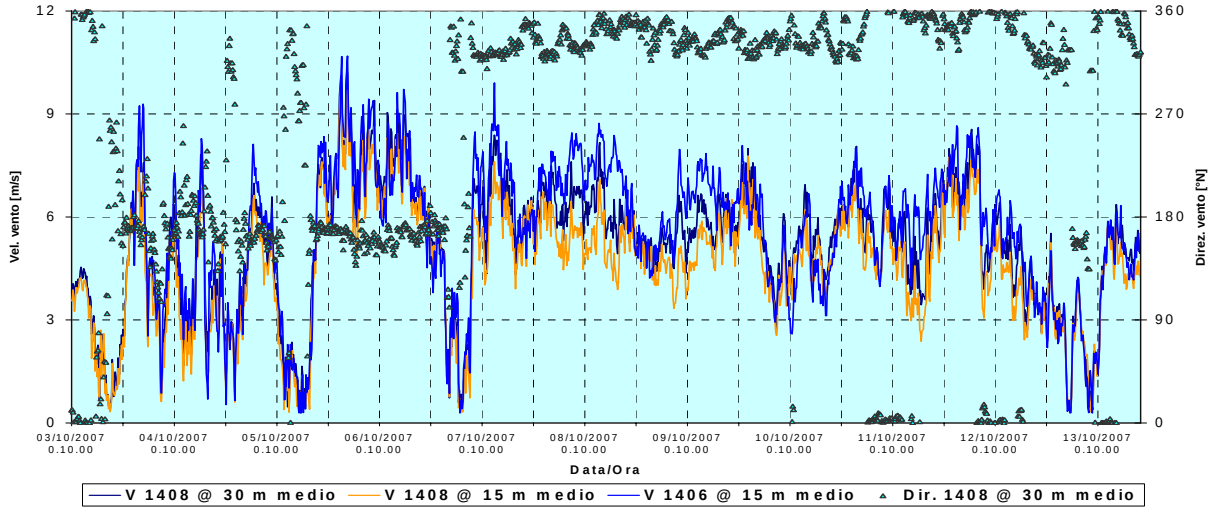


Figura 4.6.2 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia: Andamento temporale delle velocità del vento acquisite presso le stazioni meteo 1408 e 1408, direzione del vento acquisita presso stazione 1408 – Periodo 3-13/10/2007

Nelle coppie di grafici seguenti, in risposta alla richiesta della Provincia di Alessandria, si riportano gli andamenti temporali di $L_{Aeq,10'}$, $L_{A50,10'}$, $L_{A90,10'}$ e di velocità e direzione del vento per le postazioni A, B, C, D. I grafici sono riportati su base settimanale, a partire da Lunedì 01/10.

Nel primo grafico sono riportati gli andamenti temporali del livello equivalente ($L_{Aeq,10'}$) e dei percentili $L_{A50,10'}$ ed $L_{A90,10'}$, che rappresentano rispettivamente il livello di rumore superato per il 50 ed il 90 % del tempo di misura[24]. I dati indicati sono già stati depurati dei periodi influenzati dalla pioggia e da altri eventi anomali. Nel secondo grafico sono indicati gli andamenti della velocità e della direzione del vento, acquisiti sulla stessa base temporale.

Per la postazione A, l'andamento di $L_{Aeq,10'}$ si presenta piuttosto frastagliato con singoli intervalli temporali di 10' superiori a 50 dB, a fronte di livelli "indisturbati" compresi tra 30 e 40 dB.

I rilievi presso la postazione B hanno avuto durata di circa 5 giorni; anche in questo caso il livello equivalente presenta un andamento frastagliato, su un rumore "di fondo" che non è costante ed appare svincolato dal ciclo giorno/notte. L'andamento del livello percentile $L_{A90,10'}$ che descrive il cosiddetto "rumore di fondo" del sito subisce una escursione elevata, dell'ordine di 10 dB. Non si ravvisa una marcata dipendenza tra l'andamento del rumore e del vento.

Gli andamenti temporali relativi alla postazione C mostrano, per alcune giornate, una certa ripetitività, con minimi in periodo notturno. Nelle nottate del 7-8/10 e del 8-9/10 si raggiungono i minimi di $L_{A90,10'}$, con vento proveniente da Nord e velocità nell'intorno di 6 m/s. Nelle giornate del 5 e 6 /10, con vento di circa 8 m/s e provenienza meridionale il livello anche notturno appare più elevato.

[24] Il livello percentile L50 rappresenta la mediana della distribuzione statistica dei livelli sonori acquisiti nell'ambito del tempo di misura.

Presso la postazione D, l'andamento temporale del rumore presenta, specie per i primi giorni di misura, il tipico profilo giorno/notte, con un incremento generale della rumorosità in periodo diurno, confermata anche dal percentile L_{A90}, e valori minimi in periodo notturno, con livelli talora inferiori a 30 dB. L'andamento temporale del rumore nelle prime giornate (3, 4, 5, 6/10) appare piuttosto ripetitivo, specie per il parametro L_{A90}; nelle giornate successive, per le quali si è avuto un lungo tratto con vento da Nord, tra 4 e 8 m/s, il profilo si differenzia e, ad esempio, nelle giornate dell'8, 9 e 11/10, i minimi notturni appaiono meno evidenti.

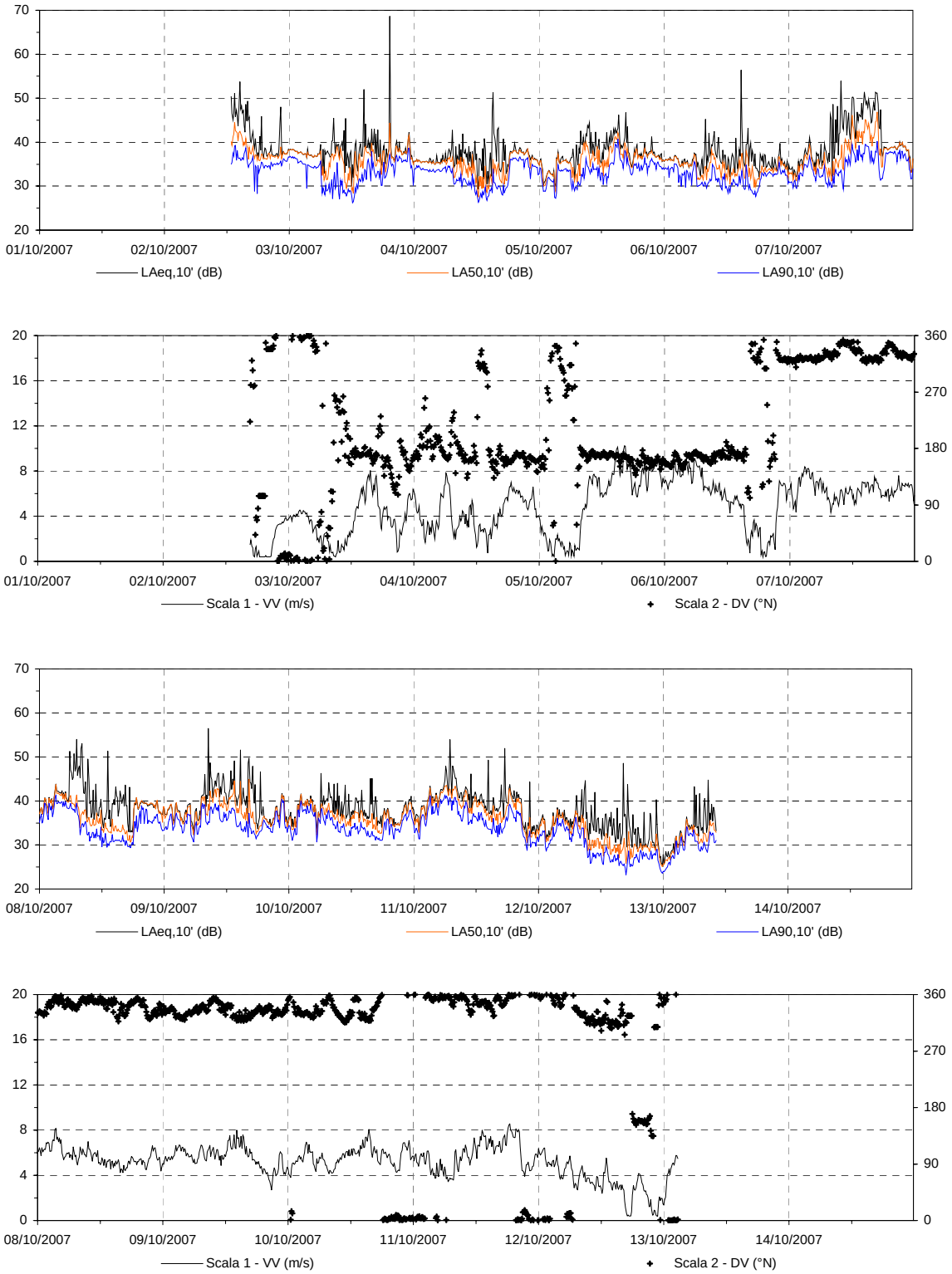


Figura 4.6.3 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia - Punto A – Porale: andamenti temporali del livello di rumore e del vento

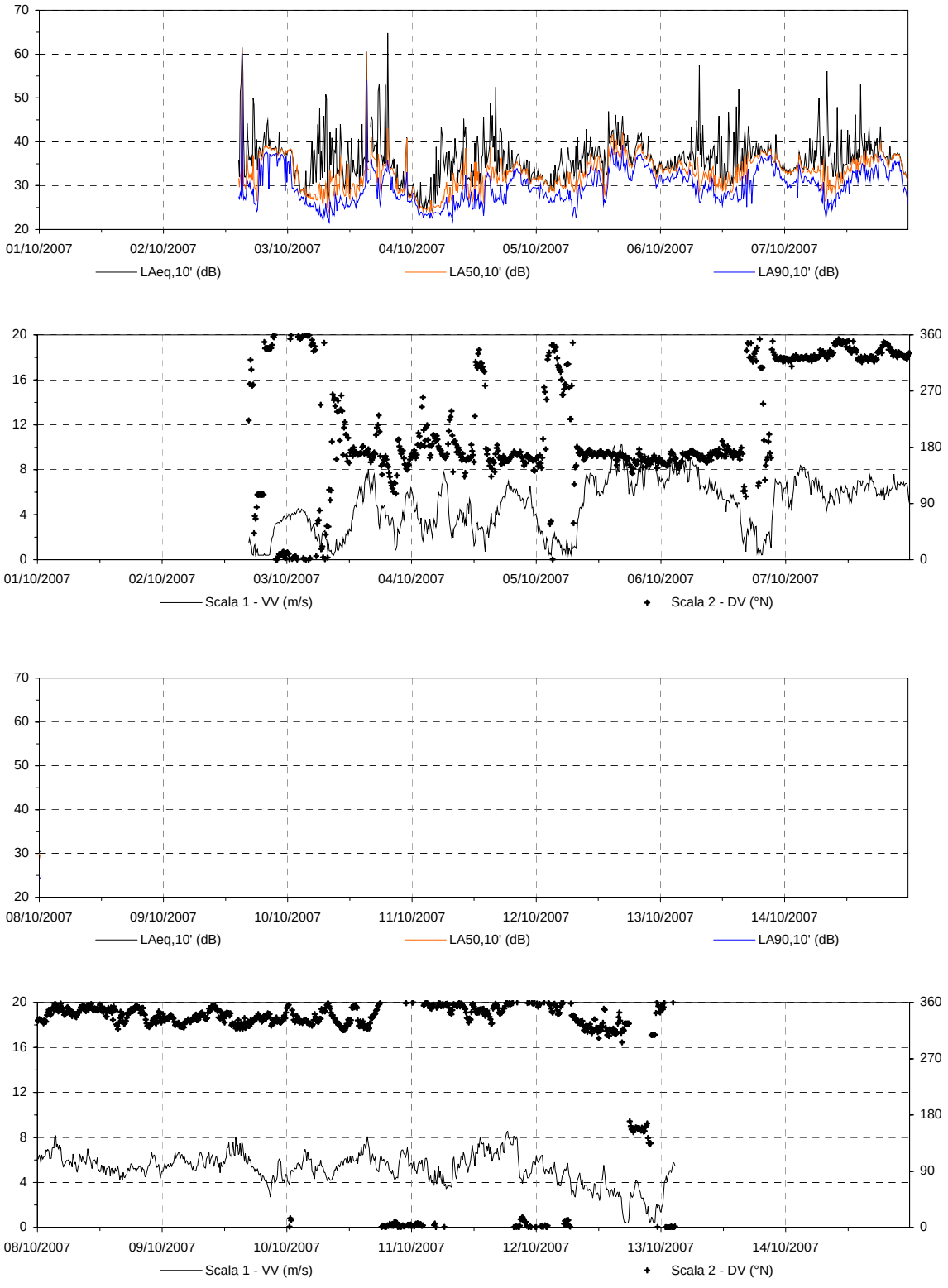


Figura 4.6.4 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia - Punto B – Tanadorso: andamenti temporali del livello di rumore e del vento

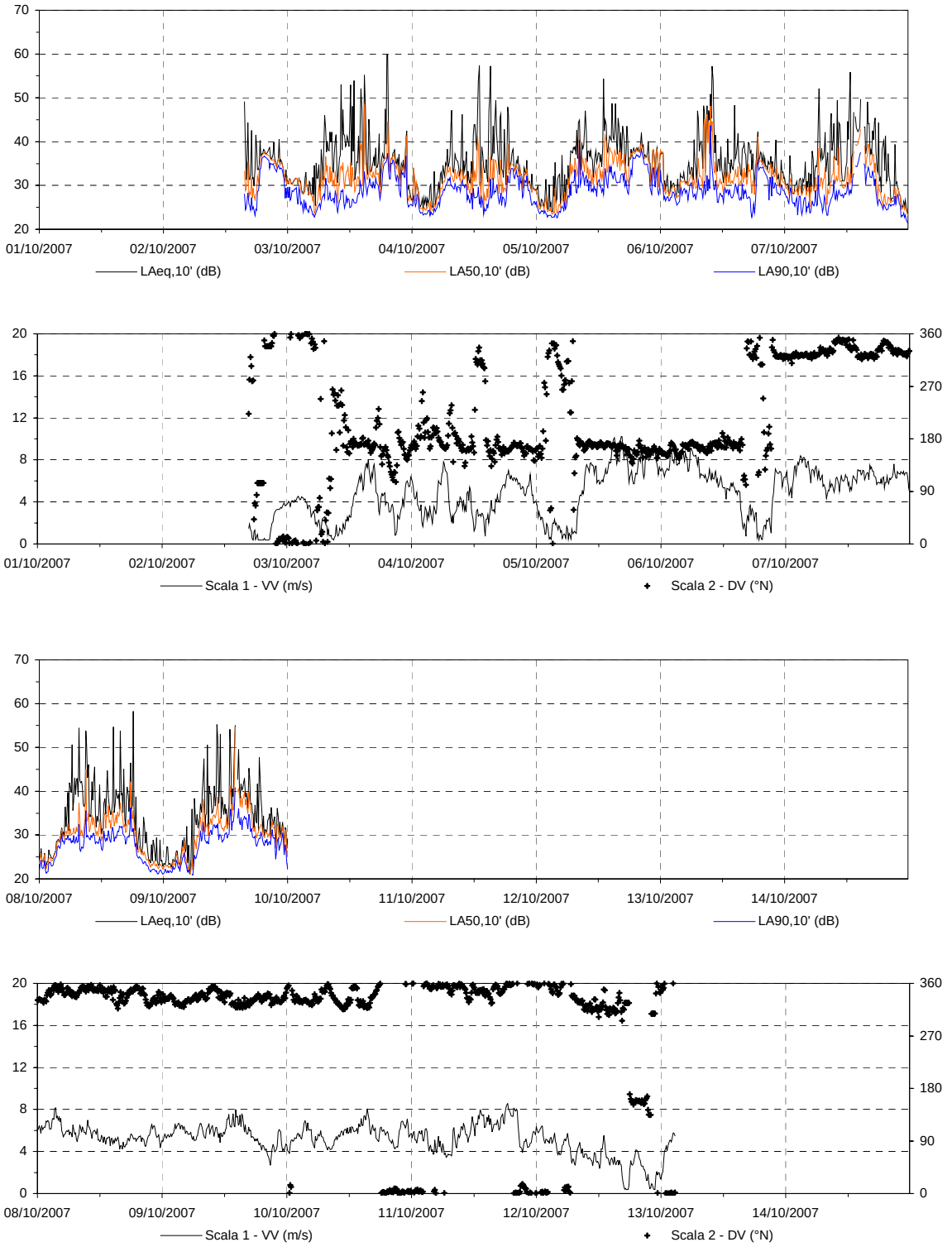


Figura 4.6.5 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia - Punto C – Cipollina: andamenti temporali del livello di rumore e del vento

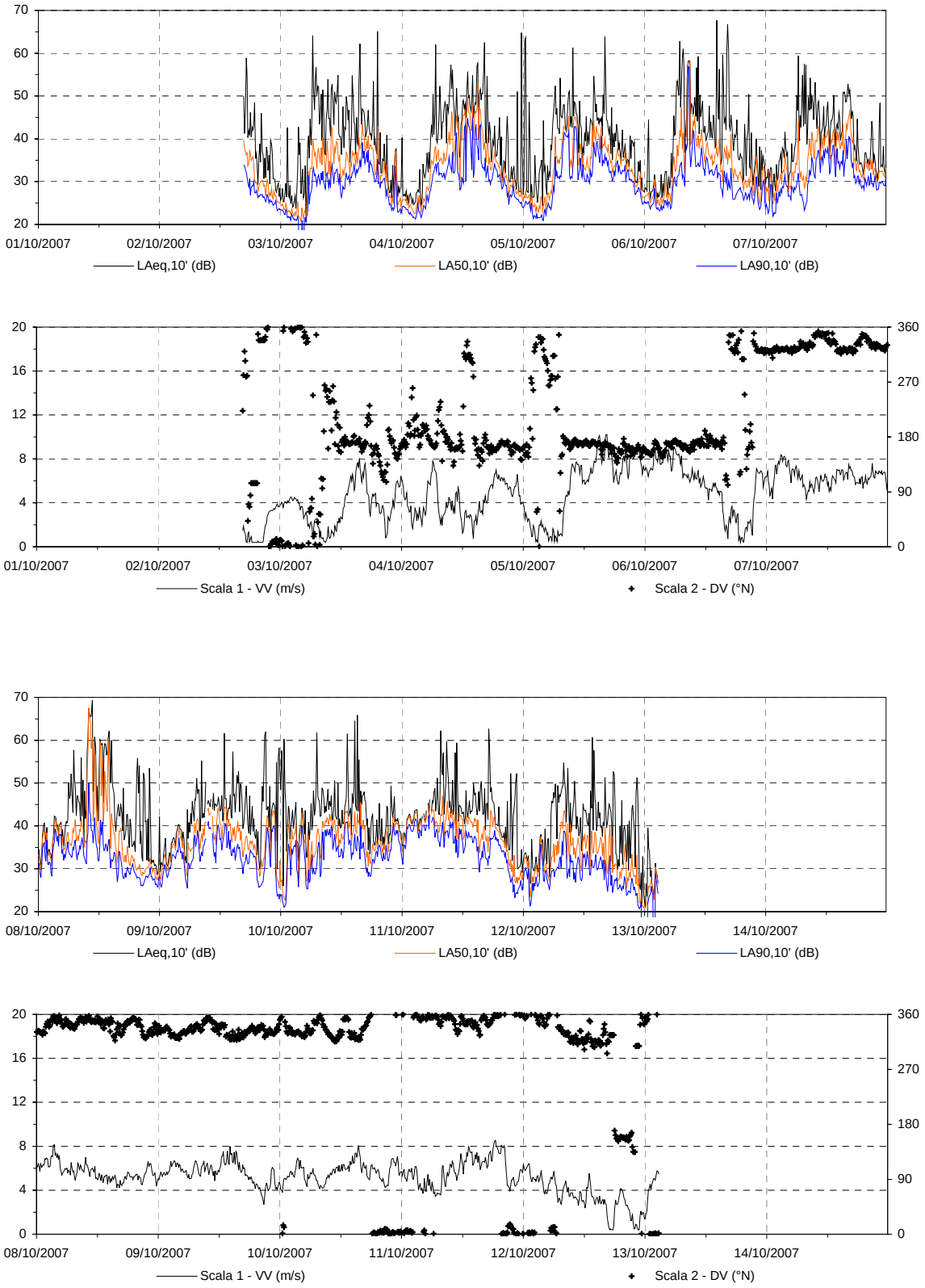


Figura 4.6.6 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia - Punto D – Case Banchetta: andamenti temporali del livello di rumore e del vento

Nelle seguenti figure sono riportati, a titolo esemplificativo, alcuni diagrammi a dispersione di $L_{Aeq,10'}$ in funzione della velocità del vento acquisita sulla stessa base temporale (stazione 1408 h. 30 m).

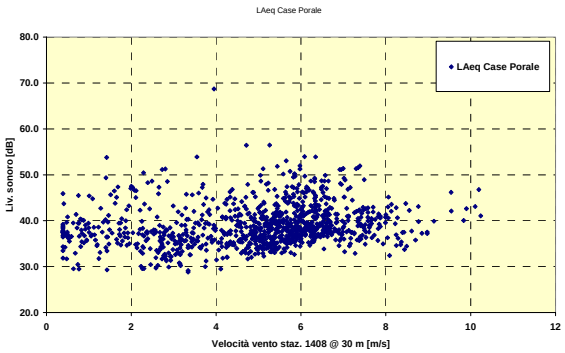
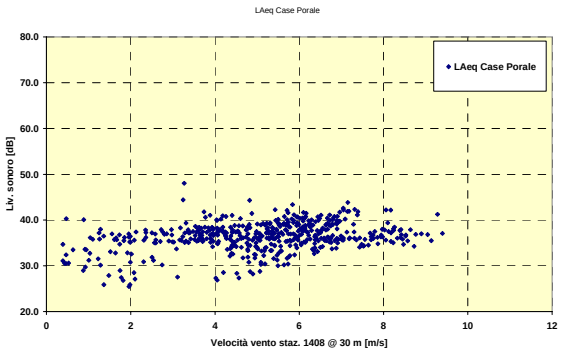
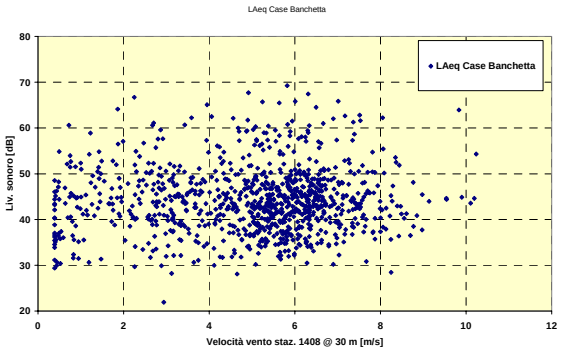
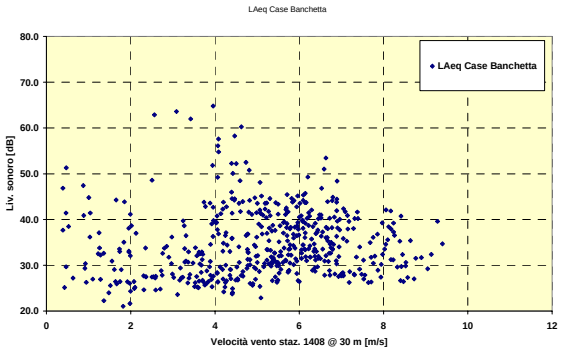
TR Diurno	TR Notturno
Punto A – Case Porale	
	
Punto D – Case Banchetta	
	

Figura 4.6.7 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia: diagrammi a dispersione di L_{Aeq} ed L_{A90}, in funzione della velocità del vento

Come si può notare, i diagrammi a dispersione del parametro L_{Aeq} non mostrano, in periodo diurno, alcuna spiccata correlazione con la velocità del vento. In tale fase, infatti, sono numerose le fonti di rumore non correlate alla velocità del vento che vanno a sovrapporsi a queste ultime. In periodo notturno, invece, la proporzionalità rumore/vento appare maggiormente delineata, specie per il punto A – Case Porale, più isolato rispetto alla postazione di Case Banchetta, sita all'interno del centro abitato.

POSTAZIONE E

I seguenti grafici riportano i valori di velocità del vento registrati dai tre anemometri presenti sul sito e il valore di direzione rilevato dall'anemometro posto a 30 m.

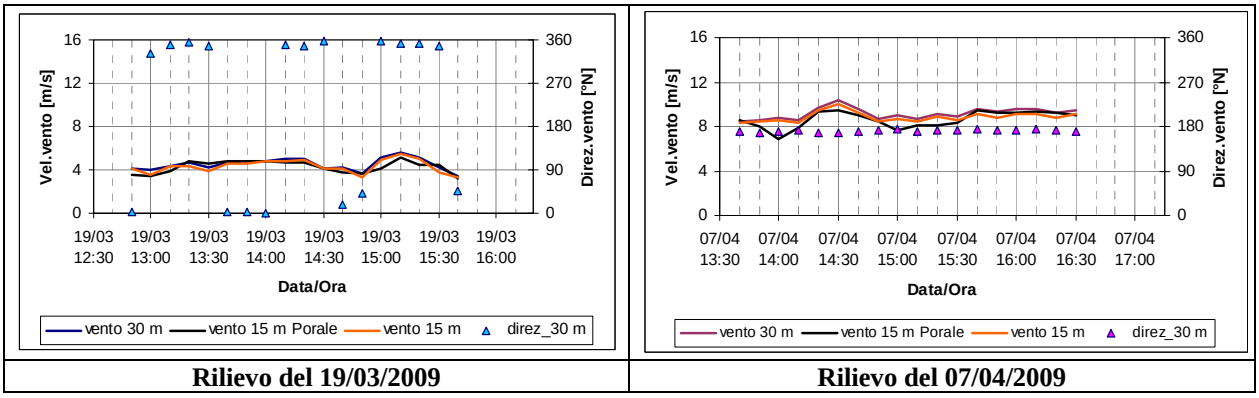


Figura 4.6.8 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia: Andamento temporale delle velocità del vento acquisite presso le stazioni meteo 1406 e 1408, direzione del vento acquisita presso stazione 1408 – Rilievi 2009

Nella seconda sessione di misura si è avuto vento superiore a 8 m/s a 30 m, con direzione da Sud su tutto il periodo. La prima fase ha velocità assai inferiore, pari a circa 4 m/s con direzione Nord. Come si può vedere, le misure anemometriche presso i vari anemometri mostrano un'ottima concordanza.

I seguenti grafici riportano gli andamenti di rumore e velocità/direzione del vento (stazione 1408 h. 30 m), per le sessioni di misura effettuate presso il punto E.

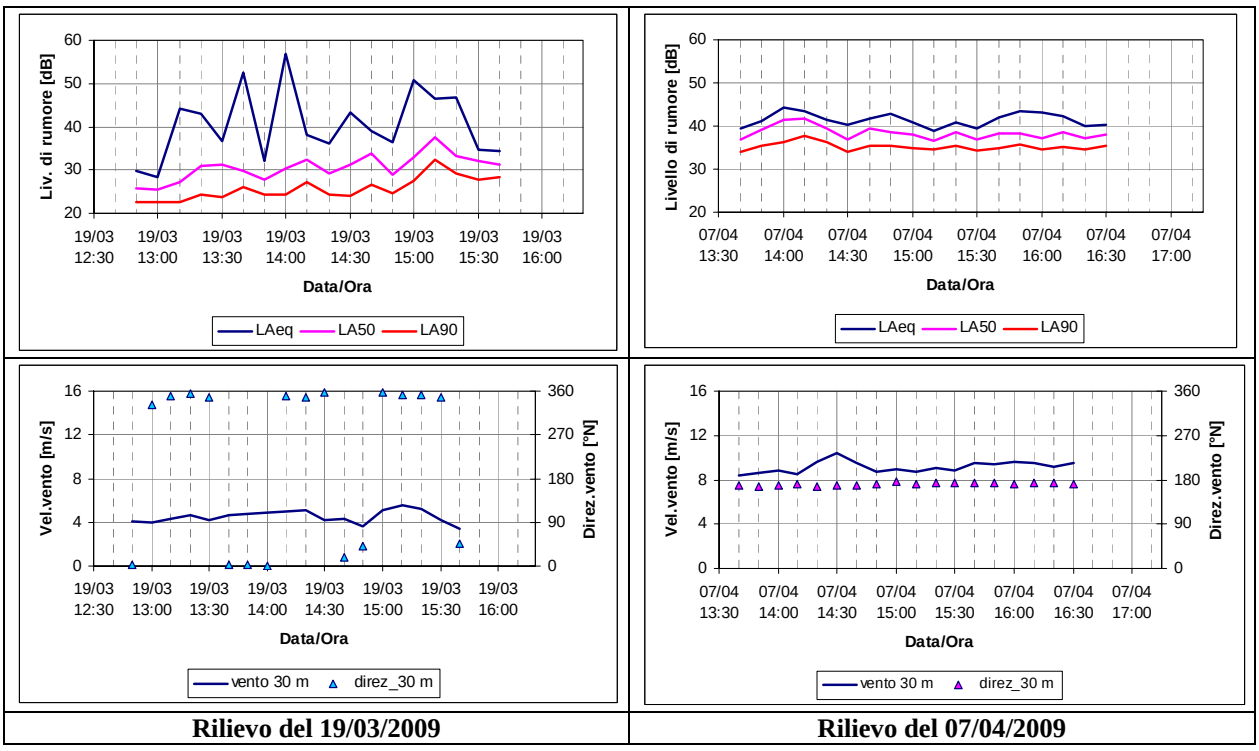


Figura 4.6.9 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia - Punto E – Case Sottorocche: andamenti temporali del livello di rumore e del vento

Si può notare che i livelli sonori acquisiti nella seconda sessione di misura sono mediamente più elevati. L'andamento di $L_{Aeq,10'}$ del giorno 19/03 denota singoli intervalli temporali con valori relativamente elevati, legati al transito di auto e di mezzi agricoli, successivamente esclusi dal successivo calcolo; nel corso della seconda sessione di misura, tali eventi sono stati controllati mediante sospensione della misura. Per questo motivo l'andamento si presenta più regolare. Anche il rumore di fondo, descritto dal

parametro L_{A90}, che non risente di eventi sporadici di breve durata assume valori superiori nella seconda sessione di misura rispetto alla prima.

4.6.1.5 Elaborazione dei dati

L'elaborazione dei dati misurati è finalizzata alla determinazione del livello di rumore residuo, in funzione della velocità del vento.

Poiché la successiva applicazione modellistica si sviluppa sulla base dei dati emissivi delle apparecchiature, fornita in funzione della velocità del vento all'altezza standard di 10 m dal suolo, si è ritenuto opportuno riferire a tale parametro anche la stima del livello di rumore residuo. La velocità acquisita presso la postazione 1408 a 15 m è stata utilizzata per calcolare il valore della velocità all'altezza di 10 m, mediante la relazione:

$$v_{standard} = v_{anem} \cdot \frac{\ln\left(\frac{Z_{standard}}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{Z_{anem}}{z_0}\right)}$$

ove si assume $Z_{standard}$=10 m, Z_{anem}=15 m, V_{anem} è la velocità registrata dall'anemometro a 15 m e z_0 è la lunghezza di rugosità, espressa in m.

In particolare, il valore della rugosità, è stato ricavato da ciascuna coppia di valori di velocità acquisiti presso la stazione 1408 alle due quote, mediante la precedente relazione, trasformata assumendo z_0 come incognita.

Una volta calcolata la velocità standard del vento a 10 m per ciascun intervallo di misura, sono state definite n° 7 classi: < 4.5 m/s, 5 m/s, 6 m/s, 7 m/s, 8 m/s, 9 m/s, 10 m/s ed è stato operato il raggruppamento dei dati di rumore sulla base della velocità del vento.

Quale descrittore del rumore residuo, da utilizzare per le successive valutazioni, si è impiegato il valore del livello equivalente L_{Aeq}, relativo all'intera durata dei rilievi, per le diverse classi di velocità e per i periodi diurno/notturno[25].

Nelle seguenti tabelle sono riassunti, per le postazioni e le classi di velocità indicate, i valori di L_{Aeq} calcolato, da utilizzare per l'attribuzione del rumore residuo nelle diverse condizioni anemometriche. Sono anche riportati alcuni parametri statistici del livello equivalente $L_{Aeq,10'}$ e dei percentili L_{A50} ed L_{A90}, relativamente al tempo di riferimento diurno e notturno. Limitatamente alla postazione E, i dati sono relativi al solo periodo diurno.

[25] Il livello equivalente è dato dalla media logaritmica dei valori di LAeq,10' appartenenti alle diverse classi di velocità, nei tempi di riferimento diurno e notturno.

Tabella 4.6.3 – Postazione A – Case Porale - Risultati dei rilievi di rumore residuo, valori in dB(A)

TR Diurno	**Velocità del vento a 10 m [m/s]**						
Parametro	**< 4.5**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
N° periodi di misura (10' cad.)	299	165	135	47	19	6	1
Valor medio di $L_{Aeq,10'}$	38.3	39.8	41.0	39.3	38.5	43.1	43.1
Dev. standard di di $L_{Aeq,10'}$	4.4	4.7	4.6	4.0	2.6	2.7	-
Media di $L_{A50,10'}$	35.2	36.2	37.7	36.6	36.6	40.0	42.2
Media di $L_{A90,10'}$	32.4	33.3	34.5	33.8	34.6	38.1	40.8
L_{Aeq}	**45.7**	**43.4**	**43.7**	**41.9**	**39.3**	**43.9**	**43.1**

TR Notturno	**Velocità del vento a 10 m [m/s]**						
Parametro	**< 4.5**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
N° periodi di misura (10' cad.)	200	72	35	23	18	-	-
Valor medio di $L_{Aeq,10'}$	36.8	37.7	37.5	36.2	36.7	-	-
Dev. standard di di $L_{Aeq,10'}$	2.2	2.5	2.6	1.1	1.6	-	-
Media di $L_{A50,10'}$	36.5	37.3	37.0	35.9	36.3	-	-
Media di $L_{A90,10'}$	34.5	35.4	35.0	33.8	34.0	-	-
L_{Aeq}	**37.5**	**38.4**	**38.3**	**36.3**	**37.0**	**-**	**-**

Tabella 4.6.4 – Postazione B – Tanadorso - Risultati dei rilievi di rumore residuo, valori in dB(A)

TR Diurno	**Velocità del vento a 10 m [m/s]**						
Parametro	**< 4.5**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
N° periodi di misura (10' cad.)	226	90	102	40	18	6	1
Valor medio di $L_{Aeq,10'}$	37.3	37.3	37.2	39.5	39.7	42.2	40.4
Dev. standard di di $L_{Aeq,10'}$	5.0	4.7	4.5	4.9	2.7	3.6	-
Media di $L_{A50,10'}$	32.4	32.9	33.4	35.1	36.5	39.1	38.2
Media di $L_{A90,10'}$	28.6	29.7	30.6	32.3	33.6	35.8	34.8
L_{Aeq}	**44.0**	**41.7**	**43.0**	**44.5**	**40.5**	**43.3**	**40.4**

TR Notturno	**Velocità del vento a 10 m [m/s]**						
Parametro	**< 4.5**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
N° periodi di misura (10' cad.)	142	42	29	23	18	-	-
Valor medio di $L_{Aeq,10'}$	32.3	33.6	34.8	35.1	35.9	-	-
Dev. standard di di $L_{Aeq,10'}$	4.2	3.3	1.5	1.5	1.8	-	-
Media di $L_{A50,10'}$	31.0	33.2	34.0	34.2	34.7	-	-
Media di $L_{A90,10'}$	28.6	30.9	31.6	32.2	32.8	-	-
L_{Aeq}	**34.2**	**34.9**	**35.2**	**35.4**	**36.3**	**-**	**-**

Tabella 4.6.5 – Postazione C – Cipollina - Risultati dei rilievi di rumore residuo, valori in dB(A)

TR Diurno	Velocità del vento a 10 m [m/s]						
Parametro	**< 4.5**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
N° periodi di misura (10' cad.)	299	165	130	47	19	6	1
Valor medio di $L_{Aeq,10'}$	37.2	37.4	39.0	38.7	39.9	42.0	42.5
Dev. standard di di $L_{Aeq,10'}$	5.9	6.2	5.7	5.4	4.7	4.1	-
Media di $L_{A50,10'}$	31.8	32.2	34.6	34.5	35.0	36.1	38.0
Media di $L_{A90,10'}$	28.7	29.1	30.7	31.1	31.4	32.2	33.1
L_{Aeq}	**43.6**	**43.8**	**43.6**	**44.2**	**42.1**	**43.7**	**42.5**

TR Notturno	Velocità del vento a 10 m [m/s]						
Parametro	**< 4.5**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
N° periodi di misura (10' cad.)	200	72	35	23	18	-	-
Valor medio di $L_{Aeq,10'}$	29.2	29.0	31.1	31.9	33.5	-	-
Dev. standard di di $L_{Aeq,10'}$	4.2	3.9	3.1	3.0	3.7	-	-
Media di $L_{A50,10'}$	27.9	27.7	29.8	31.0	32.6	-	-
Media di $L_{A90,10'}$	25.9	25.7	26.9	28.4	30.3	-	-
L_{Aeq}	**31.3**	**31.4**	**32.3**	**33.1**	**35.0**	**-**	**-**

Tabella 4.6.6 – Postazione D – Case Banchetta - Risultati dei rilievi di rumore residuo, valori in dB(A)

TR Diurno	Velocità del vento a 10 m [m/s]						
Parametro	**< 4.5**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
N° periodi di misura (10' cad.)	293	165	134	47	19	6	1
Valor medio di $L_{Aeq,10'}$	43.5	44.9	44.9	45.3	44.3	49.5	43.6
Dev. standard di di $L_{Aeq,10'}$	7.4	7.8	7.0	7.6	5.5	8.1	-
Media di $L_{A50,10'}$	35.4	38.1	38.8	37.6	37.7	39.4	40.4
Media di $L_{A90,10'}$	31.1	33.0	34.5	33.6	33.8	36.3	36.0
L_{Aeq}	**50.7**	**53.9**	**52.2**	**52.7**	**47.5**	**56.8**	**43.6**

TR Notturno	Velocità del vento a 10 m [m/s]						
Parametro	**< 4.5**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
N° periodi di misura (10' cad.)	200	72	35	23	18	-	-
Valor medio di $L_{Aeq,10'}$	33.0	35.6	34.5	31.2	31.5	-	-
Dev. standard di di $L_{Aeq,10'}$	7.8	5.3	5.5	4.4	4.1	-	-
Media di $L_{A50,10'}$	27.8	32.6	31.0	28.0	29.0	-	-
Media di $L_{A90,10'}$	25.8	29.9	28.4	25.8	26.9	-	-
L_{Aeq}	**47.6**	**39.3**	**37.7**	**33.5**	**33.7**	**-**	**-**

Tabella 4.6.7 – Postazione E – Casa Sotto Rocche - Risultati dei rilievi di rumore residuo, valori in dB(A)

TR Notturno	Velocità del vento a 10 m [m/s]						
Parametro	**< 4.5**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
N° periodi di misura (10' cad.)	12	1	-	-	14.0	5.0	-
Valor medio di $L_{Aeq,10'}$	36.7	36.2	-	-	41.4	41.3	-
Dev. standard di di $L_{Aeq,10'}$	5.2	-	-	-	1.7	1.3	-
Media di $L_{A50,10'}$	29.8	29.3	-	-	38.5	38.2	-
Media di $L_{A90,10'}$	24.9	24.4	-	-	35.3	35.2	-
L_{Aeq}	**39.2**	**36.2**	***39.3***(*)	***40.1***(*)	**41.7**	**41.5**	**-**

(*) Valori ottenuti dall'interpolazione lineare dei valori di L_{Aeq}

4.6.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente

La valutazione previsionale dei livelli di rumore ambientale indotti dal progetto è stata effettuata tramite l'applicazione di un modello matematico; lo studio si è articolato nelle seguenti fasi principali:

- predisposizione del modello matematico previsionale;
- realizzazione degli output grafici e numerici;
- discussione dei risultati e confronto con le disposizioni legislative.

Rispetto al progetto sottoposto alla fase di verifica di compatibilità ambientale, quello oggetto del presente SIA è caratterizzato da:

- una rilocalizzazone degli aerogeneratori;
- una riduzione del numero di aerogeneratori da undici a dieci.

4.6.2.1 Riferimenti normativi sull'inquinamento acustico

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 prevede l'applicazione di limiti massimi assoluti per il rumore nell'ambiente esterno. Detti limiti derivano dalla zonizzazione acustica, cioè dalla suddivisione del territorio in sei classi rappresentative di altrettanti livelli di accettabilità dell'inquinamento acustico, che ogni comune dovrebbe attuare. I valori dei limiti sono definiti, per ogni classe, nell'Allegato al DPCM 14/11/97: in tabella B sono riportati i valori da non superare per le "emissioni", cioè per il rumore prodotto da ogni singola "sorgente"[26] presente sul territorio, mentre in tabella C sono riportati i valori limite da non superare per le "immissioni", per il rumore cioè determinato dall'insieme di tutte le sorgenti presenti nel sito.

Nelle seguenti tabelle sono ripresi sinteticamente tali valori limite, espressi come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo al tempo di riferimento diurno o notturno ($L_{Aeq,TR}$).

Tabella 4.6.8 – DPCM 14.11.97: valori limite di emissione (tabella B) – Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00÷22.00)	Notturno (22.00÷06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 4.6.9 – DPCM 14.11.97: valori limite assoluti di immissione (tabella C) – Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00÷22.00)	Notturno (22.00÷06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

[26] Per "sorgente" si intende anche un insieme di sorgenti acustiche purché appartenenti allo stesso processo produttivo o funzionale

Nella seguente tabella, tratta dall'allegato al DPCM 14/11/97 (tabella A), è riportata la caratterizzazione in termini descrittivi delle classi acustiche.

Tabella 4.6.10 – DPCM 14.11.97: descrizione delle classi acustiche (tabella A)

Classe I	Aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere scolastiche aree destinate al riposo ed allo svago aree residenziali rurali aree di particolare interesse urbanistico parchi pubblici ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale con bassa densità di popolazione con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	Aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare con alta densità di popolazione con elevata presenza di attività commerciali ed uffici con presenza di attività artigianali le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie le aree portuali le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente industriali: aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Indipendentemente dalla presenza di zonizzazione la legge prevede inoltre, per ogni singola sorgente che concorre alla determinazione delle immissioni, la verifica del rumore introdotto all'interno degli ambienti abitativi adottando il criterio differenziale. La differenza aritmetica tra i livelli sonori che si instaurano all'interno degli ambienti abitativi tra la condizione in cui la sorgente in esame risulta attiva e quella in cui viene disattivata, non deve superare i 5 dB(A) in periodo diurno e 3 dB(A) in periodo notturno. La verifica di questo limite risulta assai problematica dal punto di vista sperimentale poiché, a differenza del rumore in ambiente esterno, la modellazione matematica può fornire indicazioni di massima, ma le verifiche di legge devono essere attuate esclusivamente per mezzo di misura diretta all'interno delle abitazioni private.

Nel settembre 2004 il Ministero dell'Ambiente ha emanato una circolare[27] che fornisce chiarimenti su alcuni aspetti legati all'applicazione del criterio differenziale, in particolare:

- applicabilità del criterio differenziale nel regime transitorio: si stabilisce che , "i limiti massimi di immissione da prendere in considerazione relativi alla protezione dall'inquinamento acustico, in attesa di zonizzazione, sono quelli stabiliti dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991 […]. Il mancato richiamo nell'art.8 ai limiti differenziali non vale […] ad escludere la loro applicabilità";
- condizioni di esclusione dal campo di applicazione del criterio differenziale: si fa presente che il criterio differenziale va applicato se non è verificata anche una sola delle seguenti condizioni:
  - rumore ambientale misurato a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno

[27] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Circolare 6 settembre 2004 - Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale italiana n. 217 del 15 settembre 2004)

- rumore ambientale misurato a finestre chiuse inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

Nel caso di studi previsionali, una stima del valore del livello differenziale di immissione è ricavabile dalla differenza aritmetica tra il valore del rumore ambientale in condizioni *post operam* ed il livello di rumore residuo valutati in esterno alle abitazioni.

Il DMA 16/03/98, infine, definisce le tecniche di rilevamento da adottare per la misurazione dei livelli di emissione ed immissione acustica, dell'impulsività dell'evento, della presenza di componenti tonali e/o di bassa frequenza.

4.6.2.1.1 Legislazione regionale

La Regione Liguria ha emanato, nel 1998, una Delibera di Giunta[28], recante, tra l'altro, i criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico. Essa precisa che la documentazione deve contenere l'indicazione dei livelli sonori "ante operam", i dati spettrali di potenza acustica, la stima dei livelli sonori "post operam" (clima acustico previsionale), con particolare riferimento ai limiti assoluti di immissione e di emissione sui ricettori più esposti, secondo la loro classificazione acustica. Si precisa inoltre che dovrà essere espressa una valutazione circa il rispetto dei valori limite differenziali.

4.6.2.1.2 Stato di attuazione della zonizzazione acustica comunale

Comune di Ronco Scrivia (GE)

L'area circostante l'impianto in progetto ove si registra la presenza di ricettori abitativi ricade nel comune di Ronco Scrivia, che ha provveduto alla predisposizione del piano di zonizzazione acustica del proprio territorio ai sensi del DPCM 14/11/97. L'area all'interno della quale ricadono sia il parco eolico, sia i ricettori sede dei rilievi sperimentali è stata allocata in classe III, "Aree di tipo misto", con limiti di immissione pari a 60 dB(A) per il periodo diurno e a 50 dB(A) per il periodo notturno. In Figura 4.6.10 è riportato lo stralcio del piano comunale di zonizzazione di Ronco Scrivia.

Comune di Voltaggio (AL)

Anche il limitrofo comune di Voltaggio ha approvato il proprio piano di classificazione acustica; l'area di interesse, nella quale non si regitra la presenza di alcun ricettore, è stata inserita in classe III e si pone quindi in continuità con l'allocazione prevista da Ronco Scrivia.

Comune di Fraconalto (AL)

Il comune di Fraconalto dispone del piano di classificazione acustica. In continuità con i comuni limitrofi, l'area ove ricade la località Case Sotto Rocche, parte dell'abitato di Case Banchetta ed altri gruppi di case, è stata inserita in classe III.

Limiti applicabili

[28] Deliberazione della Giunta regionale n. 534 del 28.5.1999 - Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, l.r. 20.3.1998, n. 12.

Per quanto attiene all'inquinamento acustico, alla luce dell'attuale quadro normativo nazionale (DL 26/10/1995, no. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e decreti attuativi) e in presenza di zonizzazione acustica del territorio da parte dell'amministrazione comunale di Ronco Scrivia, Voltaggio e Fraconalto, i limiti a cui l'impianto in progetto deve sottostare consistono in:

- valori limite assoluti di immissione pari rispettivamente a 60 e 50 dB (L_{Aeq}), in periodo diurno e notturno, presso i ricettori abitativi di Cipollina, Tanadorso, Case Porale, Case Banchetta e Case Sotto Rocche, considerando il territorio in cui questi ricadono come appartenente alla classe III;
- valori limite assoluti di emissione, pari a rispettivamente a 55 e 45 dB in periodo diurno e notturno per i ricettori collocati in classe III (tale parametro si riferisce al solo contributo dell'impianto eolico);
- valori limite differenziali di immissione: + 5 dB(A) in periodo diurno e + 3 dB(A) in periodo notturno come massime differenze tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo misurato all'interno degli ambienti abitativi.

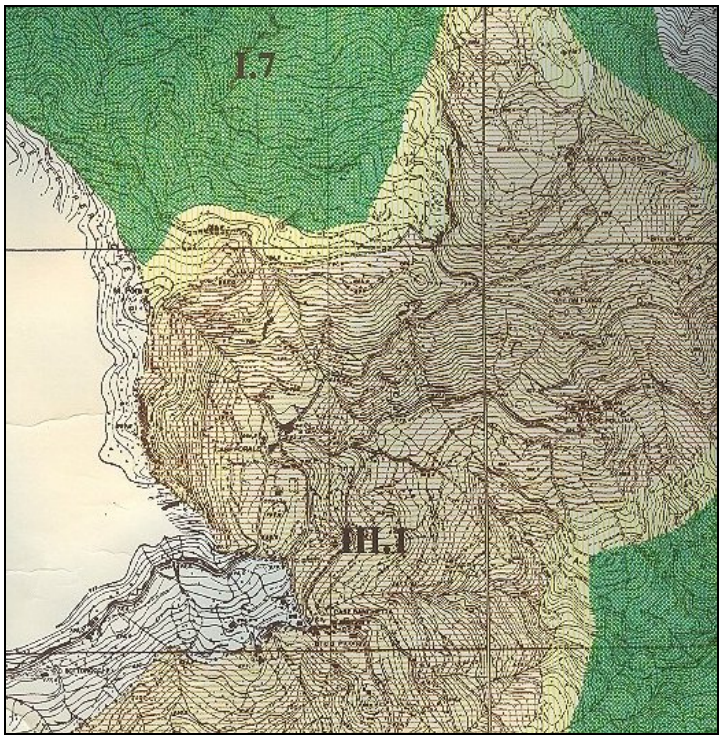


Figura 4.6.10 – Comune di Ronco Scrivia: stralcio del piano comunale di classificazione acustica

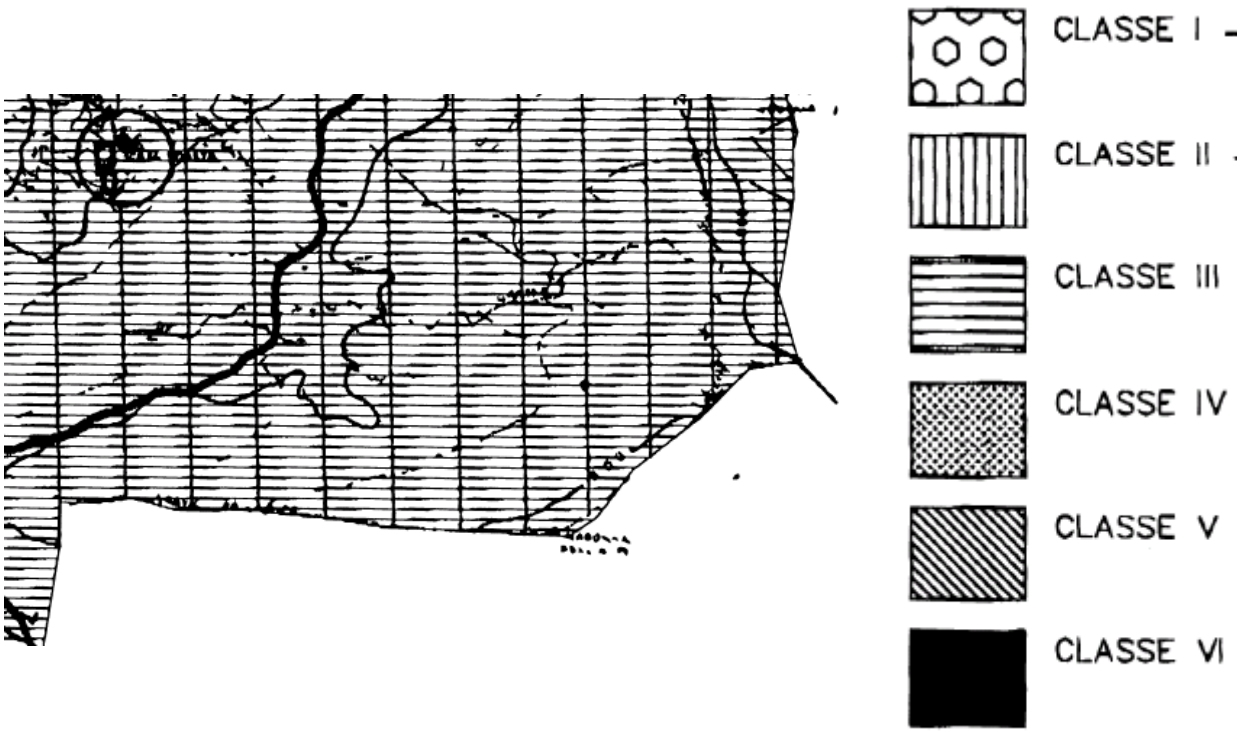


Figura 4.6.11 – Comune di Voltaggio: stralcio del piano comunale di classificazione acustica

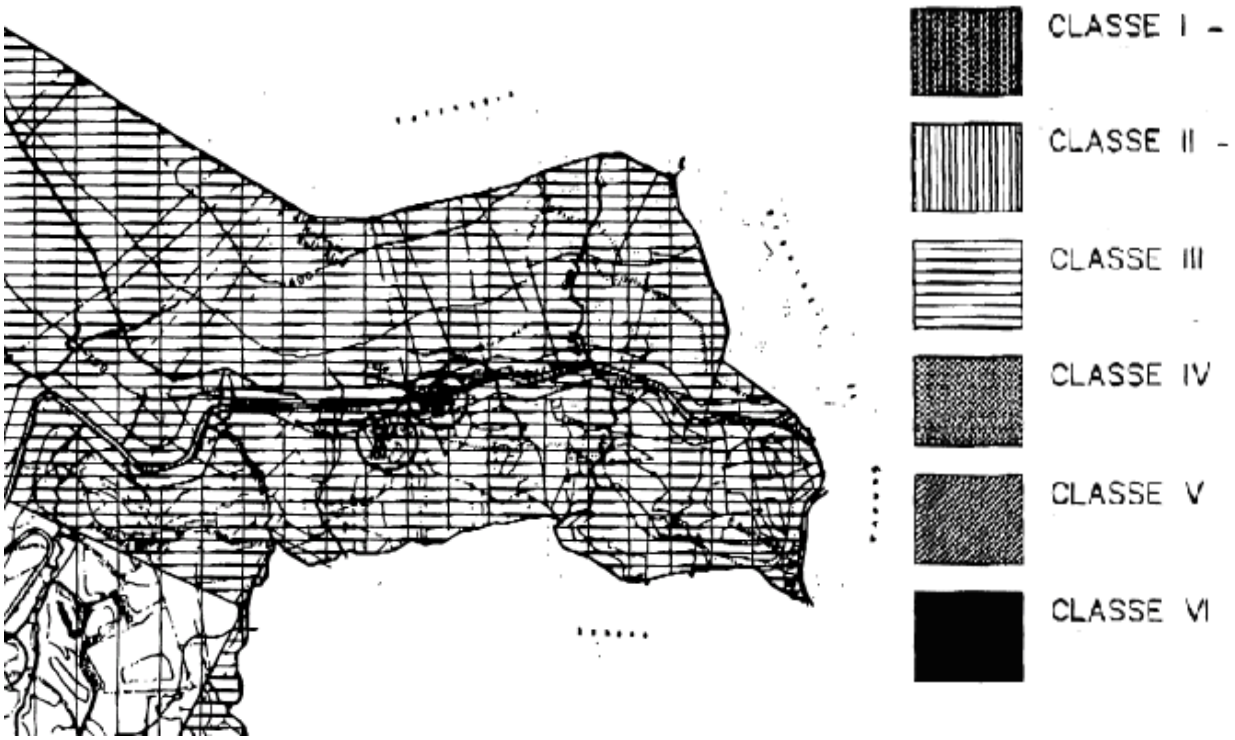


Figura 4.6.12 – Comune di Fraconalto: stralcio del piano comunale di classificazione acustica

4.6.2.2 Cenni di propagazione acustica

In linea generale, per descrivere la propagazione sonora in ambiente esterno, gli algoritmi di calcolo implementano la seguente relazione:

$$L_W = L_p - \sum_i A_i$$

in cui:

- L_p, livello di pressione sonora (dB) calcolato;
- L_w, livello di potenza sonora (dB) è il parametro che, completo delle informazioni sul contenuto spettrale e sulla direttività, caratterizza compiutamente l'emissione acustica della sorgente;
- A_i, fattori di attenuazione.

I fattori di attenuazione consistono principalmente in:

- A_{div} : attenuazione per divergenza geometrica, il cui valore è legato alla rappresentazione modellistica della sorgente e alla distanza sorgente - ricevitore
- A_{gr} : attenuazione del terreno, legata agli effetti di interferenza costruttiva o distruttiva tra l'onda sonora diretta sorgente --> ricevitore e quella riflessa sul terreno, quest'ultimo caratterizzato da un fattore di assorbimento
- A_{bar} : attenuazione dovuta a schermi o barriere naturali e/o artificiali, effetto governato dal fenomeno fisico della diffrazione.
- A_{atm} : attenuazione atmosferica, causata da fenomeni dissipativi causati dal mezzo di propagazione, cioè l'aria. Tale parametro, funzione, tra l'altro dell'umidità relativa, della temperatura e della frequenza è descritto e tabulato nella norma ISO 9613-1[29]
- A_{refl} : termine legato agli effetti di riflessione del suono su superfici verticali (ad es. gli edifici).

Altri effetti di minore rilevanza sono relativi ad esempio alla presenza, tra sorgente e ricevitore, di vaste "aree di assorbimento", quali ad esempio la vegetazione; l'attenuazione dovuta alla presenza di vegetazione risulta sensibile quando sia la sorgente sia l'osservatore si trovano a distanza ridotta dal suolo. Al contrario, fattori come vento, gradienti di temperatura e turbolenze atmosferiche possono influire in maniera rilevante sulla propagazione sonora.

4.6.2.2.1 Influenza della temperatura

La velocità c del suono [m/s], in aria secca, è legata alla temperatura *t* [°C] dell'espressione:

$$c = 331.4 + 0.6 \cdot t$$

Il vettore che descrive la velocità di propagazione di un'onda sonora, nel passaggio da una zona a temperatura t_1 ad una zona a temperatura t_2, subisce una deviazione per effetto della rifrazione; in

[29] ISO 9613-2:1996 Acoustics -- Attenuation of sound during propagation outdoors -- Part 2: General method of calculation

presenza di un gradiente di temperatura, il raggio sonoro sarà soggetto a successivi fenomeni di rifrazione e il percorso dell'onda seguirà quindi una traiettoria curvilinea.

Nell'atmosfera i gradienti di temperatura esistenti determinano una stratificazione per fasce termiche della massa d'aria che avvolge il nostro pianeta. Tale stratificazione varia, ovviamente, al variare delle condizioni meteorologiche, a loro volta funzione delle stagioni, ma essa è comunque decisamente influenzata, almeno negli strati prossimi alla superficie terrestre, dall'alternarsi del giorno e della notte. Possono essere individuate, in maniera molto schematica, due diverse situazioni:

- nel periodo che va dall'alba al tramonto, la temperatura diminuisce con l'altezza (gradiente termico negativo) e ciò si spiega in base all'effetto del riscaldamento del terreno dovuto all'irraggiamento solare;
- durante il periodo notturno, per effetto della reirradiazione del calore verso l'atmosfera dovuta al raffreddamento del suolo, negli strati d'aria ad esso più prossimi il gradiente di temperatura diviene positivo (la temperatura aumenta con l'altezza). A grandi altezze il gradiente rimane tuttavia negativo e ciò dà origine, ad una data quota, ad uno strato di inversione termica.

Quindi, in presenza di un gradiente di temperatura negativo, un raggio sonoro proveniente da una sorgente posta a livello del suolo tende ad incurvarsi verso l'alto (Figura 4.6.13). Data la diretta proporzionalità tra c e t, si verrà a creare un gradiente, pur esso negativo, della velocità di propagazione e pertanto la direzione del raggio sonoro tenderà ad avvicinarsi alla normale rispetto al terreno, provocando una incurvatura verso l'alto.

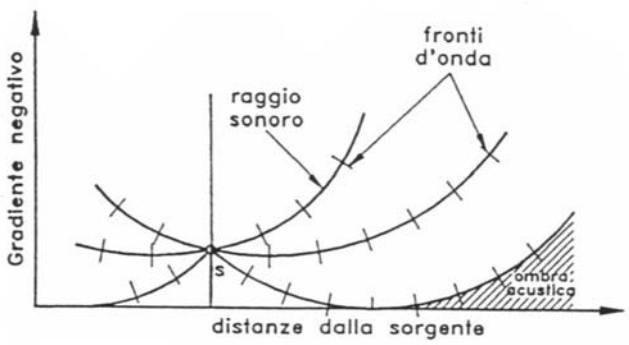


Figura 4.6.13 – Curvatura dei raggi sonori in presenza di un gradiente negativo di temperatura

Come si può vedere, esiste una superficie limite teorica, tangente al terreno, sotto la quale non arriva nessun segnale sonoro: questa zona viene definita **zona d'ombra sonora**.

Il caso inverso di gradiente di temperatura positivo è rappresentato nella figura a lato.

Mentre nel caso precedente (gradiente negativo) si hanno attenuazioni del suono anche a distanza modesta della sorgente, nel caso di gradienti termici positivi si possono avere anomale concentrazioni di energia sonora e il suono può essere percepito a distanze maggiori di quelle verificabili in caso di temperatura uniforme.

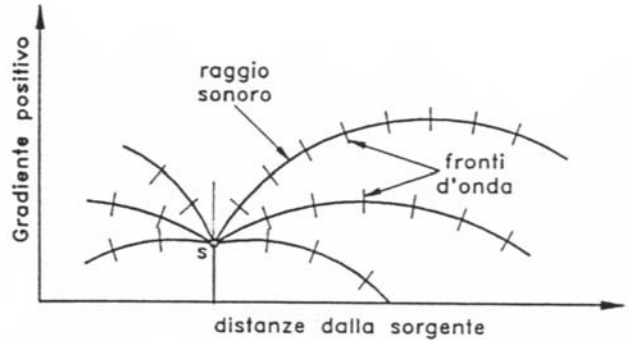


Figura 4.6.14 – Curvatura dei raggi sonori in presenza di un gradiente positivo di temperatura

Si nota che, in entrambi i casi, il comportamento dei raggi sonori, in presenza di gradienti verticali di temperatura è simmetrico rispetto ad un asse verticale passante per la sorgente.

Il fenomeno della curvatura dei raggi sonori resta comunque limitata ad una distanza dell'ordine di 500 m dalla sorgente e molti fenomeni locali di turbolenza, trasferendo energia sonora nella zona d'ombra, tendono a diminuire gli effetti negativi ai fini della ricezione del suono.

In particolari condizioni può verificarsi che strati di aria adiacenti siano caratterizzati da gradienti termici di segno opposto e ciò può dar luogo, oltre al fenomeno di inversione termica, ad effetti di propagazione sonora più complessi, quali la riflessione totale, come schematizzato nella figura seguente, ove si nota come ogni raggio sonoro incidente sulla superficie di separazione dei due strati con un angolo maggiore di 80° rispetto alla normale verrà totalmente riflesso.

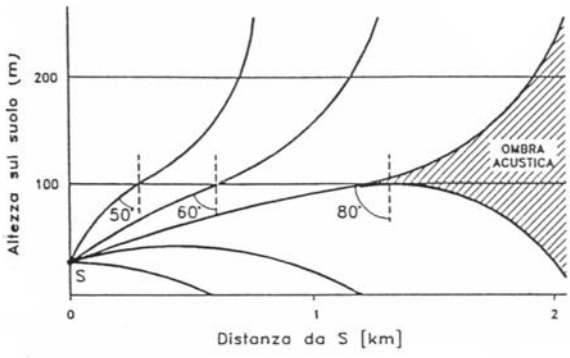


Figura 4.6.15 – Andamento dei raggi sonori in base all'altezza sul suolo al variare della temperatura

La schematizzazine riportata si riferisce al caso di un terreno sufficientemente poroso da essere considerato assorbente. In caso contrario i raggi incidenti sul terreno vengono riflessi e di conseguenza lo strato di atmosfera sotto i 100 m diventa un "canale" sonoro, una vera e propria guida d'onda, dove vengono intrappolati tutti i raggi sonori aventi angolo di incidenza maggiore di quello limite.

4.6.2.2.2 Influenza del vento

Oltre che dal gradiente di temperatura, la velocità di propagazione del suono può essere favorita o sfavorita del gradiente verticale di velocità del vento. In presenza di vento, infatti, le velocità del suono e del vento stesso si sommano vettorialmente, come schematizzato nella figura seguente.

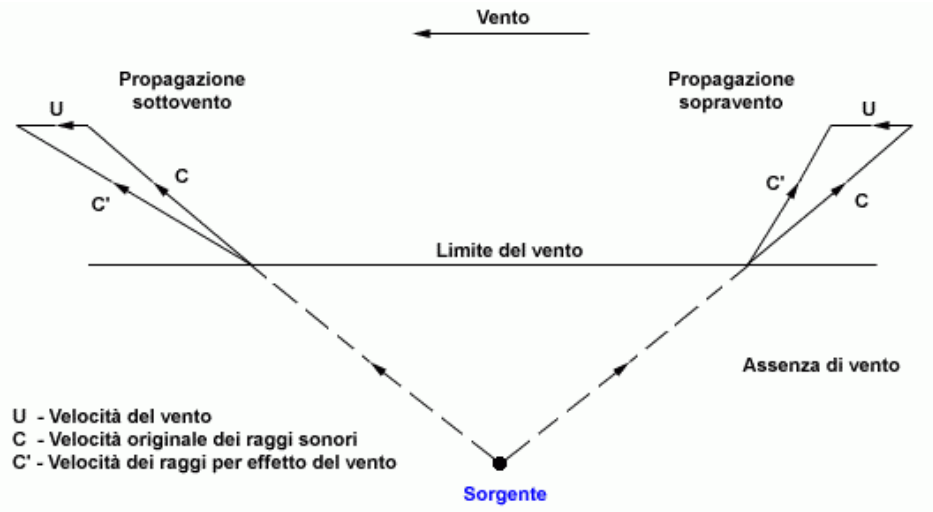


Figura 4.6.16 – Composizione vettoriale delle velocità in presenza di vento

Se la velocità del vento varia linearmente con l'altezza dal suolo, a monte della sorgente, il gradiente di velocità curva i raggi verso l'alto a valle della sorgente i raggi sonori vengono curvati verso il basso. (figura a lato).

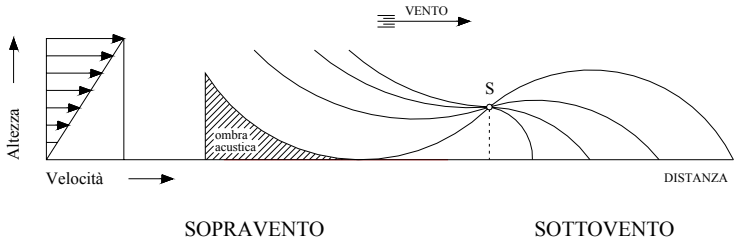


Figura 4.6.17 – curvatura dei raggi sonori in presenza di vento

Si vede dalla figura che in condizioni di sopravento si avrà la possibile creazione di un'ombra acustica, mentre in condizioni sottovento, ad una data di stanza dalla sorgente, si avrà una concentrazione di energia sonora. A differenza di quanto avviene nel caso di gradienti termici, dove l'incurvamento dei raggi sonori risulta simmetrico rispetto alla sorgente, nel caso di gradienti dovuti al vento i raggi presentano una concavità verso l'alto solo sopravento. Si ricorda che, in condizioni meteo reali, le distribuzioni verticali di temperatura dell'aria e di velocità del vento possono essere le più diverse e la curvatura dei raggi sonori sarà funzione dell'azione combinata di temperatura e vento.

4.6.2.3 Predisposizione del modello di calcolo

Un modello matematico previsionale del rumore ambientale è uno strumento di calcolo in grado di ricostruire, a partire dalle caratteristiche emissive delle sorgenti (spettri di potenza sonora, direttività spaziale, dipendenza dalle condizioni anemologiche), la propagazione sonora in ambiente esterno e calcolare il livello di pressione sonora equivalente sia presso singoli punti recettori che in tutta l'area circostante. Il sistema effettua il calcolo in accordo con diversi algoritmi, sviluppati da vari studiosi e/o da istituti di ricerca; alcuni di tali algoritmi sono descritti anche in standard internazionali, tra cui ad esempio la norma ISO 9613-1/2[30]..

Nel presente studio è stato utilizzato il codice di calcolo SoundPlan della Braunstein+Berndt, Gmbh nella sua versione 6.5. Il codice appartiene alla categoria dei modelli basati sul metodo di calcolo "ray-tracing" e permette di effettuare il calcolo delle attenuazioni in conformità alle diverse normative nazionali ed internazionali.

Vengono prese in considerazione le attenuazioni prodotte dall'ambiente stesso per mezzo dell'orografia, delle qualità acustiche del terreno, della presenza di ostacoli e/o barriere schermanti. Il modello, applicando il principio di reciprocità, traccia le traiettorie acustiche dal ricettore verso le sorgenti e l'algoritmo di calcolo simula, in base alla teoria dell'acustica geometrica, il percorso dei raggi nello spazio. Più in dettaglio, per ogni coppia sorgente-ricevitore, l'algoritmo di calcolo "ray-tracing" genera dei raggi che si propagano nell'ambiente circostante subendo effetti di attenuazione, diffrazione e riflessione. Il risultato finale, in ciascuna postazione ricevente, è quindi sostanzialmente dato dalla somma dei contributi di tutti i raggi sonori provenienti da ogni sorgente introdotta nel modello.

[30] ISO 9613-1:1993 Acoustics -- Attenuation of sound during propagation outdoors -- Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere

Per l'applicazione in oggetto si è operato in conformità allo standard ISO 9613-2, che fornisce una valutazione dei livelli di immissione in condizioni leggermente favorevoli alla propagazione in modo da avere una stima conservativa della rumorosità ambientale[31].

Il codice di calcolo SoundPlan stima l'andamento della propagazione sonora considerando:

- l'attenuazione dell'onda sonora dovuta alla distanza tra sorgente e ricevitore;
- l'attenuazione per assorimento atmosferico;
- l'attenuazione causata dall'eventuale presenza di ostacoli schermanti;
- l'attenuazione dovuta all'effetto del terreno;
- le riflessioni e la diffrazione provocate da edifici, ostacoli, barriere.

Il codice di calcolo descritto è dunque in grado sia di fornire la stima del livello di pressione sonora in corrispondenza di postazioni puntuali, sia di valutare l'andamento delle curve di isolivello del rumore su un'area ritenuta significativa. L'impiego del codice di calcolo si compone di alcune fasi:

- caratterizzazione geometrica dell'ambiente oggetto di studio, ovvero introduzione della morfologia del terreno tramite le curve di isolivello;
- localizzazione, dimensionamento e assegnazione di parametri specifici ai principali ostacoli alla propagazione acustica (edifici, barriere naturali);
- individuazione delle sorgenti sonore attraverso la valutazione del loro livello di potenza, dello spettro in frequenza e dell'eventuale direttività;
- definizione dei più significativi parametri atmosferici: temperatura dell'aria in gradi Celsius ed umidità relativa espressa in percentuale;
- individuazione dei ricevitori, in corrispondenza dei quali si desidera effettuare il calcolo del livello di pressione sonora.

La precisione dei risultati ottenuti è sostanzialmente influenzata dai seguenti fattori:

- variazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti considerate, in conseguenza, ad esempio, di diverse condizioni di funzionamento;
- variabilità delle condizioni climatiche; tale fattore si rivela significativo per le misure a lunga distanza dalla sorgente specialmente in stagioni caratterizzate da condizioni di temperatura e umidità dell'aria molto variabili;

[31] Al § 1 della ISO 9613-2 si legge: *"The method predicts the equivalent continuous A-weighted sound pressure level […] under meteorological conditions favourable to propagation from sources of known sound emission. These conditions are for downwind propagation as specified in 5.4.3.3 of ISO 1996-2: 19872".* Al § 5 della ISO 9613-2 si legge: *"Downwind propagation condition, for the method specified in this part of ISO 9613 are […] namely wind direction within an angle of ± 45° of the direction connecting the centre of the dominant sound source and the centre of the specified receiver region, with the wind blowing from source to receiver, and wind speed between approximately 1 m/s and 5 m/s, measured at a height of 3 m to 11 m above the ground. The equations for calculating the average downwind sound pressure level L_{AT}(DW) in this part of ISO 9613, including the equations for attenuation given in clause 7, are the average for meteorological conditions within these limits". These equations also hold, equivalently, for average propagation, under a well-developed moderate ground-based temperature inversion, such as commonly occours on clear, calm nights."*

- qualità della cartografia utilizzata per la definizione geometrica territoriale sulla quale opera il modello matematico;
- presenza di elementi locali non modellizzabili all'interno del codice di calcolo.

Come detto, l'algritmo di calcolo non considera in modo puntuale le condizioni anemometriche, le quali possono modificare sensibilmente la propagazione sonora, ma effettua il calcolo in condizioni debolmente favorevoli alla propagazione, assimilabili alla situazione sottovento. Come precisto nella nota[31] , le equazioni dello standard descrivono una situazione di inversione termica al suolo, tipica di condizioni notturne con cielo sereno.

L'introduzione nel modello di statistiche anemomentriche di lungo periodo consente il calcolo del termine C_{met}, che, sommato al termine $L_{AT}(DW)$, relativo alla condizione sottovento, favorevole allaprpagazione, permette una valutazione del livello relativo al lungo termine $L_{AT}(LT)$. Si richiede però la conoscenza di un coefficiente C_0 da valutare sulla base delle statistiche meteo locali.

Si evidenzia come il calcolo effettuato in condizioni favorevoli alla propagazione sia ampiamente cautelativo, in quanto simula la condizione estrema di "tutti i ricettori sottovento a tutte le sorgenti".

4.6.2.3.1 Orografia del sito e localizzazione di sorgenti e ricevitori

L'area dell'impianto, con una estensione di circa 0,4 km^2, è caratterizzata da una orografia costituita da un crinale con zone sub-pianeggianti o a debole pendenza; alcuni tratti presentano invece pendenze più elevate. L'orografia del sito è stata ricavata dal modello digitale del terreno, su griglia 5 m, acquisito presso la Regione Liguria. Le altre informazioni, quali l'ubicazione dei fabbricati, sono state desunte dalla cartografia tecnica regionale. Il file di mappa tridimensionale ottenuto dall'elaborazione del suddetto materiale cartografico si estende per un'area di oltre 10 km^2. La figura seguente riporta un'elaborazione grafica tridimensionale del modello digitale del terreno introdotto nel software previsionale.

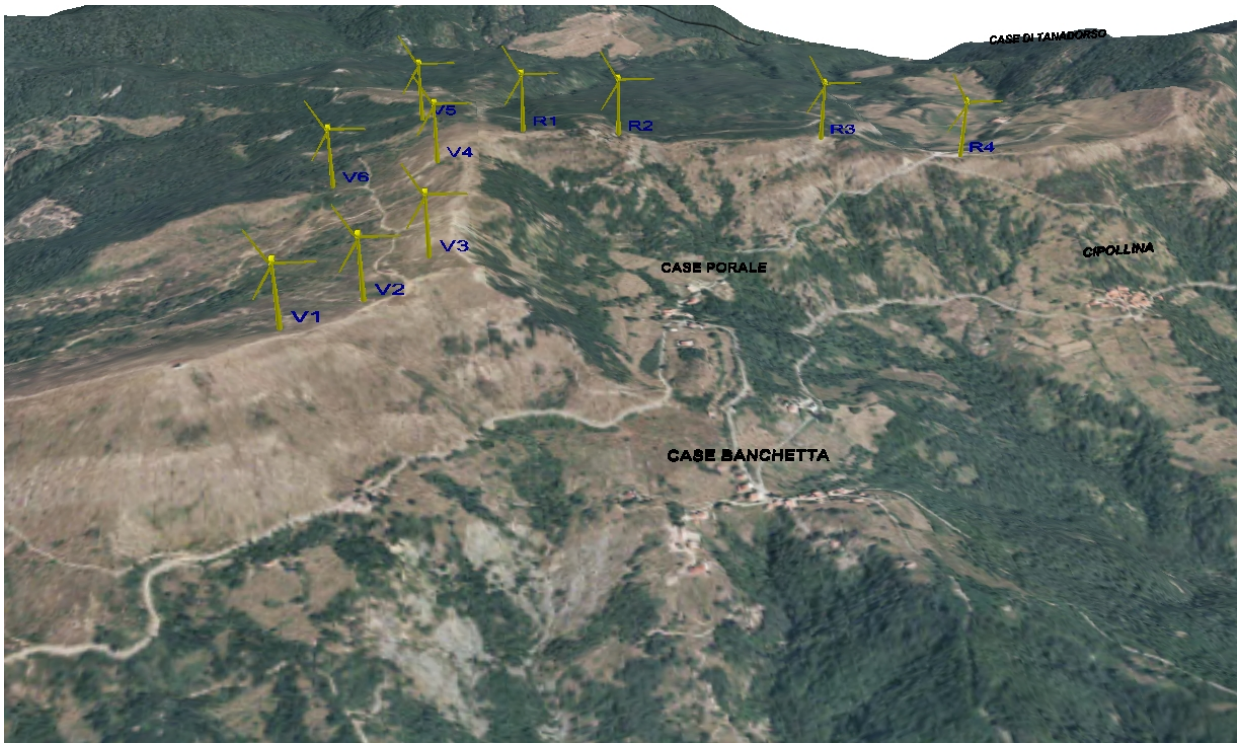


Figura 4.6.18 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia: modello digitale del terreno

L'impianto oggetto di studio consta di n° 10 aerogeneratori identici, sei dei quali dislocati in comune di Voltaggio, denominati V1÷V6 ed i restanti in comune di Ronco Scrivia, denominati R1÷R4. Sull'area collinare insistono alcuni ricettori, costituiti da agglomerati rurali sparsi, alcuni dei quali, sono stati identificati come più rappresentativi e considerati nel calcolo. Nella figura seguente (Figura 4.6.19) sono indicati i ricettori e le sorgenti nell'area di indagine.

Nella seguente tabella sono riportate le coordinate geografiche (proiezione Gauss Boaga fuso Ovest, datum Roma 40) dei ricettori R01÷R20 e delle sorgenti inseriti nel modello.

I ricettori sono stati posti ad 1 m dalla facciata degli edifici, in corrispondenza del centro della stessa, ad altezza corrispondente al secondo piano[32]. L'altezza della sorgente è stata posta pari a quella del mozzo degli aerogeneratori (55 m). Il calcolo comprende i contributi della riflessione sulla parete dell'edificio.

Come si può notare, i ricettori R03÷R05 appartengono alla località Cipollina, i ricettori R05÷R09 alla località Case Porale, i ricettori R10÷R16 alla località Case Banchetta. I ricettori R17÷R18 appartengono alla località Casa Sotto Rocche ed i ricettori R1, R2, R19 ed R20 alla località Tanadorso.

Tabella 4.6.11 – Coordinate geografiche dei ricettori introdotti nel modello

N° ricettore	Coord_X	Coord_Y	Coord_Z
R01	1493645	4940927	730.1
R02	1493553	4941012	687.7
R03	1493558	4940418	637.1
R04	1493575	4940428	637.7

N° ricettore	Coord_X	Coord_Y	Coord_Z
R05	1493527	4940396	632.2
R06	1492843	4940401	690.4
R07	1492810	4940332	693.3
R08	1492792	4940323	695.1

[32] Uniche eccezioni sono i punti R16, costituito da una casa a tre piani ed R09, costituito da una casa ad un piano.

N° ricettore	Coord_X	Coord_Y	Coord_Z
R09	1492814	4940217	700.1
R10	1492950	4940085	661.6
R11	1492824	4940047	684.6
R12	1492983	4939898	649.6
R13	1492826	4939945	666.7
R14	1492691	4939886	669.5

N° ricettore	Coord_X	Coord_Y	Coord_Z
R15	1492786	4939859	649.5
R16	1492867	4939891	657.9
R17	1492346	4939891	710.4
R18	1492324	4939814	692.5
R19	1493570	4941038	685.6
R20	1493537	4941290	646.7

Tabella 4.6.12 – Coordinate geografiche delle sorgenti introdotte nel modello

N° aerogen.	Coord_X	Coord_Y	Coord_Z
V1	1492240	4940119	862.91
V2	1492351	4940212	849.79
V3	1492446	4940317	861.6
V4	1492459	4940625	877.15
V5	1492432	4940817	873.72
V6	1492282	4940634	835.39
R1	1492608	4940749	874.52
R2	1492777	4940769	850.45
R3	1493139	4940750	836.7
R4	1493388	4940717	805.86

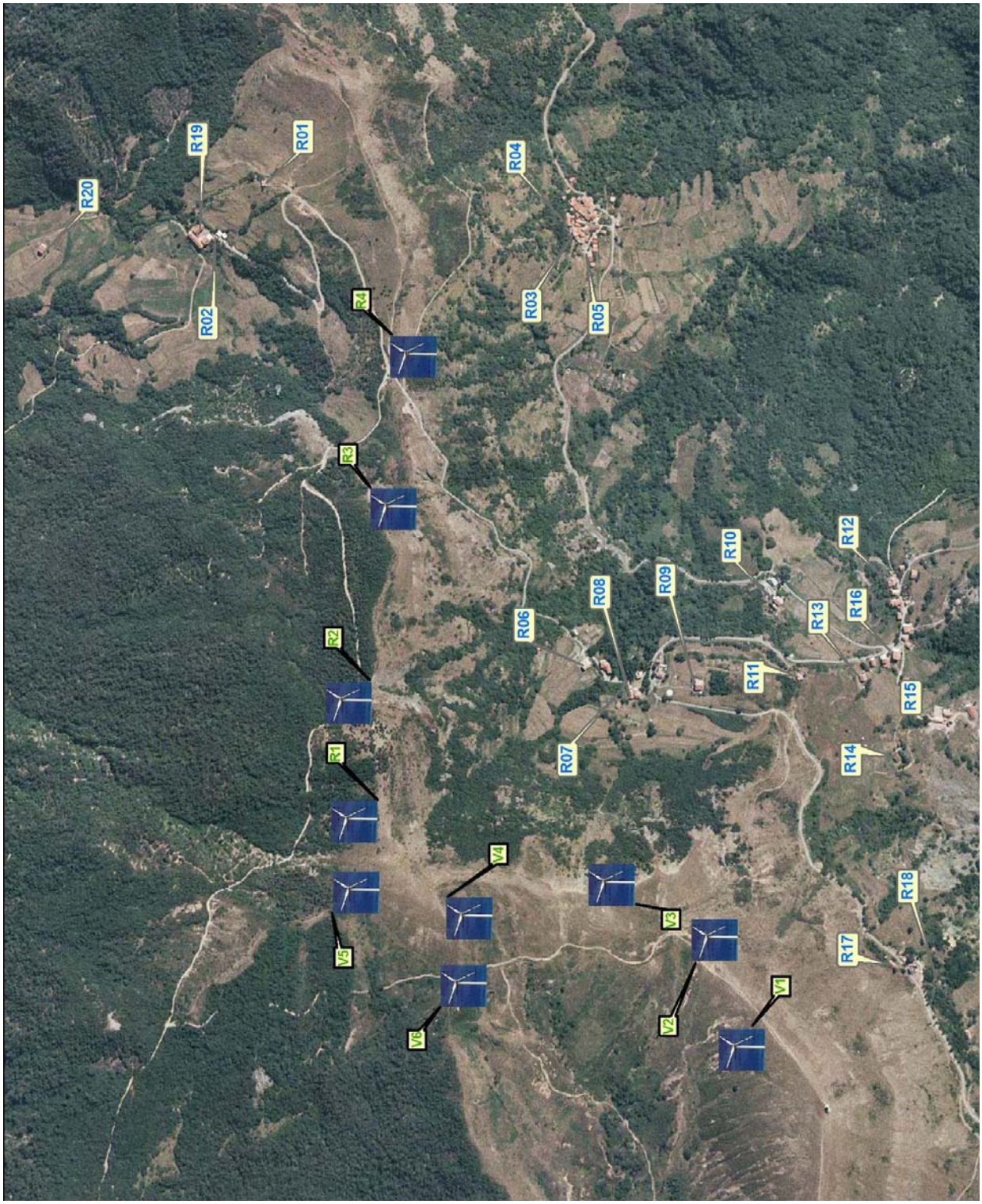


Figura 4.6.19 – Sito di Voltaggio/Ronco Scrivia: ubicazione degli aerogeneratori e dei punti di calcolo presso ricettori introdotti nella modellazione

4.6.2.4 Caratteristiche emissive delle sorgenti utilizzate

Le caratteristiche emissive degli aerogeneratori che verranno installati sono state ricavate dai dati forniti dal committente. Gli aerogeneratori previsti a progetto, con altezza al mozzo di 55 m e diametro del rotore di 52 m, sono disponibili con diverse regolazioni, ottenute con un diverso settaggio dei parametri di funzionamento; in generale, configurazioni più "silenziose" consentono minori potenzialità produttive. Per il presente progetto è stata utilizzata la configurazione standard, caratterizzata da una potenza sonora di 103 dB(A) alla velocità di riferimento di 8 m/s a 10 m di altezza.

Nell'ambito della stessa regolazione, la potenza sonora dell'aerogeneratore è variabile in funzione della velocità del vento; dati sperimentali su macchinari analoghi mostrano un incremento della potenza di circa 1 dB per m/s di velocità del vento nel range 6.0÷8.4 m/s.

Le simulazioni sono state condotte a due velocità del vento a 10 m (6, 8 m/s), a cui corrispondono i seguenti valori di potenza sonora: 101, 103 dB(A). A velocità del vento superiori, l'emissione sonora della macchina non subisce sostanziali variazioni rispetto al dato a 8 m/s. Nella seguente Tabella 4.6.17 è riportato lo spettro di potenza sonora ponderato 'A' utilizzato per le simulazioni alla velocità di 8 m/s; l'emissione di ciascuna sorgente è stata considerata come isotropa omnidirezionale.

Tabella 4.6.13 – Spettro di potenza sonora in bande di 1/3 d'ottava dell'aerogeneratore modellato

Sorgente	Livello Globale di potenza sonora [dB(A)]	Frequenza (Hz) Valori in dB(A)							
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Aerogeneratore, velocità del vento 8 m/s a 10 m di altezza	**103.0**		83.4	88.7	92.3	92.2	90.7	89.9	74.9
		75.8	84.2	90.0	93.1	91.6	91.3	85.1	68.8
		78.8	85.3	92.7	93.6	91.0	90.7	80.5	65.5

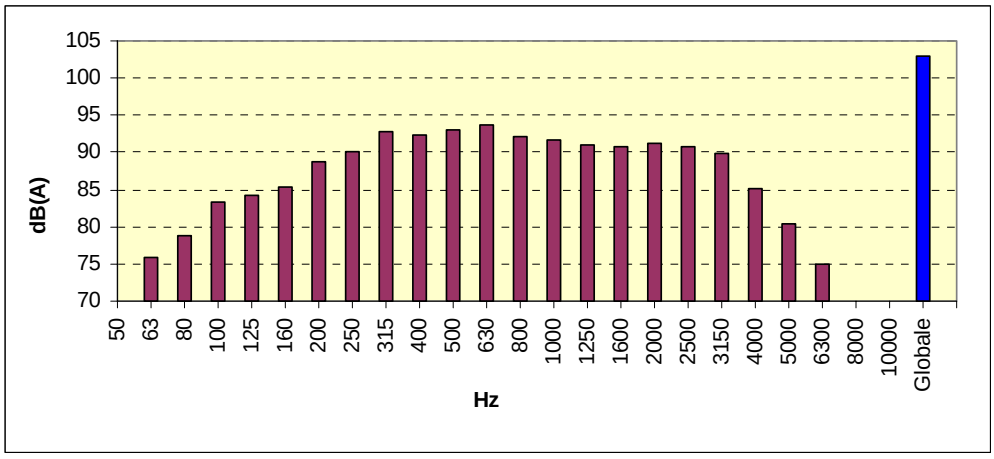


Figura 4.6.20 – Spettro di potenza sonora ponderato 'A' degli aerogeneratori standard modellati Velocità di 8 m/s al altezza di 10 m

4.6.2.5 Parametri di calcolo

I parametri di calcolo inseriti nel modello di simulazione sono indicati nella seguente tabella.

Tabella 4.6.14 – Parametri di calcolo utilizzati da SoundPlan per le simulazioni

Parametro	Valore
Temperatura (°C)	10
Umidità relativa (%)	70
Pressione atmosferica (mbar)	1013
Standard di riferimento per sorgenti industriali	ISO 9613-2 : 1996
Standard di riferimento per l'assorbimento dell'aria	ISO 9613-1
Numero delle riflessioni:	1
Ponderazione:	dB(A)
Incremento angolare:	1,00 °
Grado di riflessione	0
Side Screening	Abilitato
Meteo. Corr. C0	0,0 dB

4.6.2.6 Risultati dell'applicazione del modello matematico

I valori di rumore residuo rilevati sperimentalmente presso le postazioni A, B, C, D, E sono stati associati, secondo un criterio di omogeneità delle aree, a tutti i ricettori individuati, come indicato nella seguente tabella.

Tabella 4.6.15 – Associazioni delle postazioni di misura del rumore residuo ai punti di calcolo

Punto di misura del rumore residuo	Punti di calcolo associati
A – Case Porale	R06, R07, R08, R09
B – Tanadorso	R01, R02, R19, R20
C – Cipollina	R03, R04, R05
D – Case Banchetta	R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16
E – Casa Sotto Rocche	R17, R18

4.6.2.6.1 Calcolo puntuale dell'immissione specifica degli aerogeneratori presso potenziali ricettori

Il modello è stato alimentato con i parametri di sorgente sopra riportati ed è stato calcolato il livello di immissione specifica degli aerogeneratori presso le n° 20 postazioni individuate. L'ubicazione dei punti di calcolo e dei n° 10 aerogeneratori è riportata in Figura 4.6.19.

Nelle seguenti tabelle, per le velocità del vento di 6 e 8 m/s e per i tempi di riferimento diurno e notturno, si riportano i risultati del calcolo espressi attraverso:

- il livello di immissione specifica degli aerogeneratori;
- il livello di immissione dopo l'entrata in servizio degli aerogeneratori, ottenuto come somma logaritmica del precedente parametro del livello di rumore residuo assunto;
- l'incremento del livello di immissione, indicando con "Non aprezzabili" gli incrementi minori di ± 0.5 dB(A), valore ampiamente inferiore alla minima differenza di energia sonora che può venire percepita dall'orecchio umano.

Tabella 4.6.16 – Livello sonoro di immissione specifica degli aerogeneratori calcolato dal modello alla velocità del vento di 6 m/s– Valori in dB(A)

Ricevitore	Livello di immissione specifica degli aerogener.	Periodo DIURNO			Periodo NOTTURNO		
		Livello di rumore residuo	Livello di immissione "post operam"	Incremento del livello di immissione	Livello di rumore residuo	Livello di immissione "post operam"	Incremento del livello di immissione
R01	**39.6**	43.0	44.6	*1.6*	35.2	40.9	*5.7*
R02	**39.4**	43.0	44.6	*1.6*	35.2	40.8	*5.6*
R03	**38.9**	43.6	44.9	*1.3*	32.3	39.8	*7.5*
R04	**38.7**	43.6	44.8	*1.2*	32.3	39.6	*7.3*
R05	**39.1**	43.6	44.9	*1.3*	32.3	39.9	*7.6*
R06	**42.2**	43.7	46.0	*2.3*	38.3	43.7	*5.4*
R07	**42.3**	43.7	46.1	*2.4*	38.3	43.8	*5.5*
R08	**41.6**	43.7	45.8	*2.1*	38.3	43.3	*5.0*
R09	**42.1**	43.7	46.0	*2.3*	38.3	43.6	*5.3*
R10	**38.4**	52.2	52.4	Non apprezzabile	37.7	41.1	*3.4*
R11	**39.9**	52.2	52.4	Non apprezzabile	37.7	41.9	*4.2*
R12	**37.9**	52.2	52.4	Non apprezzabile	37.7	40.8	*3.1*
R13	**39.0**	52.2	52.4	Non apprezzabile	37.7	41.4	*3.7*
R14	**38.7**	52.2	52.4	Non apprezzabile	37.7	41.2	*3.5*
R15	**38.1**	52.2	52.4	Non apprezzabile	37.7	40.9	*3.2*
R16	**36.3**	52.2	52.3	Non apprezzabile	37.7	40.1	*2.4*
R17	**41.8**	39.3	43.7	*4.4*	-	-	-
R18	**39.8**	39.3	42.6	*3.3*	-	-	-
R19	**38.6**	43.0	44.3	*1.3*	35.2	40.2	*5.0*
R20	**35.8**	43.0	43.8	*0.8*	35.2	38.5	*3.3*

Come si evince dalla tabella:

1. il livello di immissione specifico massimo degli aerogeneratori, con velocità del vento di 6 m/s (a 10 m) risulta inferiore a 40 dB(A) per la maggior parte dei ricevitori; i livelli più elevati, pari a circa 42.5 dB(A), sono previsti presso le postazioni R06÷R09 ed R17.
2. Il livello di immissione "post operam" calcolato dal modello è minore di 52.5 e 44 dB(A) rispettivamente in periodo diurno e notturno.

3. L'incremento del livello di immissione è, su tutti i ricettori, minore di 3 dB in periodo diurno; in periodo notturno, si hanno incrementi più rilevanti, a causa della riduzione del livello di rumore residuo.

Tabella 4.6.17 – Livello sonoro di immissione specifica degli aerogeneratori calcolato dal modello alla velocità del vento di 8 m/s– Valori in dB(A)

Ricevitore	Livello di immissione specifica degli aerogener.	Periodo DIURNO			Periodo NOTTURNO		
		Livello di rumore residuo	Livello di immissione "post operam"	Incremento del livello di immissione	Livello di rumore residuo	Livello di immissione "post operam"	Incremento del livello di immissione
R01	**41.6**	40.5	44.1	*3.6*	36.3	42.7	*6.4*
R02	**41.4**	40.5	44.0	*3.5*	36.3	42.6	*6.3*
R03	**40.9**	42.1	44.6	*2.5*	35.0	41.9	*6.9*
R04	**40.7**	42.1	44.5	*2.4*	35.0	41.7	*6.7*
R05	**41.1**	42.1	44.6	*2.5*	35.0	42.1	*7.1*
R06	**44.2**	39.3	45.4	*6.1*	37.0	45.0	*8.0*
R07	**44.3**	39.3	45.5	*6.2*	37.0	45.0	*8.0*
R08	**43.6**	39.3	45.0	*5.7*	37.0	44.5	*7.5*
R09	**44.1**	39.3	45.3	*6.0*	37.0	44.9	*7.9*
R10	**40.4**	47.5	48.3	*0.8*	33.7	41.2	*7.5*
R11	**41.9**	47.5	48.6	*1.1*	33.7	42.5	*8.8*
R12	**39.9**	47.5	48.2	*0.7*	33.7	40.8	*7.1*
R13	**41.0**	47.5	48.4	*0.9*	33.7	41.7	*8.0*
R14	**40.7**	47.5	48.3	*0.8*	33.7	41.5	*7.8*
R15	**40.1**	47.5	48.2	*0.7*	33.7	41.0	*7.3*
R16	**38.3**	47.5	48.0	*0.5*	33.7	39.6	*5.9*
R17	**43.8**	41.7	45.9	*4.2*	-	-	-
R18	**41.8**	41.7	44.8	*3.1*	-	-	-
R19	**40.6**	40.5	43.6	*3.1*	36.3	42.0	*5.7*
R20	**37.8**	40.5	42.4	*1.9*	36.3	40.1	*3.8*

Si ha che:

- il livello di immissione specifico massimo degli aerogeneratori, con velocità del vento di 8 m/s a 10 m risulta inferiore a 45 dB(A) presso tutti i punti di calcolo. Il valore di immissione specifica più elevato è previsto ancora presso le postazioni R06÷R09 ed R17.
- Il livello di immissione "post operam" calcolato dal modello è minore di 49 e 45 dB(A) c.a., rispettivamente in periodo diurno e notturno.
- L'incremento del livello di immissione è, su tutti i ricettori, minore di 5 dB in periodo diurno, ad eccezione dei punti R06÷R09 ove l'incremento calcolato è pari all'incirca a 6 dB, a fronte però di

livelli di immissione esterni all'edificio assai ridotti, compresi tra 45 e 46 dB. Anche in periodo notturno, l'incremento calcolato è ovunque superiore a 3 dB con livelli di immissione esterni generalmente inferiori a 43 dB e pari, al più, a 45 dB(A) c.a., sempre presso i punti punti R06÷R09.

4.6.2.7 Mappe isofoniche

Per una rappresentazione delle immissioni specifiche del parco eolico in tutto il territorio circostante, sono state prodotte mappe recanti le curve isofoniche. Il calcolo è stato eseguito ad una altezza dal suolo di 2 m su griglia avente passo 10 m, con i parametri indicati nelle tabelle seguenti.

Tabella 4.6.18 – Parametri di calcolo utilizzati da SoundPlan per la generazione delle mappe isofoniche

Parametro	Valore
Dimensione griglia:	20.00 m
Altezza sul terreno (p.d.c.):	1.5 m
Griglia di interpolazione:	
Min/Max =	10,0 dB
Differenza =	0,5 dB

Le curve calcolate, da 25 a 55 dB(A), con passo 5 dB(A) sono rappresentate, sul modello digitale del terreno in Figura 4.6.21. La rappresentazione in scala sulla planimetria del sito è riportata in figura Figura 4.6.22.

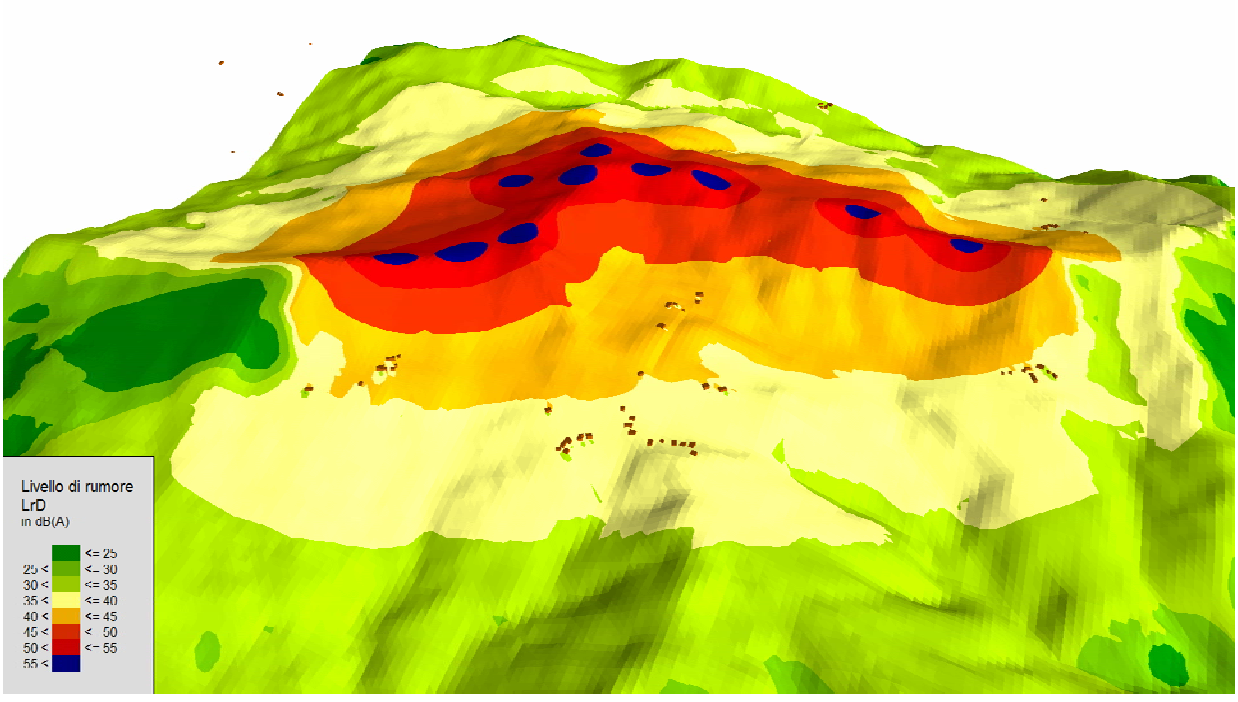


Figura 4.6.21 – Parco eolico di Voltaggio/Ronco Scrivia: curve isofoniche di immissione specifica degli aerogeneratori con regolazione standard

4.6.2.8 Conclusioni

Tutti i comuni interessati dal progetto, Ronco Scrivia, Voltaggio e Fraconalto, dispongono del piano comunale di classificazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.97. L'area su cui è prevista la realizzazione del parco eolico e gli agglomerati abitativi più prossimi sono inseriti in classe III "Aree di

tipo misto", con limiti assoluti di immissione in periodo diurno e notturno pari rispettivamente a 60 e 50 dB(A) e limiti di emissione pari a 55 e 45 dB(A). Tra i ricettori considerati, solo uno, collocato a Nord di Loc. Tanadorso (R20) ricade in classe II, con limiti di immissione pari a 55/45 dB(A) e limiti di emissione pari a 50/40 dB(A), rispettivamente in periodo diurno e notturno. La nuova installazione, inoltre, è tenuta al rispetto dei limiti posti dalla normativa circa il criterio differenziale.

Il presente studio di impatto acustico, basato su rilievi sperimentali di rumore residuo e calcolo previsionale condotto mediante modello matematico, ha consentito di valutare il livello sonoro presso i ricettori circostanti, dopo l'attivazione dell'impianto eolico.

A seguito del calcolo eseguito, con tutte le macchine aventi un livello di potenza sonora ponderato 'A' di 103 dB - dato di targa del macchinario fornito dal costruttore corrispondente alla massima emissione sonora dei macchinari - il confronto tra i livelli calcolati ed i limiti di legge ha evidenziato quanto segue. Le valutazioni esposte sono da intendersi in termini cautelativi, in quanto si è ipotizzato un funzionamento costante del parco eolico, in condizioni di massima emissione sonora su tutto il tempo di riferimento; nella realtà il funzionamento del parco eolico sarà continuamente variabile nel tempo in funzione della velocità del vento.

4.6.2.8.1 Livelli di emissione

Il livello di immissione specifica degli aerogeneratori, calcolato dal modello, rappresenta il livello di emissione del parco eolico, che deve essere confrontato con i relativi limiti dettati dalla zonizzazione acustica. In particolare, la classe III, entro cui ricadono tutti i punti considerati, ad eccezione di R20, prevede limiti di emissione pari a 55 dB(A) diurni e 45 dB(A) notturni. Come evidenziato dai risultati della simulazione, il livello di immissione specifica degli aerogeneratori è ovunque minore di 45 dB(A) per i ricettori in classe III e minore di 40 dB per il ricettore in classe II; pertanto il limite di emissione del parco eolico su tutti ricettori individuati, calcolato ad un'altezza corrispondente al primo piano delle abitazioni, è ovunque rispettato, sia in periodo diurno che notturno.

4.6.2.8.2 Livelli di immissione

Il livello di immissione presso i ricettori, ossia il livello di rumore prodotto da tutte le sorgenti operanti sul sito, è stato calcolato mediante la somma logaritmica del rumore residuo rilevato e di quello generato dal parco eolico, entrambi valutati in funzione della velocità del vento. Tale livello, calcolato dal modello in facciata a tutti i ricettori considerati, è da confrontare con i limiti assoluti d'immissione, ossia il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Il livello d'immissione presso i ricettori è risultato sempre minore dei limiti massimi assoluti di immissione, pari, per la classe III, a 60 dB(A) diurni e 50 dB(A) notturni e per la classe II, in cui ricade il solo ricettore R20, a 55 dB(A) diurni e 45 dB(A) notturni. I limiti massimi assoluti di immissione sono quindi ovunque rispettati sia in periodo diurno che notturno.

Il livello differenziale di immissione di una data sorgente, definito dal DPCM 14.11.97, si riferisce alla differenza aritmetica tra il livello di rumore ambientale e residuo che si instaurano all'interno degli

ambienti abitativi tra le due condizioni di sorgente attiva e sorgente non attiva. I valori limite differenziali sono pari a + 5 dB(A) in periodo diurno e a + 3 dB(A) in periodo notturno. La verifica di questo limite (criterio differenziale) deve essere condotta esclusivamente per mezzo di misura diretta all'interno delle abitazioni private, con le tecniche sperimentali stabilite dal DMA 16.03.98.

Le condizioni di non applicabilità del criterio differenziale sono stabilite dal DPCM 14.11.97 e precisate dalla circolare del M.A.T.T. del 6 settembre 2004 (GU n. 217 del 15-9-2004). Per quanto attiene alle condizioni di esclusione dal campo di applicazione del criterio differenziale, si fa presente che esso va applicato se non è verificata anche una sola delle seguenti condizioni:

- rumore ambientale misurato a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno
- rumore ambientale misurato a finestre chiuse inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

Nel caso di studi previsionali, è possibile una stima del valore del livello differenziale di immissione sulla base del calcolo del livello di rumore all'esterno dell'abitazione e su ragionevoli assunzioni sul "trasferimento" del livello sonoro esterno all'interno dell'abitazione e sull'effetto dei serramenti.

Per quanto attiene alla situazione in **periodo diurno**, la modellazione condotta e le assunzioni formulate circa il livello di rumore residuo hanno mostrato come, nell'assetto corrispondente alla massima emissione sonora dei macchinari, ossia alla velocità del vento di 8 m/s, gli incrementi del livello di immissione calcolati in esterno alle abitazioni risultino quasi ovunque minori di + 5 dB(A), valore limite per il criterio differenziale in periodo diurno. Fanno eccezione alcune postazioni collocate presso Case Porale (R06÷R09), per le quali l'incremento previsto si aggira attorno a 6 dB(A). Tuttavia, il livello di rumore ambientale calcolato all'esterno dei fabbricati si colloca nell'intorno di 45 dB(A). Tale livello sonoro è già inferiore ai limiti di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte, pari a 50 dB(A) all'interno del fabbricato in periodo diurno. Si ha quindi una situazione di non applicabilità del criterio differenziale in periodo diurno.

In **periodo notturno**, a causa del livello di rumore residuo particolarmente basso, l'incremento del livello di immissione all'esterno delle abitazioni appare ovunque superiore a 3 dB, pur sempre però con livelli di immissione calcolati inferiori a 43 dB(A) presso tutti i punti di calcolo, ad eccezione dei ricettori R06÷R09, ove il livello di immissione calcolato all'esterno risulta pari al più a 45 dB(A).

Riferimenti bibliografici[33] indicano come, negli ambienti interni, i livelli di rumore, a finestre aperte, risultino di almeno 5÷6 dB più bassi rispetto ai valori presenti in esterno; pertanto è ragionevole ipotizzare che, con i livelli esterni previsti, i livelli interni a finestre aperte, siano inferiori o al più prossimi al limite di applicabilità notturno del criterio differenziale, pari a 40 dB(A).

Come tuttavia precisato, la non applicabilità del criterio differenziale deve essere verificata nelle due situazioni di serramenti aperti e chiusi. In questo caso i valori del livello di rumore interno al di sotto dei quali si può considerare trascurabile il disturbo sono pari, in periodo notturno, a 25 dB.

[33] Iannace G., Maffei L. - DETEC Università di Napoli – "Attenuazione del rumore ambientale attraverso una finestra aperta" in Rivista Italiana di Acustica, gennaio-marzo 1995

La valutazione del livello sonoro a finestre chiuse appare piuttosto difficoltosa, in quanto non sono note a priori le caratteristiche di isolamento acustico della facciata degli edifici ed in particolare dei serramenti utilizzati. Le prestazioni dei serramenti possono infatti essere assai diverse: un serramento a vetro singolo in buone condizioni può consentire un abbattimento del livello sonoro di 12÷15 dB(A), mentre serramenti in alluminio con vetrocamera e guarnizioni possono arrivare ad abbattere 27÷28 dB(A). Valori di attenuazione ancora maggiori possono essere conseguiti con prodotti commerciali più specifici. Per contro drastici peggioramenti delle prestazioni dei serramenti si hanno, ad esempio, a causa di fughe acustiche localizzate nel cassonetto degli avvolgibili o nell'imperfetta tenuta.

Sulla base della stima ampiamente conservativa fatta dal modello (tutti i ricettori "sottovento" a tutte le sorgenti), della particolare conformazione orografica del sito, con i ricettori più critici collocati a quote molto inferiori rispetto alle sorgenti (ad esempio quasi 200 m di dislivello tra R06 ed il mozzo della turbina R2), situazione che limita la propagazione diretta dell'onda sonora dalle macchine all'interno dell'abitazione, delle assunzioni formulate sul livello di rumore residuo, si ritiene che la potenziale situazione di criticità relativa all'applicabilità del criterio differenziale a finestre chiuse, possa raginevolmente essere superata. Si fa inoltre notare come il punto di calcolo modellistico posto ad un metro dalla facciata dell'edificio risenta del contributo di tutte le sorgenti dislocate all'interno di un angolo di ± 90° rispetto alla normale alla parete, mentre nella realtà, dall'interno del locale, potranno essere visibili e quindi acusticamente più significative, un numero molto minore di sorgenti.

Sulla base delle considerazioni proposte a seguito del calcolo, è ragionevole ritenere che anche a finestre chiuse in periodo notturno, il livello di rumore sia prossimo al limite di applicabilità del criterio differenziale.

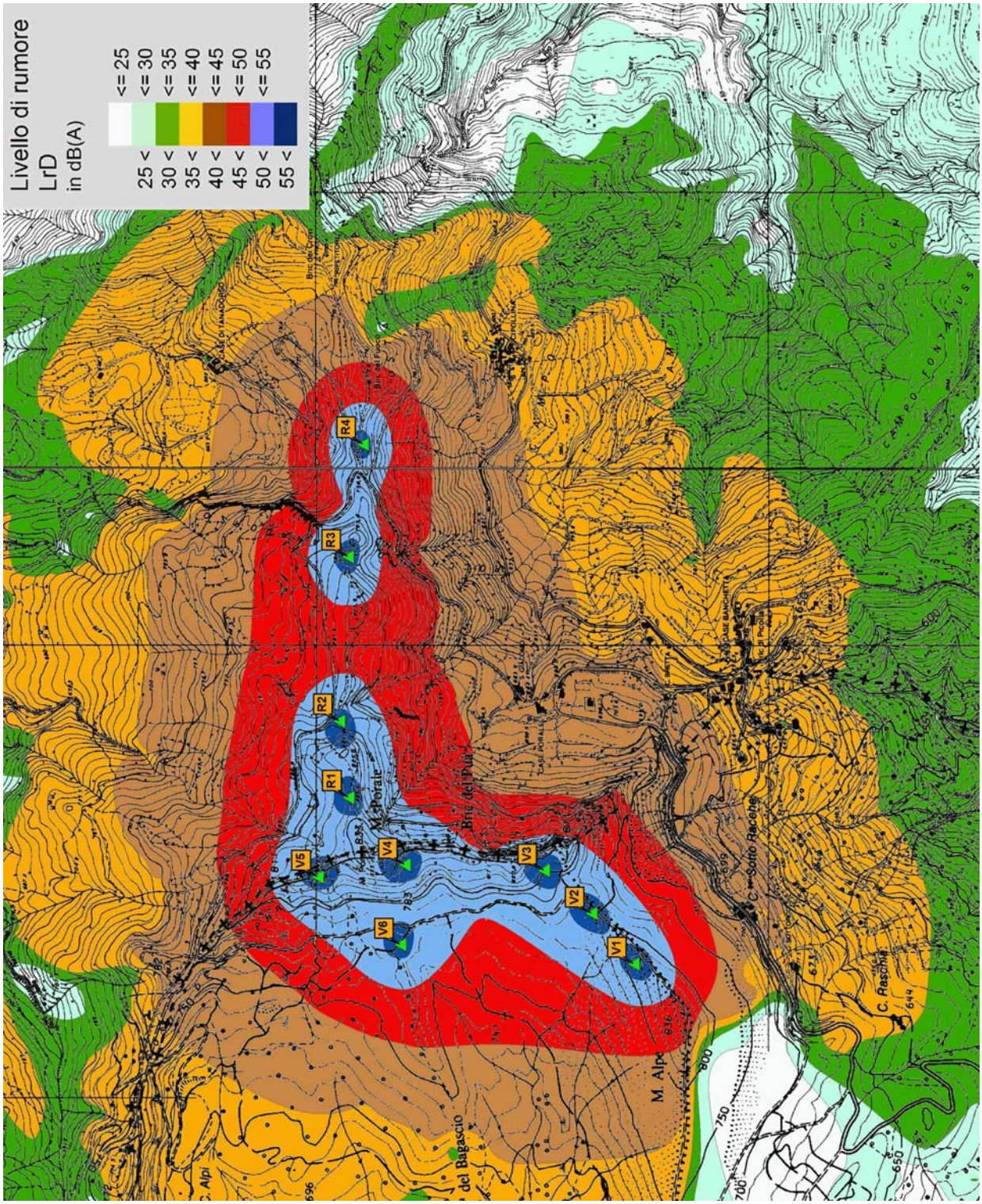


Figura 4.6.22 – Parco eolico di Voltaggio/Ronco Scrivia: curve isofoniche di immissione specifica degli aerogeneratori sovrapposte alla planimetria del sito

4.7 Campi elettromagnetici

4.7.1 Premessa

Gli impianti eolici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici.

I generatori e le linee elettriche costituiscono fonti di campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz), generati da correnti elettriche a media e bassa e tensione.

I generatori infatti producono corrente a bassa tensione (690 V) che viene trasformata in corrente a media tensione (30 kV) nelle cabine di macchina poste in prossimità della torre di sostegno. Da queste l'energia elettrica viene inviata tramite cavidotti interrati alla stazione di trasformazione/connessione, dalla quale verrà consegnata ad Enel per la distribuzione.

L'impianto presenterà componenti in alta tensione solo nella stazione di trasformazione/connessione, mentre risulterà costituito da cavidotti interrati che trasportano corrente elettrica in media tensione a 15 kV.

La normativa di riferimento circa l'esposizione del pubblico ai campi elettrici e magnetici (legge 22 febbraio 2001, n. 36 e DPCM 8/7/2003) definisce un limite di esposizione, per il campo magnetico a frequenza industriale, di 100 μT. Inoltre, per i soli campi magnetici prodotti dagli elettrodotti[34], vengono fissati il valore di 10 μT, quale valore d'attenzione[35] (per gli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole e in tutti i luoghi dove si soggiorna più di 4 ore al giorno), e quello di 3 μT come obiettivo di qualità da applicare ai nuovi elettrodotti.

4.7.2 Valutazione degli impatti potenziali sulla componente

Nella presente sezione vengono descritti i risultati del calcolo del campo magnetico generato dall'impianto eolico di Ronco Scrivia. L'impianto eolico sarà costituito da 10 aerogeneratori con potenza di 850 kW ciascuno per una potenza totale di 8.5 MW.

I 10 aerogeneratori sono collegati al punto di consegna con cavo interrato posato in singola, doppia o tripla terna.

Nel seguito vengono presentati i risultati dei calcoli di campo magnetico effettuati nell'ipotesi, cautelativa, che tutti gli aerogeneratori funzionino alla massima potenza e che tutta la corrente prodotta (270 A a 20 kV) sia trasportata da una sola linea elettrica interrata.

Nella presente relazione non viene analizzato il campo magnetico generato dalla sottostazione di Busalla, già in esercizio e quindi precedentemente autorizzata, per la quale il collegamento con il campo eolico di Ronco Scrivia non richiederà alcuna modifica dell'assetto.

Non è oggetto del presente studio il campo magnetico generato dagli aerogeneratori perché questo riguarda solo l'esposizione dei lavoratori addetti alle operazioni di controllo e manutenzione.

[34] La legge 36/2001 fornisce la seguente definizione di elettrodotto: "…è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione"

[35] Per il limite di attenzione e l'obiettivo di qualità, viene specificato che il valore è "…da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio".

4.7.2.1 Codice di calcolo impiegato

I calcoli sono stati effettuati mediante il programma bidimensionale "EMF", sviluppato dal CESI, basato sul metodo standardizzato dal Comitato Elettrotecnico Italiano per le frequenze industriali [CEI 211-4] a sua volta ispirato alla guida pratica di calcolo della CIGRE [CIGRE WG 36-01].

Per ciascuna sezione, è stata calcolata la distribuzione dell'induzione magnetica[36] sul piano verticale normale all'asse delle linee, per le massime condizioni di esercizio.

L'origine del sistema cartesiano di riferimento di ciascuna sezione di calcolo è indicato nelle corrispondenti figure del presente documento. Il passo di calcolo è stato impostato a 0.1 m. I valori dei risultati di calcolo sono espressi in microTesla (μT).

4.7.2.2 Cavo interrato

L'energia elettrica prodotta dal campo eolico di Ronco Scrivia sarà immessa in rete attraverso la cabina di centrale e consegna in progetto.

Il collegamento tra i 10 aerogeneratori del campo eolico e la cabina sarà garantito da cavi interrati posati nella configurazione a singola, doppia o tripla terna. Poiché è noto che la configurazione che genera valori più elevati di campo magnetico, a parità di corrente trasportata, è quella a singola terna, nel prosieguo della trattazione verrà considerata solo quest'ultima configurazione.

La corrente massima trasportata dai cavi interrati sarà pari a 245 A.

Si è ipotizzata una posa a trifoglio ad una profondità pari a un metro (vedi riquadro in Figura 4.7.1).

Nelle ipotesi sopra descritte si è proceduto all'esecuzione dei calcoli del campo magnetico, generato all'altezza di 0.5 e 1 m dal suolo, in un tratto rettilineo. In Figura 4.7.1 è riportato il profilo del campo magnetico in una sezione ortogonale al tracciato del cavo nell'area soprastante il cavo.

[36] L'induzione magnetica è una grandezza di uso più comune del campo magnetico H (espresso in A/m) ed è direttamente correlata a quest'ultimo attraverso la relazione $B=\mu \cdot H$ dove μ rappresenta la permeabilità magnetica del mezzo (per l'aria μ assume il valore di $4\pi \cdot 10^{-7}$ henry/m).

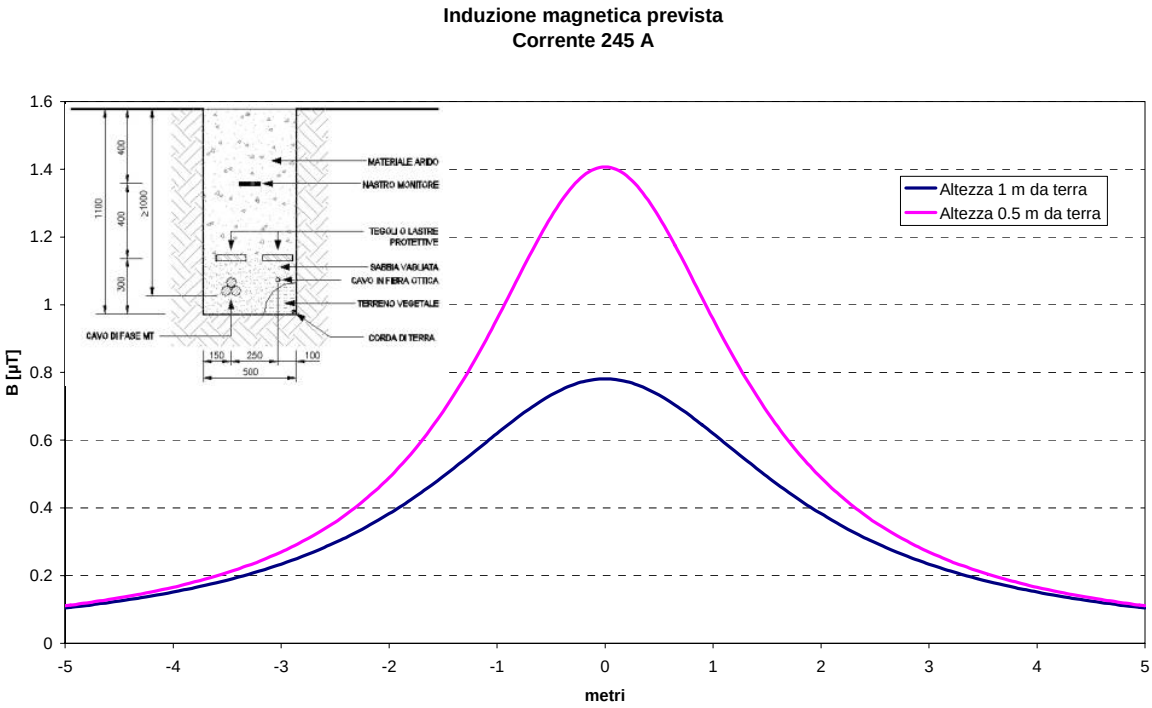


Figura 4.7.1 – Profilo dell'induzione magnetica calcolata nell'area sovrastante il cavo a 1 m e a 0.5 m da terra

L'analisi della Figura 4.7.1 evidenzia come il valore massimo dell'induzione magnetica, a 0.5 m dal suolo, raggiunge un valore inferiore a 1.4 µT in corrispondenza dell'asse del cavo, mentre a 1 m dal suolo tale valore si abbassa a circa 0.8 µT.

4.7.2.3 Conclusioni

I risultati dei calcoli dell'induzione magnetica generata dalla centrale eolica di Ronco Scrivia consentono di affermare che, nei luoghi in cui è prevedibile la presenza di personale non esposto per motivi professionali, i livelli di campo magnetico presentano livelli sicuramente inferiori all'obiettivo di qualità di 3 µT definito dal DPCM 8/7/03.

In particolare, lungo il percorso del cavo interrato i livelli di induzione magnetica si mantengono, in corrispondenza dell'asse del cavo, inferiori a 1.4 µT.

Si sottolinea che le valutazioni modellistiche presentate nel presente documento sono state effettuate considerando la corrente massima circolante nei conduttori e devono quindi essere considerate cautelative.

5 MITIGAZIONI

Il progetto in esame prevede l'introduzione di opportune misure di mitigazione di carattere progettuale ed ambientale allo scopo di ridurre gli effetti diretti ed indiretti generati dalle attività di cantiere previste.

La progettazione del parco eolico e la scelta localizzativa del sito è stata studiata cercando di minimizzare gli effetti più significativi associati alla tipologia di intervento proposta, rappresentati generalmente dalle difficoltà di accesso all'impianto, dalla visibilità degli aerogeneratori e dall'occupazione di suolo.

Le *scelte progettuali* effettuate per mitigare l'impatto sono state orientate a sfruttare il più possibile strade, piste e carrarecce esistenti per garantire l'accesso al sito, minimizzare gli interventi sul suolo, la cui sottrazione riguarda solo modeste superfici (fondazioni aerogeneratori e piste relative), rispettando l'orografia del sito ed i caratteri morfologici locali, riducendo al minimo indispensabile le attività di scavo. In particolare, l'impianto è stato progettato in modo da rispettare i requisiti indicati nei "Criteri per l'elaborazione della relazione di verifica/screening di cui all'art. 10 della L.R. 38/98 per impianti eolici" (Allegato 1 delle Norme Tecniche per la procedura di Verifica, adottati dalla regione Liguria con D.G.R. n. 966 del 5 settembre 2002), come descritto nel § 3.4.

Al fine di limitare le interferenze tra i lavori di realizzazione dell'impianto e l'ambiente in cui esso si inserisce, il progetto prevede inoltre di adottare, durante la fase di cantiere, una serie di accorgimenti, anch'essi descritti nel nel § 3.4.

Alcune specifiche ed ulteriori misure di mitigazione posso essere inoltre individuate, come descritto nei capitoli relativi ad ogni componente ambientale, nelle seguenti.

Relativamente alla sottrazione di *suolo*, essa riguarda in generale circa 10.115 m^2 di superficie prevalentemente costituita da prati o aree invase da cespuglieti; di questi circa 3.735 m^2 saranno ripristinati al termine della fase di realizzazione dell'impianto, mentre 6.380 m^2 riguarderanno le nuove piste e le piazzole di servizio degli aerogeneratori. Per l'area eccedente le piazzole definitive è, invece, previsto il riporto di terreno vegetale, la posa in opera di geostuoia (dove richiesto), l'eventuale semina di tappeto erboso e l'eventuale piantumazione di cespugli.

Sulle superfici inclinate dei fronti di scavo, qualora di altezza superiore a 1,50 m, è prevista la posa in opera di geostuoia per favorire l'inerbimento e quindi limitare l'effetto erosivo delle acque superficiali nel corso degli eventi piovosi; idonee canalette in terra consentiranno il deflusso delle acque negli impluvi naturali.

La presenza di due affioramenti, di modeste dimensioni, ascrivibili a litologie serpentinitiche cataclastiche contenute entro il conglomerato oligocenico della *Formazione di Molare*, con presenza di minerali fibrosi di colore biancastro in fibre da millimetriche a centimetriche che si concentrano prevalentemente lungo le rare superfici di discontinuità rilevate induce ad assumere tutte le precauzioni del caso a tutela del personale operante in fase di realizzazione e adeguamento del tratto iniziale della viabilità prevista. Saranno intraprese tutte le azioni tali da evitare la liberazione nell'aria di fibre respirabili, in particolare abbattimento delle polveri di cantiere con bagnatura sistematica delle superfici,

pulitura sistematica dei mezzi di cantiere e copertura delle zone di affioramento per ridurre l'azione erosiva degli agenti meteorici.

Al fine di evitare possibili interferenze con il *reticolo idrografico minore*, durante le fasi di cantiere, soprattutto in merito alla realizzazione delle opere di adattamento della rete viaria esistente, saranno previsti tutti gli accorgimenti necessari ad evitare qualsiasi interferenza con le acque superficiali e per limitare l'effetto erosivo delle acque superficiali nel corso degli eventi piovosi (canalette di scolo, collettamento e raccolta delle acque di cantiere, etc.).

Il progetto, infatti, prevede di disporre una rete di drenaggio delle acque di ruscellamento che consenta di non indurre modificazioni ai naturali meccanismi di recapito in falda delle acque meteoriche, evitando quindi la concentrazione delle stesse a favore di uno smaltimento lungo le linee di impluvio già esistenti.

Relativamente alla *perdita diretta di habitat e di specie floristiche*, dovuta alle piazzole delle torri eoliche, gli impatti sugli habitat e sulla flora che possono essere causati dall'ampliamento o dalla costruzione di strade, dall'apertura di cantieri. Tali impatti saranno notevolmente mitigati con un'adeguata progettazione e gestione del cantiere, ponendo particolare cura alla produzione di polvere, correlata al traffico di veicoli pesanti che trasportano materiali e componenti per la costruzione degli aerogeneratori e delle relative opere accessorie.In caso di eventuale presenza di esemplari degni di conservazione, durante la fase di cantiere, essi saranno opportunamente preservati o con idonee recinzioni o con il loro trapianto temporaneo e il reimpianto a fine lavori.

Relativamente alla *componente visiva*, verrà posta particolare attenzione all'adozione di idonee misure per ridurre la visibilità delle opere civili da realizzare fuori terra. Gli aerogeneratori avranno una colorazione grigio chiaro, molto tenue e morbida, che tende a rendere gli aerogeneratori scarsamente visibili da lunga distanza, poiché in genere presenta, in funzione ovviamente del livello di copertura nuvolosa e dell'ora di osservazione, un modesto contrasto cromatico con i colori assunti dal cielo.

Compatibilmente con le esigenze di mitigazione paesistica verranno adottati gli opportuni accorgimenti per rendere visibili le macchine, ai fini della *sicurezza dell'impianto* e della *salvaguardia dell'avifauna*. In particolare, ai fini della sicurezza dell'impianto sono previsti dispositivi di segnalazione luminosi sulla navicella, mentre per la salvaguardia dell'*avifauna* per ridurre l'effetto detto motion-smear (corpi che si muovono a velocità molto alte producono immagini che rimangono impresse costantemente nella retina dando l'idea di corpi statici e fissi) è prevista la colorazione bianco/rossa dell'ultimo terzo del fusto dell'aerogeneratore e/o dell'ultimo terzo delle pale. In alternativa, la colorazione della parte terminale delle pale può essere prevista con bande nere. Ad ulteriore tutela dell'avifauna è possibile fornire il parco eolico di sensori "nebbia" che rilevano la visibilità nell'area intorno alle torri; se la visibilità è minore di 200 m, il sensore agisce sul comando arresto pale, interrompendo la rotazione.

Data la presenza del sentiero escursionistico di rilevanza europea E1, che in un suo tratto attraversa l'area di impianto, si propone come misura di compensazione la disposizione di cartelli illustrativi dell'habitat del sito interessato dall'impianto eolico e delle caratteristiche di impianto stesso.

Inoltre, la prevista asportazione di 33 elementi arborei sul territorio del comune di Ronco Scrivia, necessaria per l'installazione degli aerogeneratori R1, R2 e R3, potrà essere compensata da un egual

numero di essenze autoctone, da mettere a dimora sul territorio comunale su indicazione delle stesse Autorità locali.

6 COMPENSAZIONI

Enel Produzione S.p.A., di concerto con il Comune di Voltaggio, ha preliminarmente individuato le seguenti opere di compensazione ambientale, con valenza di utilità pubblica per la comunità locale, che saranno eseguite a cura e spese di Enel:

1. Rimozione della linea aerea MT nella tratta Paganini – Canneto, con spostamento della stessa in percorso interrato;
2. Esecuzione di n. 10 nuovi punti luce;
3. Realizzazione di un impianto di illuminazione dei ruderi del castello;
4. Studio di fattibilità, progettazione e direzione lavori di due impianti fotovoltaici sulla scuola e sul Palazzo Ducale, o altri edifici che verranno individuati dal Comune.

7 CONCLUSIONI

Il sito di *"Monte Porale"* presenta caratteristiche interessanti per un suo utilizzo quale impianto di generazione di energia elettrica da fonte eolica con macchine di taglia medio-alta, essendo dotato di buone caratteristiche di ventosità, agevolmente accessibile ed utilizzato quasi esclusivamente a pascolo, attività questa che può coesistere con l'impianto eolico.

La conformazione stessa dei versanti, priva di elementi disturbativi della vena fluida, quali rilievi di una certa rilevanza, avvallamenti, ecc., consente un'idonea disposizione degli aerogeneratori per lo sfruttamento ottimale della risorsa eolica disponibile.

Gli aerogeneratori non hanno alcuna interferenza negativa con le attività umane in atto e con l'attuale utilizzo dei terreni.

Il progetto di impianto proposto non si pone in contrasto con gli indirizzi della pianificazione e programmazione vigente, essendo orientato alla produzione di energia elettrica, mediante l'utilizzo del vento, quale fonte rinnovabile, e risulta essere conforme alle norme di attuazione e linee di intervento degli strumenti di pianificazione territoriale. Esso, inoltre, costituisce un'iniziativa che, collocandosi nel settore della "tecnologia ambientale", cioè fra le tecnologie energetiche a minore effetto serra, assumerebbe un ruolo di rilievo non trascurabile a livello locale e Regionale.

Dal punto di vista degli effetti che l'impianto eolico produrrà sull'ambiente circostante, nella seguente tabella vengono evidenziati gli impatti riscontrati dall'analisi di ciascun comparto.

Tabella 4.7.1 – Sintesi degli impatti per i diversi comparti ambientali

Comparto ambientale analizzato	Descrizione degli elementi d'impatto	Impatto
Comparto Atmosfera	Assenza di emissioni inquinanti e emissioni evitate per il ricorso ad energie rinnovabili	**Nullo**
Comparto Acque superficiali	Impatto trascurabile anche grazie agli accorgimenti che verranno adottati per evitare qualsiasi interferenza con le acque superficiali e possibili interferenze con il reticolo idrografico minore.	**Trascurabile e mitigabile**
Comparto Suolo e sottosuolo	Ridotta percentuale di utilizzo del suolo e impatti trascurabili sulla componente. Attivazione di misure di mitigazione attive e passive data la presenza di materiale fibroso, seppur in aree circoscritte e di modesta estensione.	**Basso e mitigabile**
Comparto Flora, Vegetazione	Impatto trascurabile relativamente alla perdita diretta di habitat e di specie vegetali, anche in relazione agli accorgimenti che verranno adottati in fase di cantiere ed esercizio.	**Trascurabile e mitigabile**
Comparto Fauna	Il disturbo determinerà una ridottissima perdita di habitat, anche in relazione alla disponibilità di habitat equivalente all'esterno dell'area d'impianto	**Basso**
	L'impatto dovuto alla collisione: la presenza degli aerogeneratori non comporterà effettivi rischi di mortalità.	**Basso e mitigabile**
Comparto Paesaggio	La presenza dell'impianto, in virtù della configurazione orografica del territorio e dell'abbondanza di aree boscate, che limitano la visione, riducendo di molto l'ambito di intervisibilità reale dalle aree antropizzate, principalmente alla media-lunga distanza, non comporta una modificazione particolarmente significativa per quanto riguarda la percezione nell'ambito del paesaggio analizzato.	**Medio**

Comparto ambientale analizzato	Descrizione degli elementi d'impatto	Impatto
Comparto Clima acustico	Il contributo dell'impianto, calcolato dal modello presso i venti ricettori, ad un'altezza corrispondente al primo piano delle abitazioni, è risultato ovunque inferiore ai corrispondenti limiti di emissione. Il livello d'immissione presso i ricettori è risultato sempre minore dei limiti massimi assoluti di immissione delle classi territoriali presenti. Si evidenzia una situazione di non applicabilità del criterio differenziale.	**Medio**
Comparto Campi elettromagnetici	Non si prevedono effetti elettromagnetici dannosi per l'ambiente o la popolazione	**Nullo**

Sulla base degli elementi e delle considerazioni riportate nelle precedenti sezioni si può concludere che il previsto impianto eolico di "Monte Porale" presenterà un impatto sull'ambiente complessivamente contenuto.

In particolare, grazie alla tecnica di generazione dell'energia che caratterizza gli impianti eolici, l'ambiente non subirà alcuna immissione di carichi inquinanti di tipo chimico o fisico ed anche l'impatto relativo ai campi elettromagnetici sarà nullo.

L'assenza di emissioni inquinanti, la ridotta percentuale di utilizzo del suolo e di sottrazione di superficie vegetata, l'esigua necessità di presidio da parte dell'uomo e l'assenza di barriere al transito ed agli spostamenti della fauna terrestre rendono questa tipologia di impianto compatibile con la presenza di un ambiente naturale da conservare e proteggere.

Circa la componente visiva, verrà posta particolare attenzione all'adozione di idonee misure per ridurre la visibilità delle opere civili da realizzare fuori terra. Gli aerogeneratori avranno una colorazione grigio chiaro, molto tenue e morbida, che tende a rendere gli aerogeneratori scarsamente visibili da lunga distanza, poiché in genere presenta, in funzione ovviamente del livello di copertura nuvolosa e dell'ora di osservazione, un modesto contrasto cromatico con i colori assunti dal cielo.

Per quanto riguarda l'impatto potenziale sull'avifauna, dal momento che il progetto in esame prevede la costruzione di un numero relativamente esiguo di aerogeneratori tripala, a bassa velocità di rotazione, installati su torri tubolari di altezza pari a 55 m e disposti su due allineamenti pressoché ortogonali che si intersecano in corrispondenza del Monte Porale, senza creare effetto "barriera" ed effetto "selva", si ritiene che:

- la presenza dell'impianto determinerà una ridottissima perdita di habitat, anche in relazione alla disponibilità di habitat equivalente nelle aree limitrofe
- la presenza degli aerogeneratori non comporterà all'avifauna effettivi rischi di mortalità per collisione.

In ogni caso le misure di mitigazione proposte (l'interramento dell'elettrodotto, opportune colorazioni per evitare l'effetto motion smear, sensori "nebbia") rientrano tra quelle riconosciute come capaci di minimizzare il rischio di collisione.

Si deve, infine, osservare che l'impianto, oltre a non presentare alcuna interferenza negativa con le attività umane in atto e con l'attuale utilizzo del suolo, costituirà un fattore di sviluppo socio-economico per i comuni interessati.

8 FONTI BIBLIOGRAFICHE E RIFERIMENTI NORMATIVI

A.N.P.A. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Linee Guida V.I.A., Appendici, 2001.

AA.VV., CORINE biotopes manual. Habitats of the European Community – Commission of the European Communities, Luxembourg, 1991.

AA.VV., L'Italia dei Parchi Naturali – I parchi del centro n.16, Fabri Editori 1999.

AA.VV., Linee Guida per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici, Regione Toscana, Giunta Regionale, Firenze, 2003.

AA.VV., Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa su siti della Rete Natura 2000. Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva Habitat 92/43 CEE. - Commissione Europea, 2002.

ACQUARONE C., BO T., FERRARI S. 2003. Applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale ai Torrenti Grue e Lemme (Alessandria). Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica – 80: 135-137.

ANDERSON R., MORRISON M., SINCLAIR D., STRICKLAND D., Studying wind energy/bird interactions: a guidance document– Prepared for the Avian Subcommittee and National Wind Coordinating Committee, 1999.

ANDERSON R.L., TOM J., NEUMANN N., NOONE J., MAUL D., Avian risk assessment methodology.– Prooceedings of National Avian Wind Power Planning Meeting II, Palm Springs, California 1995.

ANDREUCCETTI D., Livelli di campo magnetico a 50 Hz nell'ambiente e nelle abitazioni, in relazione alle norme di sicurezza ed alla "Soglia di Attenzione Epidemiologica", CNR, Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche, Firenze, 1997.

ANTONELLI L., CATTAI F., CRUA L., DE BELLIS C., MAFFIOTTI A., NAVA G., PAGNI M., RIVELLA E., "Sostenibilità ambientale dello sviluppo. Tecniche e procedure di valutazione di impatto ambientale", ARPA Piemonte, 2002.

ARPAM - Relazione annuale sulla qualità dei fiumi marchigiani, 2005.

AUTORITÀ DI BACINO REGIONE MARCHE - Il Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico, Aggiornamento 2004.

BALLELLI S., BIONDI E., BRILLI-CATTARINI A., CORTINI PEDROTTI C., FRANCALANCIA C., ORSOMANDO E., PEDROTTI F., "Schede delle aree floristiche delle Marche", Regione Marche –Assessorato Urbanistica e Ambiente, Ancona, 1981.

BALLELLI S., PEDROTTI F., "Le emergenze botanico-vegetazionali della Regione Marche", Marche. Regione Marche – Assessorato Urbanistica e Ambiente, Ancona, 1992.

BOITANI L., CORSI F., FALCUCCI A., MAIORANO L., MARZETTI I., MASI M., MONTEMAGGIORI A., OTTAVIANI D., REGGIANI G., RONDININI C. Università di Roma "La Sapienza", Ministero dell'Ambiente, Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani., Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata, 2002.

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA *scala 1:100.000* – Foglio 71 – VOGHERA e note illustrative. Servizio Geologico d'Italia.

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA *scala 1:100.000* – Foglio 83 – RAPALLO e note illustrative. Servizio Geologico d'Italia.

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, *scala 1:100.000* – Foglio 82 – GENOVA e note illustrative. Servizio Geologico d'Italia.

CASTELNOVI P., Il paesaggio e il Parco Nazionale dei Monti Sibillini, Quaderni scientifico-divulgativi n.5, Ente Parco, Ancona 2002.

COLOMBO G. e MALCEVSCHI S. Manuali AAA degli indicatori per la valutazione di impatto ambientale, volume 5 "Indicatori del paesaggio".

COMUNE DI RONCO SCRIVIA, 2004 – Verifiche di compatibilità delle previsioni del P.R.G. in salvaguardia del comune di Ronco Scrivia – *Carta geomorfologia – Carta della zonazione.*

COMUNE DI VOLTAGGIO, 2004 – Indagine geologica per verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica del P.A.I. – *Relazione Geologico Tecnica*.

COMUNITÁ MONTANA ALTA VAL POLCEVERA, Dichiarazione Ambientale, 2007.

COMUNITÁ MONTANA ALTA VALLE SCRIVIA, Piano Annuale Operativo, 2008.

CONVENZIONE EUROPEA DEL PAESAGGIO, aperta alla firma il 20 ottobre 2000 a Firenze e ratificata dal Parlamento Italiano con Legge n. 14 del 9 gennaio 2006.

CORTESOGNO L., HACCARD D. - 1984 - Carta geologica della zona Sestri-Voltaggio - Firenze SELCA.

CUCCO M, LEVI, MAFFEI G, PULCHER C – Atlante degli uccelli di Piemonte e Valle d'Aosta in inverno (1986-1992)- 1996.

CURRY R.C., KERLINGER P., Avian Mitigation Plan: Kenetech Model Wind Turbines, Altamont Pass WRA, California. Proceedings National Avain-Wind Power Planning Meeting, 2000.

D.M. 20/01/1999 (G. U. n. 32 del 09 febbraio 1999) Modificazioni degli allegati A e B del Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della Direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE.

D.M. 25/03/2004 Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

D.M. 25/03/2005 (GU n. 157 del 08/07/2005). Elenco dei proposti Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica mediterranea, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

D.M. 3/4/2000 (GU n. 95 del 22/04/2000). Elenco dei Siti di Importanza comunitaria e delle Zone di Protezione Speciale, individuati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE.

D.P.C.M. 12 dicembre 2005 sull'individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42. (G.U. n. 25 del 31 gennaio 2006).

D.P.C.M. 377 10 agosto 1988 "Regolamento delle procedure di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della Legge 8 Luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'Ambiente e nome in materia di danno ambientale".

D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616 "Attuazione della delega di cui all'art. 1 della l. 22 luglio 1975, n. 382 (1) (2) (3) (4)".pubblicato in Gazzetta Ufficiale 29 agosto 1977, n.234, s.o.

D.P.R. 12/03/2003, n. 120 (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003). Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

D.P.R. 8/9/1997 n. 357 Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

DAL VESCO V., MONDINO G. P., PEYRONEL B., GULINO A., Fiori del Piemonte, Regione Piemonte, Assessorato Ambiente, 1999.

DE LUCAS M., JANSS G.F.E., FERRER M. – Birds and Wind Farms – Risk Assessment and Mitigation – Quercus 2007.

DECRETO LEGISLATIVO 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137" e s.m.i. pubblicato su G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004, Supplemento Ordinario n. 28.

DECRETO LEGISLATIVO 24 marzo 2006 n. 156 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali", pubblicato su Gazzetta Ufficiale n. 97 del 27 Aprile 2006.

DECRETO LEGISLATIVO 24 marzo 2006, n.157 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione al paesaggio", pubblicato su Gazzetta Ufficiale n. 97 del 27 Aprile 2006.

DECRETO LEGISLATIVO 26 marzo 2008 n.63 "Ulteriori disposizioni integrative e correttive del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione al paesaggio", pubblicato su Gazzetta Ufficiale n. 84 del 9 aprile 2008.

DECRETO LEGISLATIVO 26 marzo 2008, n. 62 "Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali", pubblicato su Gazzetta Ufficiale n. 84 del 9 aprile 2008.

DECRETO MINISTERIALE 14 gennaio 2008, "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", Ministero delle Infrastrutture, pubblicato su G.U. n. 29 del 04/02/2008, Supplemento Ordinario n. 30.

DECRETO MINISTERIALE 3 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000", Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, pubblicato su G.U. n. 224 del 24 settembre 2002.

DECRETO MINISTERIALE del 6 maggio 2008, "Integrazione al decreto 14 gennaio 2008 di approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni", Ministero delle Infrastrutture, pubblicato su: G.U. n. 153 del 02/07/2008.

DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO REGIONALE 2 novembre 2005, n. 35-33752 "Approvazione variante integrativa alle Norme di attuazione del Piano territoriale regionale" pubblicata su Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n. 46 del 17 / 11 / 2005.

DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO REGIONALE n.3 del 3 febbraio 2009 "Aggiornamento degli obiettivi del Piano energetico ambientale regionale ligure – PEARL – per l'energia eolica." pubblicata su Bollettino Ufficiale della Regione Liguria, n. 10 del 11 marzo 2009.

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 17 novembre 2003, n. 61-11017 "Prime disposizioni in applicazione dell'ordinanza del P.C.M. n. 3274 del 20/02/2003 recante primi elementi in materia di criteri generali per classificazione sismica del territorio e di normative tecniche per costruzioni in zona sismica - Indicazioni procedurali", pubblicata su Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n. 17 del 29 / 04 / 2004.

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 19 maggio 2008, n. 13-8784 "L.R. 5 dicembre 1977, n. 56 e successive modifiche e integrazioni. Piano Territoriale Regionale, adozione di variante integrativa alle Norme di Attuazione", pubblicata su Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n. 22 del 29 / 05 / 2008.

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 24 OTTOBRE 2008 N. 1308 "O.P.C.M. 3519/2006. Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Liguria", pubblicata su Bollettino Ufficiale 19 novembre 2008, n. 47.

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE n. 1384/2003 "Ordinanza n. 3274/2003. Articolo2, comma 4 . Rischio sismico. Approvazione elenco edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali e del Programma temporale delle verifiche".

DEMASTES J.W., TRAINER J.M., Avian risk, fatality, and disturbance at the IDWGP Wind Farm, Algona, Iowa. – Final Report submitted by University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA, 2000.

DIRETTIVA 79/409/CEE, Direttiva del Consiglio, del 2 aprile 1979, e s.m.i. concernente la conservazione degli uccelli selvatici, pubblicata su G.U. Comunità europee n. L103 del 25/04/1979

DIRETTIVA 92/43/CEE, Direttiva del Consiglio, del 21 maggio 1992 e s.m.i. relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, pubblicata su G.U. Comunità europee n. L206 del 22/07/1992.

DIRETTIVA 97/62/CE del 27/10/1997 recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

DIRETTIVA CEE 97/49/CE del 29/07/1997 che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

ENEA, Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente, Energia eolica, aspetti tecnici, ambientali e socio-economici, 2000.

ENEL - SMAM (1994): "Caratteristiche diffusive dell'atmosfera", ENEL - Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

ENEL S.p.A. – Servizio Meteorologico A.M.; "Caratteristiche diffusive dei bassi strati dell'atmosfera", 1994.

ENEL S.p.A., LINEE GUIDA - Procedure e Specifiche tecniche - Gestione ed acquisizione dati anemometrici - Analisi energetiche – Doc. S6360015013.

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D., KRONNER K., 2000 - Avian and bat mortality associated with the Vansycle Wind Project, Umatilla County, Oregon: 1999 study year.-Technical report prepared by WEST, Inc. for Umatilla County Department of Resource Services and Development, Pendleton, Oregon.

FERRARI S., BO T., NEGRI A. Stato biologico delle acque di alcuni rii minori in provincia di Alessandria. ARPAInforma. Anno V. Numero I. Gennaio-Febbraio 2003.

FESTARI I.– Quaderni di birdwatching – L'Alessandrino – 1999.

FINLAYSON C., Birds of the Strait of Gibraltar. T. & A.D. Poyser, London. Forconi, Fusari, 2001 – Criteri nella Valutazione di Impatto Ambientale relativa agli impianti eolici: aspetti faunistici, 1992.

GHETTI P.F. 1997. Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Manuale di applicazione. Provincia Autonoma di Trento, Trento: 222 pp.

GUIDA CIGRE n. 21 (1980): "*Electric and magnetic fields produced by transmission systems. Description of phenomena – practical guide for calculation.*" Working Group 01 (Interference and Fields) of Study Committee 36 (Interference).

HAGEMEIJER E. J. AND BLAIR M. J. (Editors), – The EBCC Atlas of European Breeding Birds: their Distribution and Abundance. – T & A D Poyser, London, 1997.

IPLA – Guida al riconoscimento di ambienti e specie della direttiva Habitat in Piemonte, 2003.

JOHNSON J.D., ERICKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F., SHEPHERD D.A., Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: results of a 4-year study – Final report for Northern States Power Company, 2000.

JOHNSON J.D., YOUNG D.P. JR., ERICKSON W.P., DERBY C.E., STRICKLAND M.D., GOOD R.E., Wildlife monitoring studies. SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999 – Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management, 2000.

KERLINGER P., An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Searsburg, Vermont, Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds– Proceedings National Avain-Wind Power Planning Meeting III. San Diego, California, 1998.

LEGGE 06 dicembre 1991, n. 394., "Legge quadro sulle aree protette" e s.m.i, pubblicata su G.U. n.292 del 13.12.1991 , Supplemento Ordinario n.83.

LEGGE 9 gennaio 2006, n. 14, "Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio, fatta a Firenze il 20 ottobre 2000" pubblicata su G.U. Supplemento Ordinario n° 16 del 20/01/2006.

LEGGE REGIONALE 16 giugno 2008, n. 14."Norme per la valorizzazione del paesaggio" pubblicata su BU della Regione Piemonte19 giugno 2008, n. 25.

LEGGE REGIONALE 26 aprile 2000 n.44 "Disposizioni normative per l'attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali, in attuazione del Capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59 ", pubblicata su BU della Regione Piemonte 3 maggio 2000 n. 18.

LEGGE REGIONALE della Regione Liguria 15/1980, modificata ed integrata con Legge regionale 44/1982.

LEGGE REGIONALE della Regione Liguria 4 settembre 1997, n. 36 "Legge Urbanistica" e s.m.i., pubblicata sul B.U.R. n. 16 del 17 settembre 1997.

LEGGE REGIONALE della Regione Liguria n.20/1991 "Riordino delle competenze per l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di bellezze naturali".

LEGGE REGIONALE della Regione Piemonte 1 dicembre 2008, n. 32 " Provvedimenti urgenti di adeguamento al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137)".

LEGGE REGIONALE della Regione Piemonte 3 aprile 1989, n. 20 “Norme in materia di tutela di beni culturali, ambientali e paesistici”.

LEGGE REGIONALE della Regione Piemonte 5 dicembre 1977, n. 56 “Tutela ed uso del suolo”.

LIBRO ROSSO DEGLI HABITAT D’ITALIA della Rete Natura 2000, WWF- Ministero dell’Istruzione, 2005.

LO VALVO – Dipartimento di Biologia Animale Università degli Studi di Palermo – Indagine avifaunistica presso l’impianto eolico di “C.da Colla” in Caltavuturo (PA) e di “Gran Montagna” in Caltabellotta” (AG) – 2007.

MAGRINI M. E PERNA P., Quaderni scientifico-divulgativi – Atlante degli uccelli nidificanti nel Parco dei Monti Sibillini, Ente Parco, Ancona 2002.

MARCHETTI R., “Ecologia applicata”, Città Studi edizioni, 1998.

MARTINI E. – Fiori protetti in Liguria – Regione Liguria- Struttura Parchi, marzo 1996.

MEEK E.R., RIBBANS J.B., CHRISTER W.G., DAVY P.R., HIGGINSON I., The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland – Bird Study 40, 1993.

MENNELLA C.; “Il clima d’Italia”, Fratelli Conte Editori, 1973.

NORMA TECNICA CEI n° 211-4 (1996): “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche.”

NUOVO PIANO TERRITORIALE REGIONALE (P.T.R.) della regione Piemonte, pubblicato sul B.U.R. N. 51 del 18 dicembre 2008, adottato con D.G.R. 16-10273 del 16 dicembre 2008, pubblicata sul B.U.R. supplemento al n. 51 del 18 dicembre 2008.

ORDINANZA DEL PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 28 aprile 2006, n. 3519, “Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone, pubblicata su G.U. n. 108 del 11 maggio 2006.

ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 02 ottobre 2003, n. 3316, “Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica»”, pubblicata su G.U. n. 236 del 10/10/2003.

ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 3 maggio 2005 n. 3431 “Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”, pubblicata su G.U. n.107 del 10 maggio 2005, Supplemento Ordinario n. 85.

ORDINANZA DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI del 20 marzo 2003, n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", pubblicata su G.U. n. 105 del 8 maggio 2003, Supplemento Ordinario n. 72.

ORLOFF S., FLANNERY A., Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Area– California Energy Commission, 1992.

PER L'INTERPRETAZIONE E L'APPLICAZIONE DELLE NORME DEL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO, Documento Congiunto fra la Regione Liguria e la Soprintendenza ai Beni Ambientali ed Architettonici della Regione Liguria, Aprile 1999.

PER UN NUOVO PIANO TERRITORIALE REGIONALE - Documento Programmatico, Regione Piemonte, Dicembre 2005.

PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR) della Regione Liguria, approvato con D.C.R. n. 43 del 2 dicembre 2003.

PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR) della Regione Piemonte, approvato con D.C.R. n. 351–3642 del 3 febbraio 2004

PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI RONCO SCRIVIA, approvato con DPGR n. 123 del 10.9.2004.Variante Gennaio 2005.

PIANO REGOLATORE INTERCOMUNALE della Comunità Montana Alta Val Lemme Alto Ovadese, approvato con DGR 7712971 del 24/02/1992 e s.m.i.

PIANO REGOLATORE INTERCOMUNALE della Comunità Montana Alta Val Lemme Alto Ovadese, approvato con DGR 7712971 del 24/02/1992 e s.m.i.

PIANO REGOLATORE INTERCOMUNALE DELLA COMUNITÀ MONTANA ALTA VAL LEMME ALTO OVADESE, approvato con D.G.R. 7712971 del 24/02/1992 e s.m.i.

PIANO STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) dell'A.d.B. del Po.

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI ALESSANDRIA (PTCP), approvato con D.C.R. n. 223–5714 del 19/02/2002.

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI GENOVA, approvato con D.C.P. n. 1 del 22/01/2002.

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (P.T.C. provinciale) DI GENOVA approvato con D.C.P. n. 1 del 22/01/2002.

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP) della Regione Liguria, approvato con D.C.R. n. 6 del 26 febbraio 1990.

PIANO TERRITORIALE INTEGRATO DELLA PROVINCIA DI ALESSANDRIA, 2003

PIANO TERRITORIALE PROVINCIALE di Alessandria - I VARIANTE DI ADEGUAMENTO A NORMATIVE SOVRAORDINATE, approvata con D.C.R. n. 112-7663 del 20/02/2007.

PIANO TERRITORIALE PROVINCIALE DI ALESSANDRIA (P.T.P) approvato dal Consiglio Regionale con D.C.R. n. 223–5714 del 19/02/2002.

PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR) della Regione Piemonte, adottato con D.G.R. 16-10273 del 16 dicembre 2008 pubblicata sul B.U.R. supplemento al n. 51 del 18 dicembre 2008.

PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR) della Regione Piemonte, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale del 19/06/1997 pubblicata sul BU della Regione n. 27 del 09/07/1997.

PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR), della Regione Liguria, in forma progetto di piano, presentato al Consiglio dalla Giunta Regionale il 6 agosto 2003

PIGNATTI S., Ecologia del paesaggio, UTET, 1994.

PIGNATTI S., I boschi d'Italia. Sinecologia e Biodiversità, UTET, Torino, 1998.

PIGNATTI S., La flora d'Italia, Ed agricole, 1982.

PINNA M., L'atmosfera e il clima, Utet, 1978.

PROGETTO CORINE LAND COVER (2000)

PROTOCOLLO D'INTESA, MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, Eni S.p.A., Enel S.p.A., 21 ottobre 2008.

PROVINCIA GENOVA – Aggiornamento delle conoscenza sulla distribuzione e consistenza numerica del lupo (*Canis lupus*) in provincia di Genova – Area 11 Sviluppo Sostenibile e Risorse Naturali – 2000.

PROVINCIA GENOVA – Distribuzione, consistenza della popolazione e alimentazione del lupo (*Canis lupus*) nel levante della provincia di Genova – Area 11 Sviluppo Sostenibile e Risorse Naturali – 2002.

REGIO DECRETO 30 dicembre 1923 n. 3267 e s.m.i."Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani", pubblicata su G.U n° 117 del 17/05/1924.

REGIONE LIGURIA - PROVINCIA DI GENOVA - Avifauna minore di passo in Liguria – Marzo 2007.

REGIONE MARCHE - 2° Rapporto sullo stato dell'ambiente, 2005

REGIONE MARCHE - Piano Faunistico-Venatorio Regionale 2003/2008, Legge Regionale 5 Gennaio 1995, N. 7

REGIONE PIEMONTE "Per il Piano Paesaggistico Regionale – Inquadramento strutturale, articolazione per ambiti, quadro strategico e normativo" (Giugno 2007).

REGIONE PIEMONTE e MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI "Protocollo d'Intesa per la redazione condivisa del Piano Paesaggistico Regionale ai sensi dell'articolo 132 del D lgs 42/2004 e s.m.i.", 28 marzo 2008.

REGIONE PIEMONTE e MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI "Disciplinare di attuazione del Protocollo d'Intesa per la redazione condivisa del Piano Paesaggistico Regionale ai sensi dell'articolo 132 del D lgs 42/2004 e s.m.i.", 11 luglio 2008.

REGIONE PIEMONTE, La migrazione degli uccelli in Piemonte: stato attuale delle conoscenze ed individuazione delle principali direttrici di volo – Gennaio 2007.

REGIONE PIEMONTE, La nostra fauna – Gli ungulati selvatici.

REGIONE PIEMONTE, La nostra fauna – Rapaci diurni e notturni.

REGIONE PIEMONTE, Prima Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte. Giugno 2006. A cura dell'Assessorato Ambiente, Parchi e Aree Protette, Energia, Risorse idriche, Acque minerali e Termali della Regione Piemonte.

REGIONE PIEMONTE, Prima Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte. Giugno 2006. A cura dell'Assessorato Ambiente, Parchi e Aree Protette, Energia, Risorse idriche, Acque minerali e Termali della Regione Piemonte.

REGIONE TOSCANA - Direzione Generale delle Politiche Territoriali e Ambientali Settore Energia e Risorse Minerarie Direzione Generale della Presidenza Area di Coordinamento Programmazione e Controllo Settore Valutazione Impatto Ambientale, Linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale dell'impianti eolici.

SILIGARDI M., S. BERNABEI, C. CAPPELLETTI, E. CHIERICI, F. CIUTTI, F. EGADDI, A. FRANCESCHINI, B. MAIOLINI, L. MANCINI, M.R. MINCIARDI, C. MONAUNI, G. ROSSI, G. SANSONI, R. SPAGGIARI & M. ZANETTI. 2000. I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale. Agenzia Nazionale per la Protezione dell'ambiente (ANPA), Roma: 224 pp.

SILVESTRINI G., GAMBERALE M. "Eolico: Paesaggio e Ambiente", Franco Muzzio Editore, 2004

STRICKLAND M. D., G. D. JOHNSON, W. P. ERICKSON, S. A. SARAPPO, AND R. M. HALET. Avian Use, Flight Behavior and Mortality on Buffalo ridge, Minnesota, Wind resource Area. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario; pp. 70-79, 1998.

TOFFOLI R., Lo studio della migrazione dei rapaci in Piemonte e definizione delle principali direttrici di volo- giugno 2007.

VANOSSI M. (1986) – Geologia delle Alpi Liguri – Memorie Società Geologica Italiana, Roma.

VARIANTE AL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI GENOVA CON VALORE ED EFFETTI DEL PIANO DI BACINO PER LA PARTE DEL

TERRITORIO PROVINCIALE COMPRESA NEL BACINO DEL FIUME PO, adottata con DCP n. 58 del 8/10/2008.

VISMARA R., "Ecologia applicata", Hoepli, Milano, 1992

WINKELMAN J.E., Bird/wind turbine investigations in Europe. Proceedings National Avain-Wind Power Planning Meeting. Denver, Colorado 1994.

Siti internet

http://151.1.141.125/sitap/home.asp

http://basae.beniculturali.it/patrimonio/bp/sitap.html

http://cartogis.provincia.genova.it

http://ecozero.liguriainrete.it

http://esse1.mi.ingv.it

http://gis.csi.it

http://sima.liguriainrete.it

http://www.adbpo.it

http://www.alexala.it

http://www.altavallescrivia.it

http://www.altavallescrivia.net

http://www.ambiente.al.it

http://www.ambienteinliguria.it

http://www.arpa.piemonte.it

http://www.bap.beniculturali.it

http://www.beniarchitettonicipiemonte.it

http://www.bsc-eoc.org

http://www.cartografia.regione.liguria.it

http://www.cartografiarl.regione.liguria.it

http://www.cmaltavalpolcevera.it

http://www.cmlemmeovadese.it

http://www.comune.alessandria.it

http://www.comune.roncoscrivia.ge.it

http://www.ebnitalia.it

http://www.espace-eolien.fr/ouest/centrgou.htm.

http://www.gisbau.uniroma1.it/ren/

http://www.gpso.it

http://www.ipla.org

http://www.lapointeduraz.com/fr/pdr/tourisme/patnaturel

http://www.liguriavincoli.it

http://www.montagnapiemontese.it

http://www.monte-reale.it

http://www.parc.beniculturali.it

http://www.parcoantola.it

http://www.parcocapanne.it

http://www.parks.it

http://www.provincia.alessandria.it

http://www.provincia.genova.it

http://www.regione.liguria.it

http://www.regione.piemonte.it

http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2005/46/siste/index.htm

http://www.sbapge.liguria.beniculturali.it

http://www.sportelloambientevallescrivia.it

http://www.storianaturale.org

http://www.voltaggio.info

http://www.voltaggio.org

http://www.minambiente.it

http://www2.minambiente.it

http://zonesismiche.mi.ingv.it

APPENDICE 1
Impianto eolico di "Monte Porale"
Reportage fotografico dello stato dei luoghi
(Pagine 9)

Nel presente documento è riportato il reportage fotografico elaborato, con le fotografie scattate durante il sopralluogo eseguito nei giorni 3 e 4 ottobre 2007.

Questa documentazione ha supportato l'analisi dello stato di fatto dell'area vasta di indagine ed ha agevolato l'analisi del paesaggio, condotte per lo studio d'impatto ambientale relativo al progetto di realizzazione dell'impianto eolico di "Monte Porale".
Nella Figura 1 sono evidenziate con quattro riquadri le zone oggetto del sopralluogo.

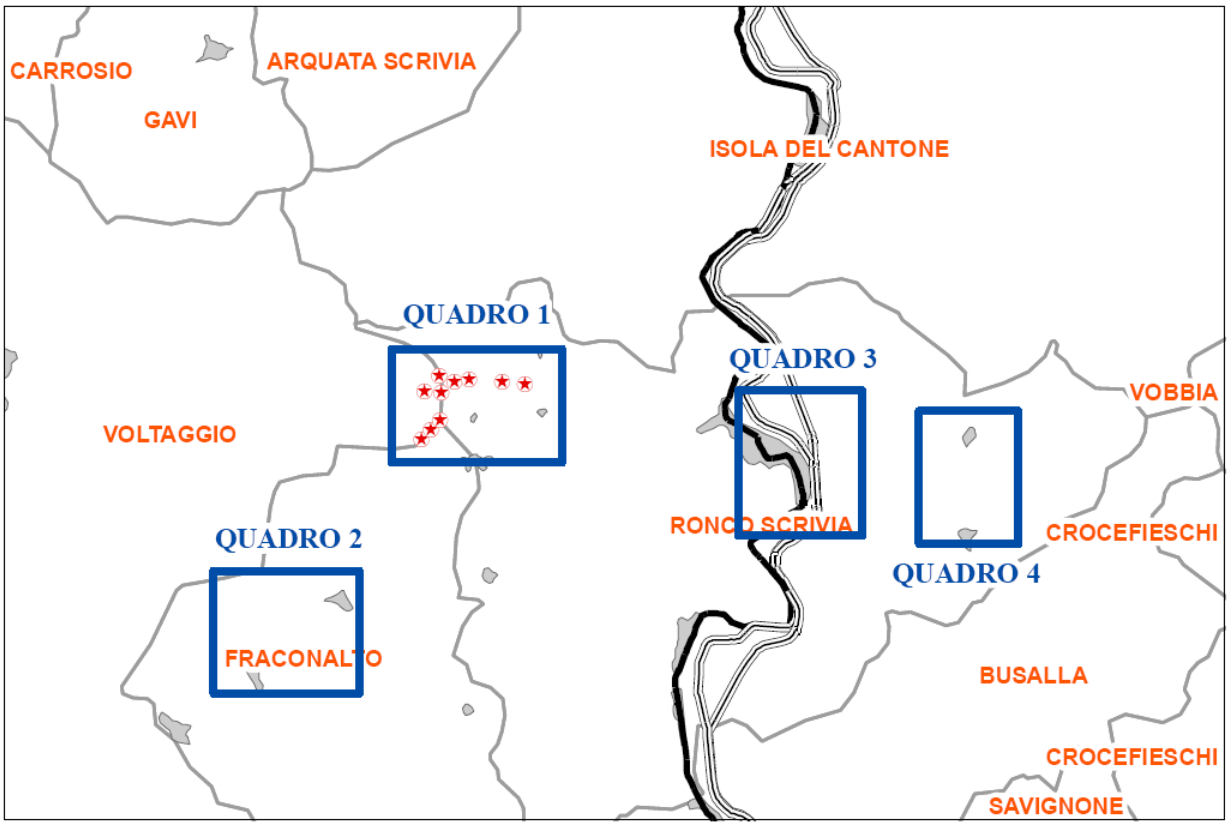
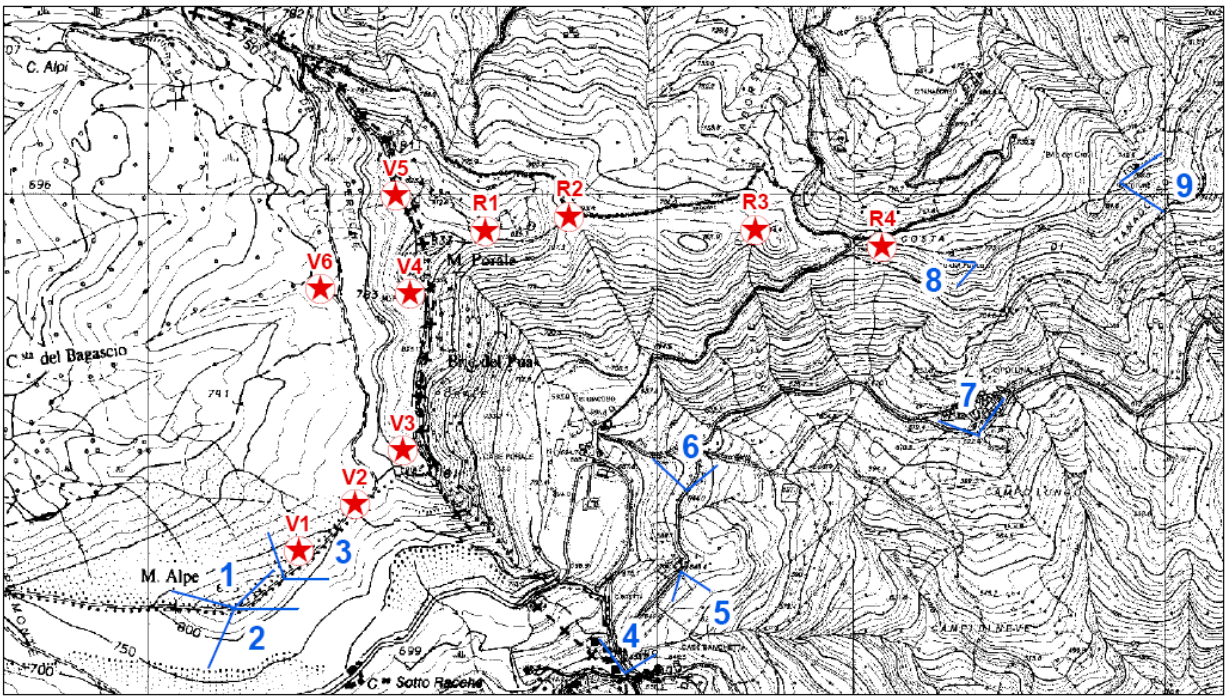


Figura 1: Inquadramento delle aree in cui è stato realizzato il reportage fotografico

Di seguito si riportano gli stralci cartografici relativi ai rispettivi quadri riportati in Figura 1, sui quali sono evidenziati i punti di ripresa fotografica.

QUADRO 1 – CRINALE DI LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO



Quadro 1 – Punti di ripresa fotografica zona dell'impianto



Foto 1 –Vista da Monte Alpe verso nord-ovest



Foto 2 – Vista da Monte Alpe verso Sud-Est



Foto 3 – Crinale di ubicazione dell'impianto



Foto 4 – Vista case isolate e Frazione Cipollina da Case Banchetta



Foto 5 – Località Case Banchetta



Foto 6 – Panoramica lungo la strada tra Case Banchetta e Cipollina



Foto 7 - Panoramica da Cipollina verso crinale Tanadorso

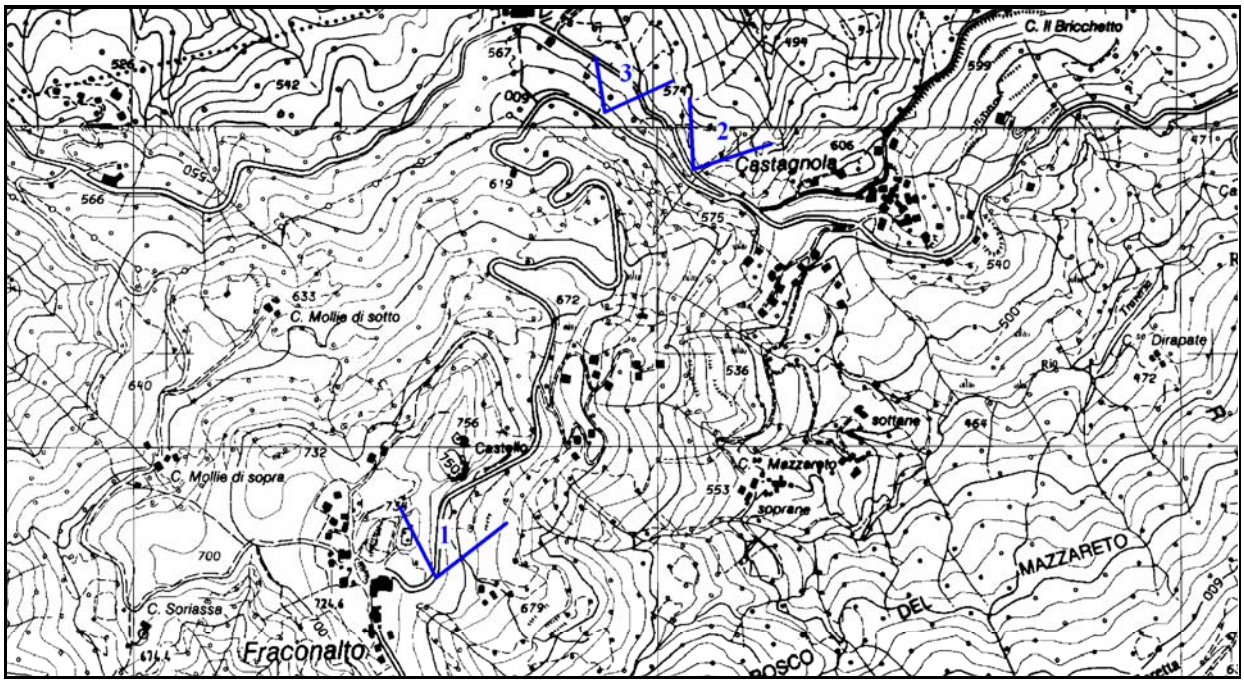


Foto 8 - Vista del crinale Tanadorso



Foto 9 - Vista panoramica da punta della Costa verso est

QUADRO 2 – AREA DI FRACONALTO (PIEMONTE)



Quadro 2 – Punti di ripresa fotografica zona Fraconalto e Castagnola (Piemonte)



Foto 1 –Vista verso Monte Alpe, Monte Porale e Frazione Castagnola dalla strada per Fraconalto

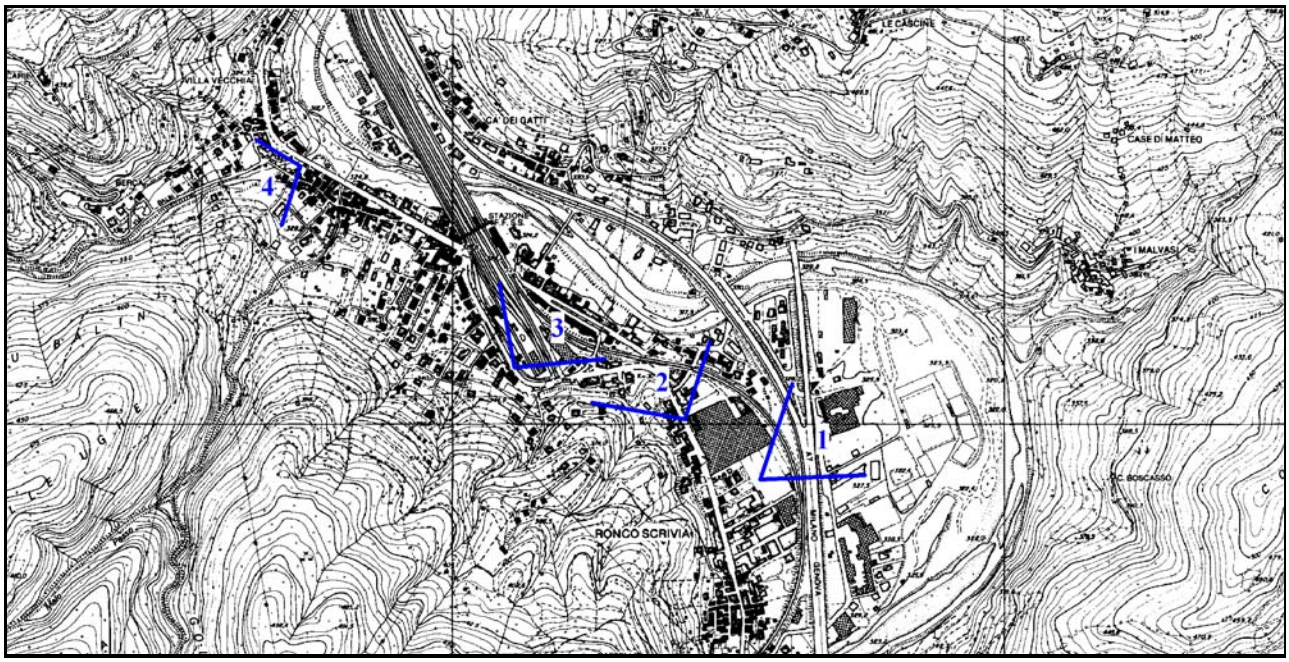


Foto 2 – Vista di Monte Alpe dalla strada in Località Castagnola



Foto 3 – Vista di Monte Alpe da strada in Località Castagnola

QUADRO 3 – AREA DI RONCO SCRIVIA (LIGURIA)



Quadro 3 – Punti di ripresa fotografica zona Ronco Scrivia (Liguria)



Foto 1 – Monte Reale da SS dei Giovi nei pressi di Ronco Scrivia



Foto 2 – Vista dell'abitato di Ronco Scrivia dalla SS dei Giovi

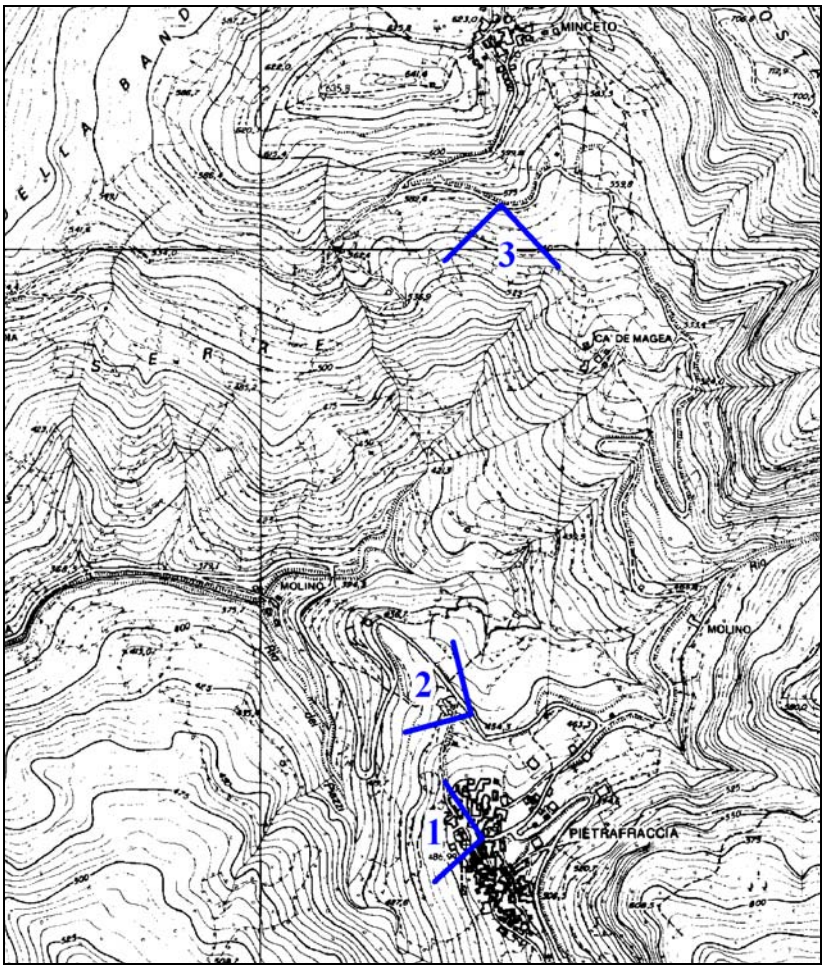


Foto 3 – Stazione Ferroviaria di Ronco Scrivia



Foto 4 – Ponte per Villanova nei pressi di Ronco Scrivia

QUADRO 4 – AREA DI MINCETO E PIETRAFRACCIA (LIGURIA)



Quadro 3 – Punti di ripresa fotografica zona Minceto e Pietrafraccia – Parco dell'Antola (Liguria)



Foto 1 – Pietrafraccia - Vista del crinale interessato dal progetto dalla Chiesa



Foto 2 – Vista del crinale interessato dal progetto dalla strada che sale a Pietrafraccia



Foto 3 – Vista di Pietrafraccia dalla strada che sale a Minceto

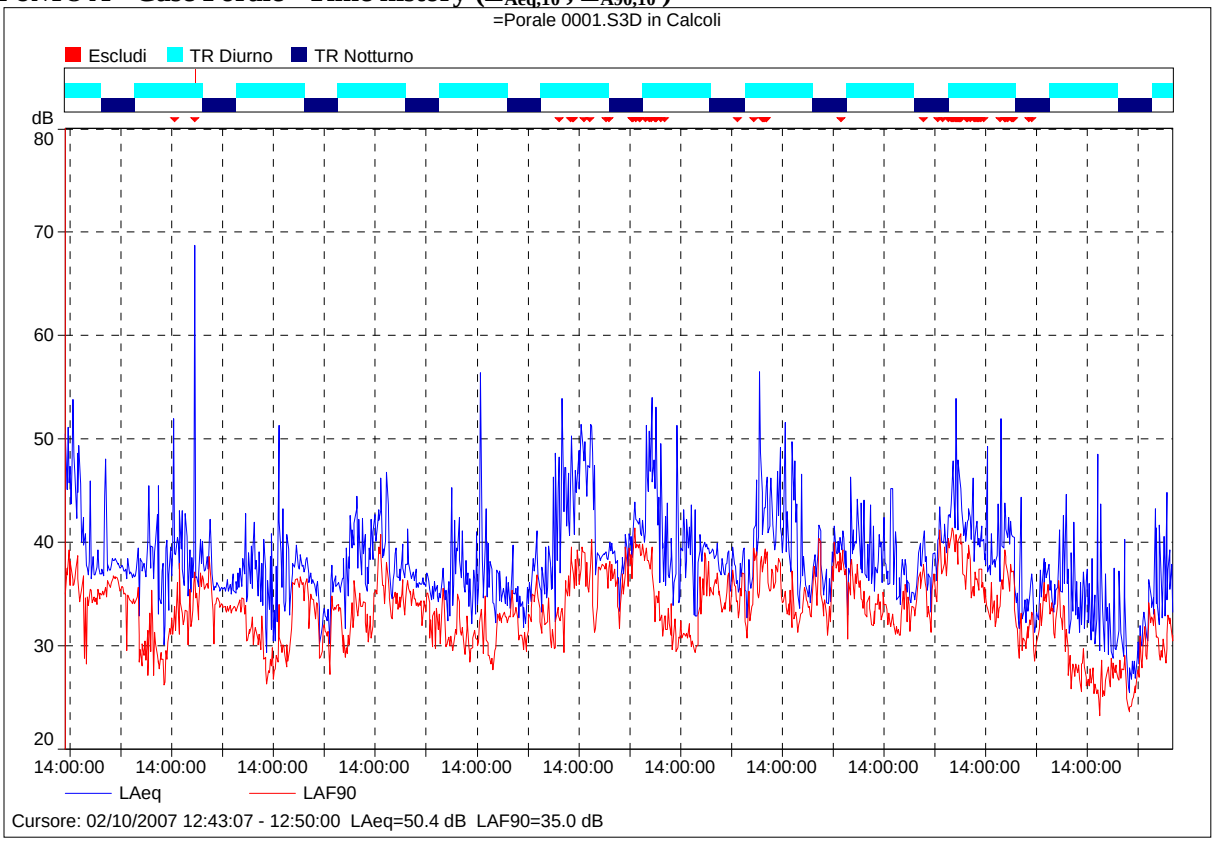
APPENDICE 2
Campagna di misura del rumore
Risultati
(Pagine 11)

Nelle pagine seguenti si riportano i risultati ottenuti, espressi attraverso:

- stampa delle time - history del livello equivalente e del percentile L_{A90} su base 10';
- spettri acustici del livello equivalente e del percentile L_{A90}, relativi ai tempi di riferimento diurno/notturno per l'intera durata dei rilievi;
- L_{Aeq} e percentili per l'intera durata dei rilievi e per ciascun tempo di riferimento.

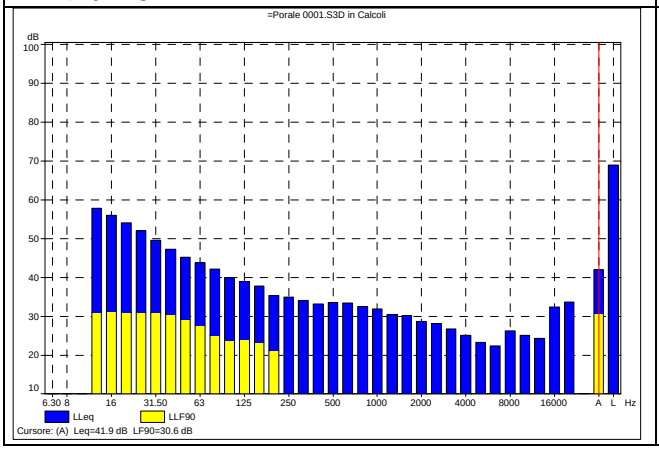
L'osservazione delle time history riportate nel seguito mostra la presenza, nell'andamento del livello equivalente, di numerosi picchi, dovuti a fenomeni di elevata intensità, ma di durata limitata, riferibili per esempio al transito di automezzi pesanti o di mezzi agricoli, segnalatori acustici, latrato di cani, ecc. Tali fenomeni si attenuano naturalmente in periodo notturno e gli andamenti del livello equivalente e del percentile L_{A90} appaiono più ravvicinati. Presso la postazione D, la più antropizzata tra quelle indagate, è maggiormente evidente il ciclo giorno/notte con minimi nelle ore centrali della notte. Si può notare come nella seconda parte dei rilievi non siano più raggiunti i livelli minimi notturni raggiunti nella prima parte.

PUNTO A - Case Porale - Time history ($L_{Aeq,10'}$, $L_{A90,10'}$)

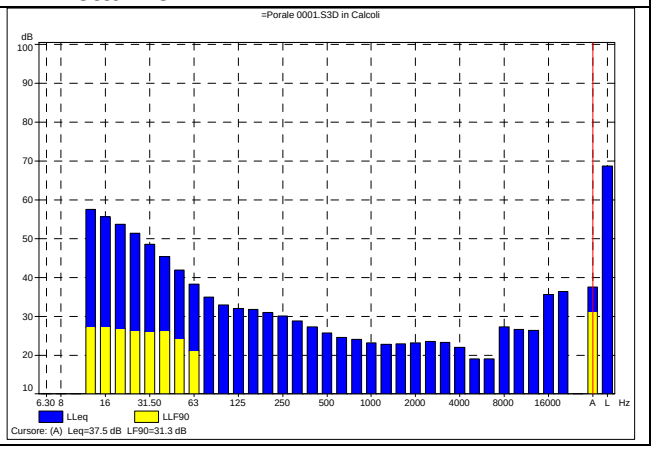


Spettri statistici di LAeq, LA90

TR Diurno



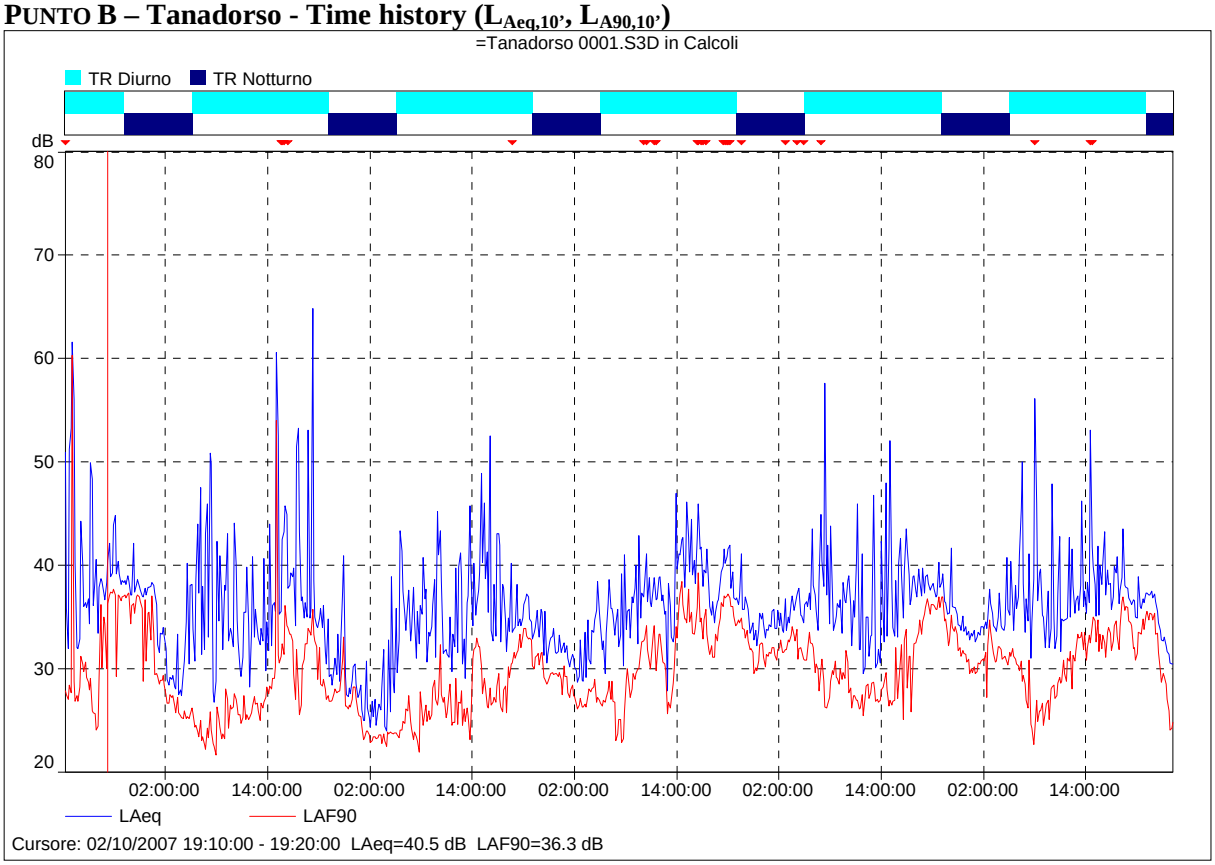
TR Notturno



Risulti globali – Punto A - Case Porale

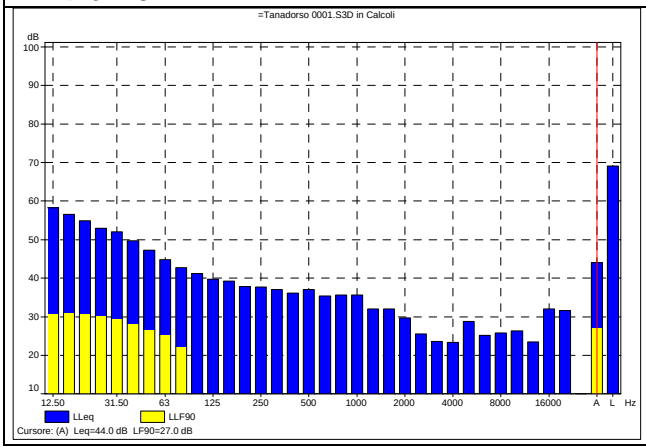
Nome	Ora	Durata	LAeq	LA1	LA5	LA10	LA50	LA90	LA95	LA99
	inizio		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Totale Periodo Diurno	02/10/2007 12.43	173.10.35	**41.9**	51.7	44.6	42.1	36.2	30.6	29.2	26.8
Totale Periodo Notturno	02/10/2007 21.00	88.10.00	**37.5**	43.7	41.2	40.1	36.3	31.3	29.3	25.8
Totale Escludi	03/10/2007 19.10	0.10.00	68.7	82.9	73.7	62.2	44.4	37.2	36.7	35.7
Periodo Diurno										
Diurno	02/10/2007 12.43	8.16.53	44.9	56.9	49.3	45.7	37.9	34.9	34.0	30.8
Diurno	03/10/2007 5.00	15.50.00	39.6	48.1	42.3	40.2	36.1	29.9	28.7	27.0
Diurno	04/10/2007 5.00	16.00.00	38.8	48.1	41.2	39.1	34.8	29.5	28.5	27.1
Diurno	05/10/2007 5.00	16.00.00	39.8	49.1	43.6	41.7	36.7	32.7	31.4	29.6
Diurno	06/10/2007 5.00	16.00.00	40.0	47.2	41.3	39.1	33.7	30.3	29.5	28.2
Diurno	07/10/2007 5.00	16.00.00	45.5	56.9	50.4	46.8	38.5	32.8	31.6	30.0
Diurno	08/10/2007 5.00	16.00.00	43.8	49.4	42.5	41.2	36.7	31.3	30.6	29.6
Diurno	09/10/2007 5.00	16.00.00	43.6	54.2	47.1	44.1	37.4	33.5	32.7	31.5
Diurno	10/10/2007 5.00	16.00.00	39.1	47.4	41.3	39.7	36.1	32.8	32.0	30.9
Diurno	11/10/2007 5.00	16.00.00	43.0	48.8	45.3	44.0	39.6	35.1	34.1	32.6
Diurno	12/10/2007 5.00	16.00.00	36.7	47.0	39.8	37.4	30.9	26.9	26.1	24.7
Diurno	13/10/2007 5.00	5.03.42	37.8	46.1	39.2	36.9	33.1	29.9	29.2	28.2
Periodo Notturno										
Notturno	02/10/2007 21.00	8.00.00	38.7	44.0	39.5	39.1	37.4	35.2	34.6	32.7
Notturno	03/10/2007 21.00	8.00.00	36.9	43.2	40.1	38.8	36.0	34.0	33.4	31.9
Notturno	04/10/2007 21.00	8.00.00	35.5	40.6	38.7	37.9	35.0	30.8	29.6	27.8
Notturno	05/10/2007 21.00	8.00.00	36.5	41.5	38.6	37.9	36.0	33.7	32.8	30.0
Notturno	06/10/2007 21.00	8.00.00	36.0	43.1	39.8	38.4	34.6	31.8	31.0	29.8
Notturno	07/10/2007 21.00	8.00.00	39.9	45.1	43.4	42.4	39.3	35.9	34.4	32.3
Notturno	08/10/2007 20.50	8.00.00	38.1	41.6	40.6	40.2	37.9	34.5	33.8	32.6
Notturno	09/10/2007 21.00	8.00.00	38.6	43.2	41.7	41.0	38.1	34.2	33.2	31.7
Notturno	10/10/2007 21.00	8.00.00	39.1	44.8	42.8	41.8	38.2	34.5	33.5	31.8
Notturno	11/10/2007 21.00	8.00.00	35.7	42.0	38.9	37.7	34.1	30.8	30.1	28.9
Notturno	12/10/2007 21.00	8.00.00	32.0	40.1	35.8	34.3	29.4	25.7	24.9	23.8

PUNTO B – Tanadorso - Time history ($L_{Aeq,10'}$, $L_{A90,10'}$)

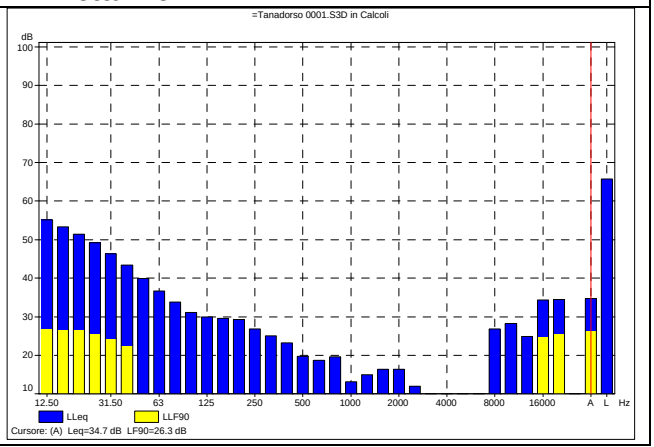


Spettri statistici di LAeq, LA90

TR Diurno



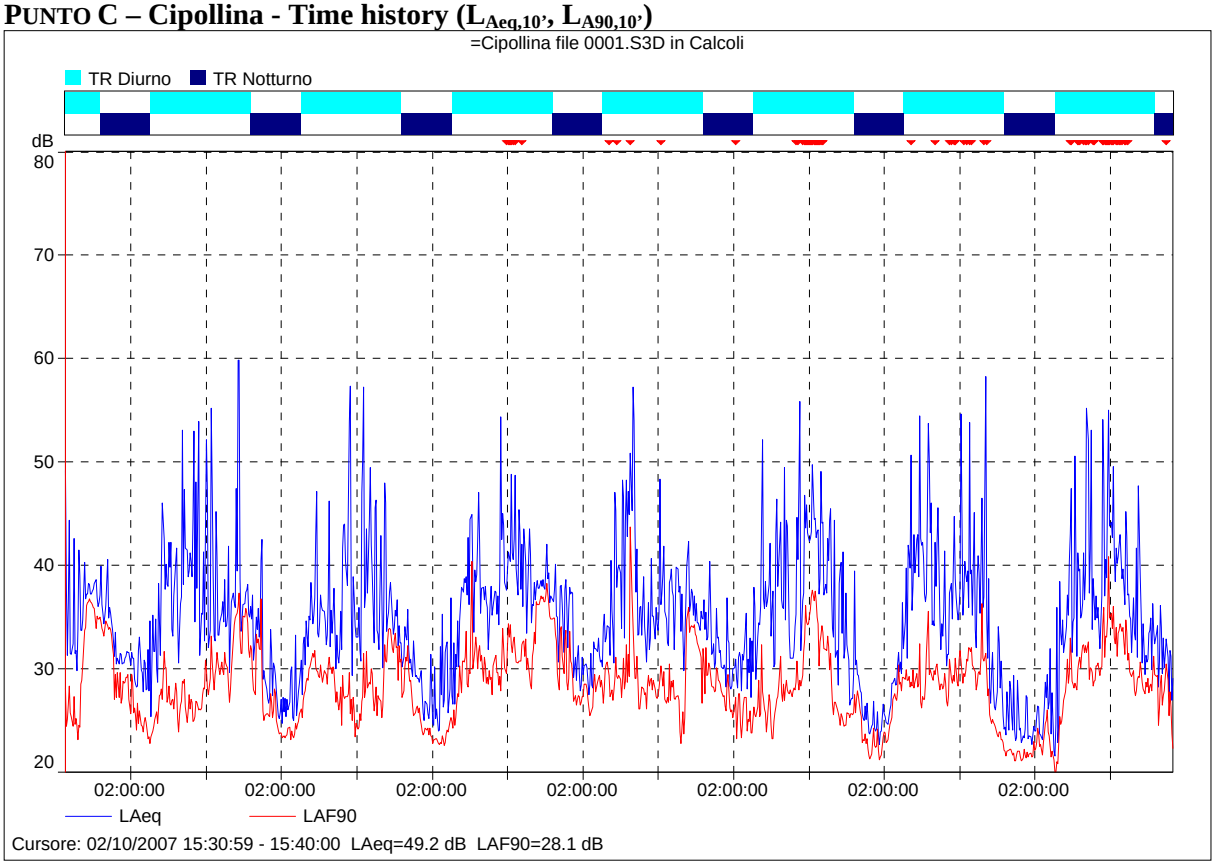
TR Notturno



Risulti globali – Punto B - Tanadorso

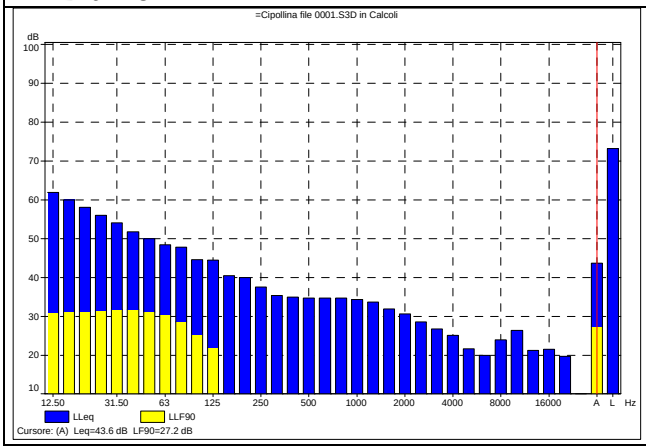
Nome	Ora	Durata	LAeq	LA1	LA5	LA10	LA50	LA90	LA95	LA99
	inizio		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Totale Periodo Diurno	02/10/2007 14.11	86.48.41	**44.0**	55.2	43.5	40.1	33.6	27.0	25.7	23.4
Totale Periodo Notturno	02/10/2007 21.00	43.17.44	**34.7**	42.1	38.7	37.7	32.6	26.3	24.8	23.3
Periodo Diurno										
Diurno	02/10/2007 14.11	6.48.41	48.2	61.4	52.7	42.2	35.9	28.0	26.8	24.7
Diurno	03/10/2007 5.00	16.00.00	47.8	60.0	45.8	40.2	31.9	25.7	24.4	22.4
Diurno	04/10/2007 5.00	16.00.00	39.4	51.3	42.1	38.5	32.0	25.5	24.6	23.1
Diurno	05/10/2007 5.00	16.00.00	39.1	49.6	43.7	41.4	35.2	28.8	27.2	24.4
Diurno	06/10/2007 5.00	16.00.00	41.9	50.6	42.2	39.3	33.6	28.1	27.1	25.5
Diurno	07/10/2007 5.00	16.00.00	41.8	50.5	42.4	39.4	34.6	28.8	27.1	24.5
Periodo Notturno										
Notturno	02/10/2007 21.00	8.00.00	36.2	41.6	39.3	38.8	34.9	27.0	26.2	24.8
Notturno	03/10/2007 21.00	8.00.00	31.0	42.6	35.6	31.9	26.8	23.9	23.4	22.6
Notturno	04/10/2007 21.00	8.00.00	33.0	41.7	35.6	34.2	31.1	28.0	27.1	25.6
Notturno	05/10/2007 21.00	8.00.00	35.5	42.6	38.4	37.2	34.2	31.7	31.0	29.7
Notturno	06/10/2007 21.00	8.00.00	35.5	42.4	38.5	37.3	34.2	31.2	30.3	27.6
Notturno	07/10/2007 21.00	3.17.44	35.0	39.6	38.4	37.8	34.3	28.5	26.4	24.0

PUNTO C – Cipollina - Time history ($L_{Aeq,10'}$, $L_{A90,10'}$)

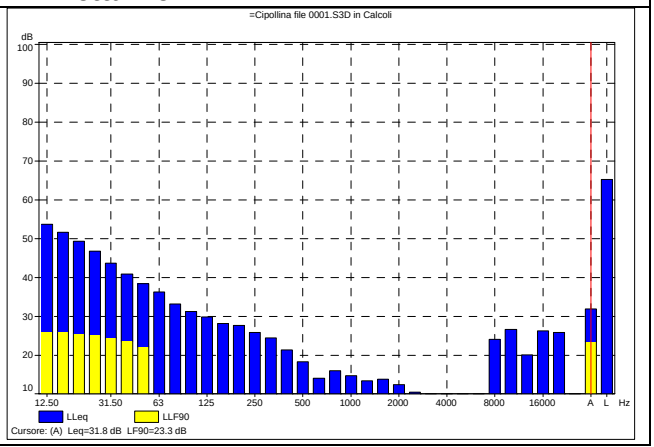


Spettri statistici di LAeq, LA90

TR Diurno



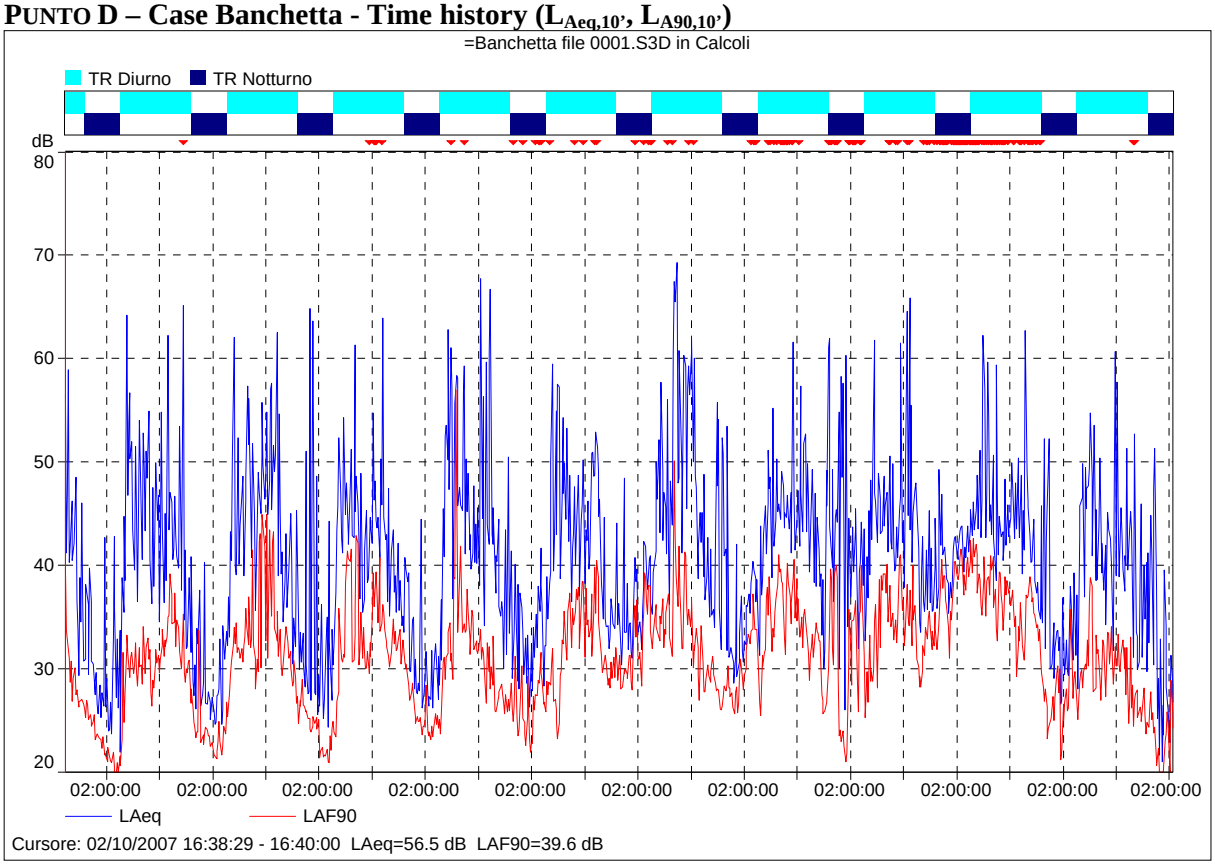
TR Notturno



Risulti globali – Punto C - Cipollina

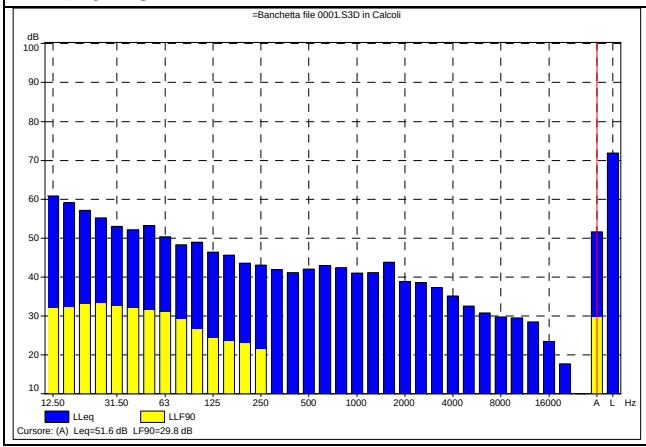
Nome	Ora	Durata	LAeq	LA1	LA5	LA10	LA50	LA90	LA95	LA99
	inizio		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Totale Periodo Diurno	02/10/2007 15.30	117.29.01	**43.6**	54.3	44.9	41.2	32.8	27.2	25.7	23.6
Totale Periodo Notturno	02/10/2007 21.00	58.56.54	**31.8**	40.6	36.7	34.8	28.5	23.3	22.5	21.5
Periodo Diurno										
Diurno	02/10/2007 15.30	5.29.01	39.0	47.7	40.1	38.1	35.1	26.2	25.1	23.6
Diurno	03/10/2007 5.00	16.00.00	46.1	55.0	45.8	41.5	32.9	26.7	25.3	23.7
Diurno	04/10/2007 5.00	16.00.00	43.7	56.3	43.2	39.5	32.1	27.2	26.1	24.5
Diurno	05/10/2007 5.00	16.00.00	41.2	50.7	44.0	41.3	35.1	29.2	27.8	25.2
Diurno	06/10/2007 5.00	16.00.00	42.7	53.6	46.8	42.4	32.8	28.0	27.0	24.7
Diurno	07/10/2007 5.00	16.00.00	42.8	51.8	45.2	42.2	31.7	26.1	25.4	24.1
Diurno	08/10/2007 5.00	16.00.00	44.4	54.6	44.0	39.8	31.6	26.5	25.1	23.5
Diurno	09/10/2007 5.00	16.00.00	43.8	56.0	45.6	41.9	32.8	28.2	25.5	20.9
Periodo Notturno										
Notturno	02/10/2007 21.00	8.00.00	33.2	39.3	36.3	35.6	31.2	26.7	25.0	23.5
Notturno	03/10/2007 21.00	8.00.00	32.4	43.1	37.1	34.9	27.2	24.1	23.7	23.1
Notturno	04/10/2007 21.00	8.00.00	30.5	39.8	34.2	32.7	26.8	23.6	23.1	22.5
Notturno	05/10/2007 21.00	8.00.00	34.3	40.7	39.1	38.2	30.8	27.4	26.8	25.7
Notturno	06/10/2007 21.00	8.00.00	32.7	41.7	36.7	34.8	29.8	26.5	25.3	23.3
Notturno	07/10/2007 21.00	8.00.00	29.0	33.8	31.2	30.3	25.8	23.0	22.3	21.3
Notturno	08/10/2007 21.00	8.00.00	25.9	34.0	29.1	27.1	23.3	21.8	21.5	21.0
Notturno	09/10/2007 21.00	2.56.54	32.0	39.2	35.4	34.0	30.3	26.0	24.9	23.0

PUNTO D – Case Banchetta - Time history ($L_{Aeq,10'}$, $L_{A90,10'}$)

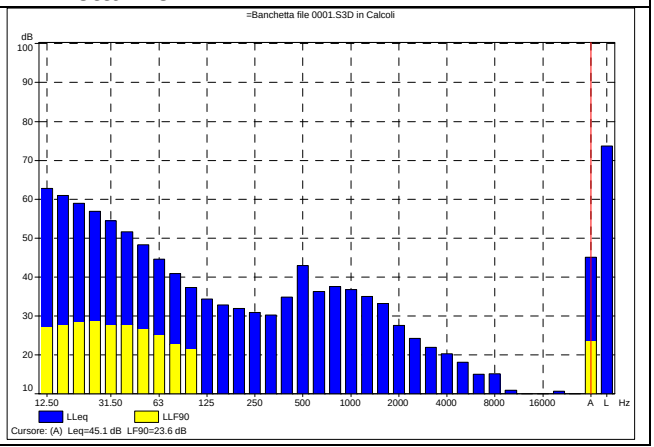


Spettri statistici di LAeq, LA90

TR Diurno



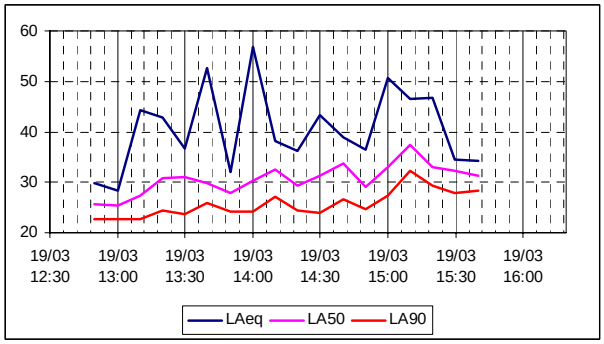
TR Notturno

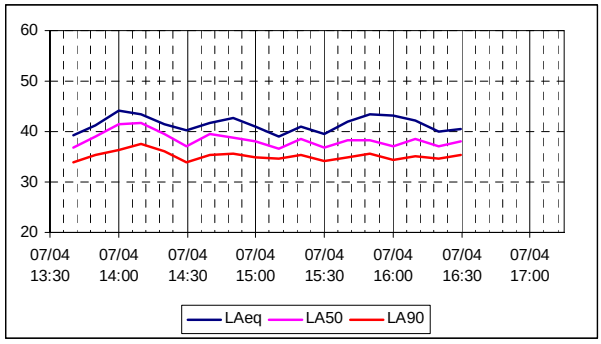


Risulti globali – Punto D - Case Banchetta

Nome	Ora	Durata	LAeq	LA1	LA5	LA10	LA50	LA90	LA95	LA99
	inizio		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Totale Periodo Diurno	02/10/2007 16.38	164.21.31	**51.6**	62.7	52.1	47.1	37.0	29.8	28.1	25.3
Totale Periodo Notturno	02/10/2007 21.00	85.44.56	**45.1**	49.1	42.7	40.6	29.9	23.6	22.3	20.7
Periodo Diurno										
Diurno	02/10/2007 16.38	4.21.31	47.9	59.2	50.2	44.5	32.7	27.3	26.7	25.7
Diurno	03/10/2007 5.00	16.00.00	51.2	60.0	49.8	45.3	35.2	29.7	28.2	22.2
Diurno	04/10/2007 5.00	16.00.00	50.3	60.4	52.6	49.1	37.2	30.5	29.2	27.0
Diurno	05/10/2007 5.00	16.00.00	48.8	57.9	48.5	45.2	36.7	31.2	29.5	24.6
Diurno	06/10/2007 5.00	16.00.00	54.2	60.7	55.8	47.9	36.0	28.4	26.9	24.8
Diurno	07/10/2007 5.00	16.00.00	47.9	58.6	50.2	46.3	37.0	29.8	28.3	25.2
Diurno	08/10/2007 5.00	16.00.00	56.6	69.8	63.5	59.8	37.2	30.0	28.7	26.8
Diurno	09/10/2007 5.00	16.00.00	48.6	57.8	50.0	46.6	37.8	30.9	29.0	26.2
Diurno	10/10/2007 5.00	16.00.00	51.1	57.6	48.5	45.4	37.9	31.2	29.1	26.5
Diurno	11/10/2007 5.00	16.00.00	50.4	60.5	50.5	46.9	40.4	35.0	33.6	31.3
Diurno	12/10/2007 5.00	16.00.00	47.1	58.0	48.3	44.1	34.2	27.5	26.2	24.4
Periodo Notturno										
Notturno	02/10/2007 21.00	8.00.00	33.8	44.0	34.8	31.4	24.7	21.5	20.9	---
Notturno	03/10/2007 21.00	8.00.00	31.6	41.3	36.5	33.0	25.6	22.8	22.2	21.5
Notturno	04/10/2007 21.00	8.00.00	52.0	51.2	36.2	32.5	26.6	22.8	22.0	21.0
Notturno	05/10/2007 21.00	8.00.00	34.0	43.2	36.0	33.5	27.7	24.6	24.1	23.2
Notturno	06/10/2007 21.00	8.00.00	34.8	44.8	39.5	36.9	29.9	24.8	23.9	22.4
Notturno	07/10/2007 21.00	8.00.00	38.9	45.5	42.1	40.6	34.3	30.0	29.1	27.8
Notturno	08/10/2007 21.00	8.00.00	40.8	45.5	40.7	38.7	32.0	27.8	27.0	25.9
Notturno	09/10/2007 21.00	8.00.00	50.8	61.9	48.6	45.5	37.1	25.0	23.2	21.5
Notturno	10/10/2007 21.00	8.00.00	42.2	48.9	44.8	43.7	40.3	35.5	34.1	31.9
Notturno	11/10/2007 21.00	8.00.00	41.3	48.6	38.5	36.3	30.0	25.6	24.4	22.2
Notturno	12/10/2007 21.00	5.44.56	40.3	52.6	37.0	32.9	26.1	20.8	---	---

Postazione E – Risultati dei rilievi





Ora	Sovraccarico	Durata	LAeq	LA1	LA5	LA10	LA50	LA90	LA95	LA99
19/03/2009 12.40	0	0.10.00	29.8	39.9	35.6	33.2	25.7	22.6	22.2	21.3
19/03/2009 12.50	0	0.10.00	28.4	37.2	33.1	31.2	25.5	22.6	22.2	21.3
19/03/2009 13.00	0	0.10.00	44.2	53.2	41.8	38.1	27.3	22.6	21.9	21.2
19/03/2009 13.10	0	0.10.00	42.9	51.0	39.3	36.2	30.8	24.3	23.7	23.0
19/03/2009 13.20	0	0.10.00	36.7	48.3	43.7	39.2	31.1	23.8	23.3	22.5
19/03/2009 13.30	0	0.10.00	52.6	65.2	49.5	42.0	29.9	25.9	25.1	24.1
19/03/2009 13.40	0	0.10.00	32.0	41.2	38.0	35.7	27.9	24.2	23.7	23.0
19/03/2009 13.50	0	0.10.00	56.8	66.4	50.3	43.1	30.4	24.2	23.5	22.5
19/03/2009 14.00	0	0.10.00	38.2	47.7	43.9	40.8	32.4	27.2	26.3	24.6
19/03/2009 14.10	0	0.10.00	36.2	48.3	42.3	38.1	29.3	24.4	23.8	23.0
19/03/2009 14.20	0	0.10.00	43.4	56.7	47.7	42.5	31.2	24.0	23.2	22.3
19/03/2009 14.30	0	0.10.00	39.0	48.9	45.0	42.6	33.7	26.7	25.5	24.1
19/03/2009 14.40	0	0.10.00	36.4	45.7	36.4	34.1	29.0	24.6	23.7	22.7
19/03/2009 14.50	0	0.10.00	50.7	61.3	47.4	42.7	33.0	27.4	26.1	25.0
19/03/2009 15.00	0	0.10.00	46.6	58.1	46.2	43.8	37.5	32.3	30.9	29.0
19/03/2009 15.10	0	0.10.00	46.7	56.0	43.4	41.1	33.1	29.3	28.4	26.7
19/03/2009 15.20	0	0.10.00	34.6	42.8	39.6	37.5	32.2	27.8	27.1	25.9
19/03/2009 15.30	0	0.05.05	34.3	45.0	39.4	35.9	31.2	28.4	27.8	27.1
07/04/2009 14.50	0	0.10.00	39.3	47.6	44.2	42.1	36.8	34.0	33.3	32.2
07/04/2009 15.00	0	0.10.00	41.2	49.3	46.1	44.4	39.1	35.4	34.4	33.4
07/04/2009 15.10	0	0.09.05	44.2	52.5	49.2	47.8	41.5	36.4	35.5	34.1
07/04/2009 15.20	0	0.10.00	43.4	50.3	48.0	46.7	41.7	37.6	36.9	35.8
07/04/2009 15.30	0	0.09.45	41.5	49.7	46.3	44.5	39.4	36.2	35.5	34.4
07/04/2009 15.40	0	0.09.42	40.3	49.7	45.6	43.2	37.0	34.0	33.5	33.0
07/04/2009 15.50	0	0.09.49	41.8	49.3	46.7	45.3	39.4	35.4	34.5	33.6
07/04/2009 16.00	0	0.09.19	42.8	53.2	49.2	46.0	38.7	35.5	35.1	34.3
07/04/2009 16.10	0	0.09.24	41.0	49.6	46.2	44.5	38.0	35.0	34.5	33.8
07/04/2009 16.20	0	0.10.00	39.0	47.1	43.6	41.8	36.7	34.6	34.2	33.5
07/04/2009 16.30	0	0.09.24	41.0	49.6	46.2	44.0	38.6	35.3	34.8	34.0
07/04/2009 16.40	0	0.10.00	39.5	47.9	44.3	42.6	36.9	34.2	33.8	33.4
07/04/2009 16.50	0	0.09.28	41.9	51.3	47.3	45.1	38.4	35.0	34.3	33.3
07/04/2009 17.00	0	0.09.14	43.3	55.6	47.7	44.8	38.3	35.6	35.2	34.6
07/04/2009 17.10	0	0.09.27	43.2	54.1	48.8	45.7	37.1	34.5	34.0	33.2
07/04/2009 17.20	0	0.09.28	42.2	51.8	47.8	45.2	38.5	35.1	34.5	33.5
07/04/2009 17.30	0	0.09.59	39.9	48.1	45.0	43.2	37.1	34.7	34.4	33.8
07/04/2009 17.41	0	0.09.18	40.4	48.2	45.5	43.9	38.1	35.4	34.3	32.6
07/04/2009 17.51	0	0.01.44	39.9	46.1	44.1	43.1	38.3	36.1	35.9	35.6

TAVOLE

(Pagine 19)

Le seguenti Tavole tematiche riportano la localizzazione degli aerogeneratori nei Comuni interessati dall'intervento in progetto, secondo la seguente simbologia:

 da V1 a V6 aerogeneratori in Comune di Voltaggio (AL)

 da R1 a R4 aerogeneratori in Comune di Ronco Scrivia (GE)