

INDICE

VOLUME 1

1	INTRODUZIONE	1
1.1	PREMESSA	1
1.2	OGGETTO DELLO STUDIO	2
1.3	ORGANIZZAZIONE DEGLI STUDI	2
1.3.1	IL RUOLO DEL GRUPPO AMBIENTE NELL'AMBITO DELLA PROGETTAZIONE	3
2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	5
2.1	LE MOTIVAZIONI E LA VALENZA INTERNAZIONALE DELL'OPERA	5
2.2	I VALICHI ALPINI	7
2.2.1	I VALICHI ESISTENTI	7
2.2.2	LA NECESSITÀ DI NUOVE INFRASTRUTTURE E LE POSSIBILI SOLUZIONI	8
2.3	EVOLUZIONE DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA FERROVIARIA	9
2.3.1	IL TRAFFICO TRANSALPINO E IL CORRIDOIO TORINO – LIONE	9
2.3.2	IL POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA FERROVIARIA	10
2.3.3	LA DOMANDA DI TRASPORTO	11
2.3.3.1	Il traffico merci	11
2.3.3.2	Il traffico viaggiatori	13
2.3.4	L'OFFERTA DI TRASPORTO	14
2.3.4.1	Trasporto merci	14
2.3.4.2	Trasporto viaggiatori	15
2.3.4.3	Le offerte concorrenti	18
2.3.5	L'AUTOSTRADA FERROVIARIA	18
2.3.6	GLI INTERVENTI PREVISTI	18
2.3.7	LA CAPACITÀ DELLA NUOVA LINEA	19
2.3.8	LA POSSIBILITÀ DI REALIZZAZIONE PER FASI	21
3	QUADRO NORMATIVO E PROCEDURALE	24
3.1	LA NORMATIVA IN MATERIA DI VIA E LA LEGGE OBIETTIVO	24
3.1.1	LEGISLAZIONE STATALE IN MATERIA DI VIA	24
3.1.2	LA "LEGGE OBIETTIVO"	25
3.2	LE TAPPE DEL PROGETTO	26
3.2.1	LE CONCLUSIONI DELLA COMMISSIONE INTERGOVERNATIVA	28
3.2.2	LE CONCLUSIONI DEL GRUPPO DI LAVORO AMBIENTE E TERRITORIO DELLA CIG	30
3.2.3	LE INDICAZIONI DELLE COMUNITÀ LOCALI	32
4	LA SOSTENIBILITÀ DEL PROGRAMMA	34
4.1	CARATTERISTICHE DEL PROGRAMMA	34

4.2	REQUISITI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	35
4.3	SINTESI DEGLI IMPATTI DELLA TRATTA FRANCESE	37
4.3.1	ATTRAVERSAMENTO DI S. J. DE MAURIENNE	38
4.3.2	TRATTE IN GALLERIA	38
4.3.3	LE ZONE DI CANTIERE	38
4.3.4	I SITI DI DEPOSITO DEI MATERIALI	39
5	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATARIO E PIANIFICATORIO	40
5.1	PROGRAMMAZIONE IN MATERIA DEI TRASPORTI	40
5.1.1	IL CONTESTO EUROPEO	40
5.1.1.1	Il “Libro bianco” dei trasporti europei	44
5.1.2	LA PROGRAMMAZIONE ITALIANA	45
5.1.2.1	Il Piano Generale dei Trasporti	45
5.1.2.2	Il “Programma delle infrastrutture strategiche”	47
5.1.3	PIANO REGIONALE DI SVILUPPO (PRS) E PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI	47
5.2	PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO	47
5.2.1	PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)	48
5.2.2	PIANO TERRITORIALE REGIONALE: APPROFONDIMENTO DELLA VALLE SUSÀ	49
5.2.3	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTC)	50
5.2.4	PIANO DI SVILUPPO DELLA BASSA COMUNITÀ MONTANA	51
5.3	VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI	52
6	LE ALTERNATIVE CONSIDERATE	54
6.1	ALTERNATIVE STUDIATE	54
6.1.1	PRIME ALTERNATIVE DI CORRIDOIO	54
6.1.1.1	La variante della Provincia di Torino	56
6.1.2	ALTERNATIVE DEFINITIVE DI TRACCIATO	56
6.1.2.1	Confronto delle varianti A, B e c	56
6.1.2.2	Confronto delle varianti B e C	57
6.1.2.3	Confronto delle varianti A e C	57
6.1.3	IL TRACCIATO DI RIFERIMENTO	57
6.1.4	FASAGGI TEMPORALI E FINANZIABILITÀ DEL PROGETTO	58
6.1.4.1	CONFRONTO TRA I FASAGGI e la soluzione finale	62
6.1.4.2	Sintesi del confronto	65
6.2	ALTERNATIVE PROGETTUALI	68
6.2.1	LA VAL CENISCHIA	68
6.2.2	LA PIANA DI BRUZOLO	71
6.3	L’ALTERNATIVA “ZERO”	72
7	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	73
7.1	PREMESSA	73
7.2	IL TRACCIATO	73
7.3	OPERE CONNESSE	75
7.4	SEGNALAMENTO, IMPIANTI, TRAZIONE	78
7.4.1	COMUNICAZIONI FERROVIARIE E NON FERROVIARIE	80

7.5	ESERCIZIO	81
7.6	PRINCIPI DI SICUREZZA	81
7.7	MATERIALE FERROVIARIO	82
7.7.1	BINARI	82
7.7.2	ALIMENTAZIONE ELETTRICA	83
7.7.2.1	Sistema di alimentazione elettrica della trazione	83
7.7.2.2	Catenaria	84
7.8	POSTO DI COMANDO CENTRALIZZATO	84
7.8.1	CENTRO DI CRISI	85
7.9	OPERE D'ARTE	85
7.10	GALLERIE	87
7.11	LA CANTIERIZZAZIONE E LO SMALTIMENTO DEL MATERIALE DI SCAVO	92
7.11.1	CANTIERIZZAZIONE	92
7.11.1.1	Premessa	92
7.11.1.2	Quadro normativo e regolamentare	92
7.11.1.3	Aspetti pianificatori	94
7.11.1.4	Procedure amministrative	95
7.11.1.5	Caratteristiche dei cantieri	96
7.11.1.6	Considerazioni sui progetti di ripristino delle aree di cantiere	116
7.11.2	IL MARINO	116
7.11.2.1	Volumi estratti e caratteristiche	116
7.11.2.2	Logistica del trasporto del marino: le ipotesi considerate	119
7.11.2.3	Confronto tra le ipotesi e descrizione della soluzione di riferimento	128
7.11.2.4	L'inserimento ambientale delle bande trasportatrici	130
7.12	PIANO GENERALE DEI LAVORI	133
7.13	STIMA DEI COSTI	137
7.14	ELEMENTI PROGETTUALI DELLA REALIZZAZIONE PER FASI SUCCESSIVE	138
7.14.1	MODALITÀ DI ESERCIZIO	138
7.14.2	PRODUZIONE DI MARINO	140
8	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE: STATO ATTUALE	141
8.1	CONTESTO GEOGRAFICO	141
8.1.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	141
8.2	AMBITI TERRITORIALI DELL'ANALISI	142
8.3	ATMOSFERA	143
8.3.1.1	normativa generale	143
8.3.1.2	normativa specifica a livello locale	144
8.3.1.3	Stato della pianificazione di settore	144
8.3.1.4	I limiti alle concentrazioni di inquinanti	145
8.3.2	STATO ATTUALE E PRINCIPALI FONTI DI EMISSIONE	148
8.4	AMBIENTE IDRICO	161
8.4.1	QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE	161
8.4.1.1	normativa specifica a livello locale	161
8.4.1.2	Stato della pianificazione di settore	162
8.4.2	ACQUE SUPERFICIALI	165
8.4.2.1	Idrologia e idraulica	165

8.4.2.2	<i>Qualità delle acque</i>	171
8.4.3	<i>ACQUE SOTTERRANEE E SORGENTI</i>	176
8.4.3.1	<i>Acquiferi principali</i>	176
8.4.3.2	<i>Sorgenti</i>	181
8.4.3.3	<i>Zone all'aria aperta</i>	184
8.5	<i>SUOLO E SOTTOSUOLO</i>	192
8.5.1	<i>QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE</i>	192
8.5.1.1	<i>normativa generale</i>	192
8.5.1.2	<i>normativa specifica a livello locale</i>	192
8.5.1.3	<i>Stato della pianificazione di settore</i>	192
8.5.2	<i>GEOLOGIA E GEOTECNICA</i>	193
8.5.2.1	<i>INQUADRAMENTO STRUTTURALE E SCHEMA EVOLUTIVO DELLA CATENA ALPINA</i>	194
8.5.2.2	<i>ZONE ALL'ARIA APERTA</i>	197
8.5.2.3	<i>ZONE INTERMEDIE</i>	198
8.5.2.4	<i>TUNNEL</i>	199
8.5.2.5	<i>ZONE DEI CANTIERI</i>	203
8.5.2.6	<i>SITI DI DEPOSITO</i>	205
8.5.3	<i>IL RISCHIO IDROGEOLOGICO</i>	205
8.5.3.1	<i>Analisi idrologica</i>	206
8.5.3.2	<i>L'evento alluvionale dell'ottobre 2000</i>	208
8.5.3.3	<i>analisi dei dissesti</i>	212
8.5.4	<i>CAVE E DEPOSITI</i>	215
8.5.4.1	<i>Quadro normativo e regolamentare</i>	215
8.5.4.2	<i>Stato della pianificazione di settore</i>	217
8.5.4.3	<i>Localizzazione e caratteristiche delle principali cave</i>	219
8.5.4.4	<i>Localizzazione e caratteristiche delle discariche</i>	220
8.6	<i>AMBIENTE NATURALE</i>	223
8.6.1	<i>PREMESSA</i>	223
8.6.2	<i>QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE</i>	224
8.6.3	<i>CARATTERIZZAZIONE DI AREA VASTA</i>	225
8.6.3.1	<i>Premessa</i>	225
8.6.3.2	<i>Area Vasta "Bruzolo"</i>	226
8.6.3.3	<i>Area Vasta "Foresto"</i>	227
8.6.3.4	<i>Area Vasta "Venaus - Esclosa"</i>	227
8.6.3.5	<i>Area Vasta "Val Clarea"</i>	227
8.6.4	<i>CARATTERIZZAZIONE DEGLI AMBITI TERRITORIALI</i>	229
8.6.5	<i>VEGETAZIONE E FLORA</i>	233
8.6.5.1	<i>Premessa</i>	233
8.6.5.2	<i>Stato attuale della componente</i>	233
8.6.5.3	<i>Attribuzione del livello di qualità della componente</i>	243
8.6.6	<i>FAUNA</i>	249
8.6.6.1	<i>Premessa</i>	249
8.6.6.2	<i>Stato attuale della componente</i>	249
8.6.6.3	<i>Attribuzione del livello di qualità della componente</i>	250
8.6.7	<i>ECOSISTEMI</i>	252
8.6.7.1	<i>Stato di fatto della componente</i>	253
8.6.7.2	<i>Attribuzione del livello di qualità della componente</i>	258
8.6.8	<i>RETI ECOLOGICHE – PROGETTI</i>	265
8.6.8.1	<i>Il concetto di "Rete Ecologica"</i>	265

8.6.9	<i>INDIVIDUAZIONE DELLA UNA RETE ECOLOGICA NEL SETTORE ECO-GEOGRAFICO DELLA MEDIA - BASSA VALLE DI SUSÀ</i>	267
8.6.9.1	<i>Premessa</i>	267
8.6.9.2	<i>Corridoi di connettività longitudinali</i>	267
8.6.9.3	<i>Corridoi di connettività trasversali</i>	267
8.6.9.4	<i>Fase sperimentale del Corridoio n.2</i>	268
8.7	<i>AMBIENTE ANTROPICO</i>	270
8.7.1	<i>ASPETTI URBANISTICI</i>	270
8.7.1.1	<i>quadro normativo e regolamentare</i>	270
8.7.1.2	<i>ambiti territoriali</i>	270
8.7.1.3	<i>stato attuale</i>	271
8.7.2	<i>INFRASTRUTTURE</i>	284
8.7.2.1	<i>Quadro normativo e regolamentare</i>	284
8.7.2.2	<i>lo stato attuale</i>	289
8.7.2.3	<i>la rete infrastrutturale interessata dal progetto</i>	289
8.7.3	<i>AGRICOLTURA E FORESTE</i>	297
8.7.3.1	<i>quadro normativo e regolamentare</i>	297
8.7.4	<i>PREMESSA</i>	297
8.7.5	<i>ASPETTI GENERALI DELL'AGRICOLTURA</i>	298
8.7.5.1	<i>Struttura dell'agricoltura</i>	298
8.7.5.2	<i>Indirizzi produttivi e colturali</i>	299
8.7.5.3	<i>Strutture ed infrastrutture agricole</i>	301
8.7.5.4	<i>Linee guida dello sviluppo e progetti</i>	302
8.7.5.5	<i>Qualità e valore dell'agricoltura</i>	302
8.7.6	<i>CARATTERIZZAZIONE DI AREA VASTA</i>	303
8.7.6.1	<i>Area Vasta "Bruzolo"</i>	303
8.7.6.2	<i>Area Vasta "Foresto"</i>	304
8.7.6.3	<i>Area Vasta "Venaus - Esclosa"</i>	306
8.7.6.4	<i>Area Vasta "Val Clarea"</i>	307
8.7.7	<i>CARATTERIZZAZIONE DEGLI AMBITI TERRITORIALI</i>	308
8.7.7.1	<i>Ambito "Bruzolo" – Tratta all'aperto e Cantieri"</i>	308
8.7.7.2	<i>Ambito "Foresto – Cantieri e Zona Finestra"</i>	309
8.7.7.3	<i>Ambito "Venaus – Tratta all'aperto e Cantieri"</i>	311
8.7.7.4	<i>Ambito "Esclosa – Cantiere"</i>	312
8.7.7.5	<i>Ambito "Val Clarea – Zona Finestra"</i>	314

VOLUME 2

8.8	<i>RUMORE</i>	315
8.8.1	<i>PREMESSA</i>	315
8.8.2	<i>QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE</i>	316
8.8.2.1	<i>Normativa generale</i>	316
8.8.2.2	<i>Normativa specifica a livello regionale</i>	324
8.8.3	<i>STATO ATTUALE</i>	328
8.8.4	<i>IDENTIFICAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI RICETTORI</i>	332
8.8.5	<i>SORGENTI DI EMISSIONE</i>	333
8.8.6	<i>VERIFICHE DI IMPATTO PER IL RUMORE</i>	334
8.8.6.1	<i>Attraversamento val cenischia</i>	336
8.8.6.2	<i>Attraversamento Bruzolo – San didero</i>	336
8.9	<i>VIBRAZIONI</i>	338

8.9.1	QUADRO NORMATIVO	338
8.9.1.1	<i>Normativa regionale</i>	343
8.9.2	STATO ATTUALE VIBRAZIONI	344
8.9.2.1	<i>generalità</i>	344
8.9.2.2	<i>Effetti delle vibrazioni</i>	348
8.9.3	CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM VIBRAZIONI	349
8.9.3.1	<i>Classificazione UNI9614 del territorio</i>	349
8.9.3.2	<i>Monitoraggio ante operam</i>	352
8.9.4	CONCLUSIONI OPERATIVE	354
8.10	RADIAZIONI NON IONIZZANTI	355
8.10.1	PREMESSA	355
8.10.2	QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE	355
8.10.3	NORMATIVA SPECIFICA A LIVELLO REGIONALE	366
8.10.4	STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE	366
8.11	PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E ATTIVITÀ RICREATIVE	385
8.11.1	QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE	386
8.11.2	AMBITI TERRITORIALI D'ANALISI	393
8.11.3	STATO ATTUALE	394
8.11.3.1	<i>premessa metodologica</i>	394
8.11.3.2	<i>Inquadramento generale paesaggistico storico ed insediativo</i>	395
8.11.3.3	<i>Analisi specifica negli ambiti territoriali di studio</i>	407
8.12	PATRIMONIO ARCHEOLOGICO	422
8.12.1	QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE	422
8.12.1.1	<i>Normativa generale</i>	422
8.12.1.2	<i>Normativa specifica a livello locale</i>	422
8.12.1.3	<i>Stato della pianificazione di settore</i>	422
8.12.2	AMBITI TERRITORIALI DELL'ANALISI	423
8.12.2.1	<i>Indicazioni generali sull'individuazione degli ambiti territoriali dell'analisi</i>	423
8.12.3	STATO ATTUALE	424
8.12.3.1	<i>Inquadramento generale storico ed insediativo</i>	424
8.12.3.2	<i>Principali elementi di interesse archeologico</i>	427
8.12.4	ANALISI SPECIFICA NEGLI AMBITI TERRITORIALI DI STUDIO	432
8.12.4.1	<i>Ambiti territoriali</i>	433
8.12.4.2	<i>Zone intermedie</i>	433
8.12.4.3	<i>Zona dei cantieri</i>	433
8.12.4.4	<i>Siti di deposito</i>	434
8.13	INQUADRAMENTO SUI FENOMENI DEMOGRAFICI, ECONOMICI E SOCIALI	435
8.13.1	L'ANDAMENTO DEMOGRAFICO DELLA POPOLAZIONE	435
8.13.2	LE CONDIZIONI DELL'ECONOMIA LOCALE	436
8.13.2.1	<i>Il comparto produttivo</i>	437
8.13.2.2	<i>I settori turistico, commerciale e di servizio</i>	438
8.13.2.3	<i>Il commercio e le attività di servizio</i>	440
9	STIMA DEGLI IMPATTI	443
9.1	PREMESSA	443
9.2	QUALITÀ DELL'ARIA	443
9.2.1	FASE DI CANTIERE	443
9.2.2	FASE DI ESERCIZIO	444

9.2.2.1	<i>Zone corrispondenti ai pozzi di ventilazione</i>	444
9.2.2.2	<i>Stima delle emissioni da traffico stradale</i>	445
9.3	<i>AMBIENTE IDRICO</i>	449
9.3.1	<i>FASE DI CANTIERE</i>	449
9.3.1.1	<i>Acque superficiali</i>	449
9.3.1.2	<i>Acque sotterranee</i>	452
9.3.2	<i>FASE DI ESERCIZIO</i>	461
9.3.2.1	<i>Acque superficiali</i>	461
9.3.2.2	<i>Acque sotterranee</i>	462
9.4	<i>GEOLOGIA E RISCHIO IDROGEOLOGICO</i>	464
9.4.1	<i>FASE DI CANTIERE</i>	464
9.4.1.1	<i>Aree di cantiere</i>	464
9.4.1.2	<i>Zone intermedie</i>	464
9.4.1.3	<i>Tunnel</i>	465
9.4.1.4	<i>Pozzo di ventilazione della Val Clarea</i>	468
9.4.1.5	<i>Il tunnel di Bussoleno</i>	468
9.4.1.6	<i>Finestra di Foresto</i>	473
9.4.1.7	<i>Principali criticità</i>	473
9.4.2	<i>FASE DI ESERCIZIO</i>	474
9.4.2.1	<i>GEOLOGIA</i>	474
9.4.2.2	<i>IL RISCHIO IDROGEOLOGICO</i>	474
9.4.3	<i>CAVE E DEPOSITI</i>	474
9.4.3.1	<i>fase di cantiere</i>	474
9.5	<i>AMBIENTE NATURALE</i>	481
9.5.1	<i>PREMESSA</i>	481
9.5.2	<i>COMPONENTE VEGETAZIONE</i>	482
9.5.2.1	<i>Ambito “Bruzolo – Tracciato all’aperto e Cantieri”</i>	482
9.5.2.2	<i>Ambito “Foresto – Cantieri e Zona Finestra”</i>	485
9.5.2.3	<i>Ambito “Venaus – Tratta all’aperto e Cantieri”</i>	486
9.5.2.4	<i>Ambito “Esclosa – Cantiere”</i>	488
9.5.2.5	<i>Ambito “Val Clarea – Cantieri”</i>	489
9.5.2.6	<i>Ambito “Val Clarea – Zona Finestra”</i>	489
9.5.3	<i>COMPONENTE FAUNA</i>	489
9.5.3.1	<i>Ambito “Bruzolo – Tracciato all’aperto e Cantieri”</i>	490
9.5.3.2	<i>Ambito “Foresto – Cantieri e Zona Finestra”</i>	490
9.5.3.3	<i>Ambito “Venaus – Tratta all’aperto e Cantieri”</i>	491
9.5.3.4	<i>Ambito “Esclosa – Cantiere”</i>	492
9.5.3.5	<i>Ambito “Val Clarea – Zona Finestra”</i>	492
9.5.4	<i>COMPONENTE ECOSISTEMI</i>	492
9.5.4.1	<i>Ambito “Bruzolo – Tracciato all’aperto e Cantieri”</i>	493
9.5.4.2	<i>Ambito “Foresto – Cantieri e Zona Finestra”</i>	495
9.5.4.3	<i>Ambito “Venaus – Tratta all’aperto e Cantieri”</i>	497
9.5.4.4	<i>Ambito “Esclosa – Cantiere”</i>	498
9.5.4.5	<i>Ambito “Val Clarea – Zona Finestra”</i>	499
9.5.5	<i>RIEPILOGO IMPATTI GENERATI DALLE OPERE IN PROGETTO SULLE COMPONENTI VEGETAZIONE NATURALE – FAUNA - ECOSISTEMI</i>	499
9.6	<i>AMBIENTE ANTROPICO</i>	501
9.6.1	<i>URBANISTICA</i>	501
9.6.1.1	<i>Fasce di interferenza</i>	501
9.6.1.2	<i>Aree di interferenza indiretta</i>	502
9.6.1.3	<i>Aree di interferenza diretta</i>	502

9.6.1.4	<i>impatto sul territorio</i>	504
9.6.1.5	<i>Conclusioni sull'impatto complessivo</i>	508
9.6.2	TRAFFICO E INFRASTRUTTURE	517
9.6.2.1	<i>Le stime del traffico stradale futuro</i>	517
9.7	AGRICOLTURA E FORESTE	522
9.7.1	NATURA DEGLI IMPATTI	522
9.7.2	CRITERI DI VALUTAZIONE	522
9.7.3	QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI	524
9.7.3.1	<i>Ambito "Bruzolo" – Tratta all'aperto e Cantieri"</i>	524
9.7.3.2	<i>Ambito "Foresto – Cantieri e Zona Finestra"</i>	524
9.7.3.3	<i>Ambito "Venaus – Tratta all'aperto e Cantieri"</i>	524
9.7.3.4	<i>Ambito "Esclosa – Cantiere"</i>	525
9.7.3.5	<i>Ambito "Val Clarea – Zona Finestra"</i>	525
9.8	RUMORE	527
9.8.1	FASE DI CANTIERE	527
9.8.1.1	<i>Inquadramento delle problematiche e metodo di studio</i>	527
9.8.1.2	<i>Caratterizzazione acustica delle emissioni</i>	528
9.8.1.3	<i>Localizzazione delle aree di cantiere e sensibilità del territorio</i>	529
9.8.1.4	<i>Procedura di modellazione acustica</i>	530
9.8.1.5	<i>Normativa specifica</i>	531
9.8.1.6	<i>Prime indicazioni delle problematiche</i>	533
9.8.1.7	<i>Programmazione degli interventi di mitigazione e piano di monitoraggio</i>	534
9.8.1.8	<i>Programmazione degli interventi correttivi</i>	535
9.8.2	IMPATTO DEL FRONTE D'AVANZAMENTO	537
9.8.2.1	<i>Azioni di progetto</i>	538
9.8.2.2	<i>Interferenze con il sistema ricettore</i>	541
9.8.2.3	<i>Previsioni di impatto</i>	542
9.8.2.4	<i>Risultati</i>	552
9.8.2.5	INTERVENTI DI MITIGAZIONE	557
9.8.3	RUMORE DELLA VIABILITÀ DI CANTIERE	558
9.8.4	FASE DI ESERCIZIO	561
9.8.4.1	<i>caratterizzazione acustica</i>	561
9.8.4.2	<i>livello di impatto</i>	566
9.8.4.3	<i>Attraversamento Val Cenischia</i>	568
9.8.4.4	<i>Attraversamento Bruzolo/S. Didero</i>	568
9.9	VIBRAZIONI	570
9.9.1	FASE DI CANTIERE	570
9.9.1.1	<i>Organizzazione della cantieristica: sorgenti di vibrazioni</i>	570
9.9.1.2	<i>Valutazione degli impatti ed opere di compensazione</i>	571
9.9.1.3	<i>Impatti determinati dal fronte avanzamento lavori</i>	575
9.9.1.4	<i>Impatti scavo gallerie</i>	577
9.9.1.5	<i>Rumore solido</i>	578
9.9.1.6	<i>Opere di mitigazione degli impatti</i>	579
9.9.2	FASE DI ESERCIZIO	579
9.9.2.1	<i>Stima dell'impatto vibrazionale dell'infrastruttura</i>	579
9.9.2.2	<i>Verifica della compatibilità ambientale</i>	583
9.9.2.3	<i>Rumore solido</i>	584
9.10	RADIAZIONI NON IONIZZANTI	586
9.10.1	STIMA DEGLI IMPATTI	586
9.11	PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E ATTIVITÀ RICREATIVE	587

9.11.1	<i>STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO</i>	587
9.11.1.1	<i>Metodologia applicata</i>	588
9.11.1.2	<i>Assorbimento visuale dell'opera</i>	590
9.11.2	<i>STIMA DEGLI IMPATTI INDIVIDUATI</i>	592
9.11.2.1	<i>Attraversamento della Piana di Bruzolo</i>	592
9.11.2.2	<i>Attraversamento della Val Cenischia</i>	593
9.11.2.3	<i>Finestra di Foresto</i>	593
9.11.2.4	<i>Finestra di Val Clarea</i>	594
9.11.2.5	<i>Conclusioni</i>	594
9.11.3	<i>STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE</i>	594
9.11.3.1	<i>Gli elementi del cantiere causa di impatto sul paesaggio</i>	595
9.11.3.2	<i>Tipologie delle interferenze in fase di cantiere</i>	596
9.11.3.3	<i>Impatto complessivo</i>	598
9.12	<i>PATRIMONIO ARCHEOLOGICO</i>	599
9.13	<i>ASPETTI SOCIO ECONOMICI E SALUTE PUBBLICA</i>	601
9.13.1	<i>PREMESSA DI INQUADRAMENTO</i>	601
9.13.2	<i>RISULTATI DELLE VALUTAZIONI</i>	602
9.14	<i>IMPATTO COMPLESSIVO</i>	603
10	<i>MISURE DI MITIGAZIONE E DI COMPENSAZIONE</i>	604
10.1	<i>ASPETTI METODOLOGICI E DEFINIZIONI</i>	604
10.1.1	<i>DEFINIZIONI</i>	604
10.1.1.1	<i>Mitigazioni</i>	604
10.1.1.2	<i>Compensazioni</i>	605
10.1.1.3	<i>Opere connesse</i>	605
10.1.2	<i>IL SIGNIFICATO DELLE OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</i>	606
10.2	<i>QUADRO SINTETICO DELLE MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE ED ESERCIZIO</i>	611
10.2.1	<i>QUALITÀ DELL'ARIA</i>	611
10.2.2	<i>ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE</i>	612
10.2.3	<i>GEOLOGIA E RISCHIO IDROGEOLOGICO</i>	612
10.2.4	<i>CANTIERI E CAVE</i>	612
10.2.4.1	<i>Cantieri</i>	612
10.2.4.2	<i>Cave</i>	613
10.2.5	<i>AMBIENTE NATURALE</i>	614
10.2.5.1	<i>mitigazioni di tipo generale</i>	614
10.2.5.2	<i>Mitigazioni con "Opere verdi"</i>	615
10.2.6	<i>AGRICOLTURA E FORESTE</i>	616
10.2.7	<i>RUMORE E VIBRAZIONI</i>	616
10.2.7.1	<i>Fase di esercizio</i>	616
10.2.7.2	<i>Rumore e vibrazioni nella fase di cantiere</i>	618
10.2.7.3	<i>Programmazione degli interventi correttivi</i>	619
10.2.7.4	<i>Il fronte di avanzamento</i>	621
10.2.8	<i>PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E ATTIVITÀ RICREATIVE</i>	622
10.2.8.1	<i>Fase di cantiere</i>	623
10.2.8.2	<i>Fase di esercizio</i>	625
10.3	<i>MISURE DI COMPENSAZIONE</i>	629
10.3.1	<i>COMPENSAZIONI AMBIENTALI</i>	629
10.3.2	<i>COMPENSAZIONI TERRITORIALI</i>	629

<i>10.3.3</i>	<i>COMPENSAZIONI SOCIALI</i>	<i>631</i>
<i>11</i>	<i>MONITORAGGI AMBIENTALI</i>	<i>632</i>
<i>12</i>	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	<i>634</i>

VOLUME ALLEGATI

ALLEGATO 1 – SCHEDE DEI SITI DI DEPOSITO

ALLEGATO 2 – MONITORAGGI DEL RUMORE

ALLEGATO 3 – MONITORAGGI DELLE VIBRAZIONI

ALLEGATO 4 – VALUTAZIONI DI INCIDENZA FORESTO

ALLEGATO 5 – VALUTAZIONI DI INCIDENZA CLAREA

ALLEGATO 6 – VALUTAZIONI DI INCIDENZA CANTALUPO

ALLEGATO 7 – PAESAGGIO, DOSSIER FOTOGRAFICO E VALUTAZIONI PUNTUALI

ALLEGATO 8 – CONTRIBUTI DEGLI ESPERTI CONSULENTI DI LTF

8 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE: STATO ATTUALE

8.1 CONTESTO GEOGRAFICO

8.1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'ambito territoriale oggetto del presente studio si colloca in corrispondenza della **Valle di Susa**, la più importante vallata alpina della Provincia di Torino, in termini di estensione del bacino imbrifero sotteso alla sezione di sbocco in pianura (1263 km²), di lunghezza degli assi principali (circa 70 km lungo la Dora di Bardonecchia, 90 lungo il T.Ripa) e per la presenza dei valichi transfrontalieri del Moncenisio e del Monginevro.

La Valle di Susa è situata nel settore occidentale delle Alpi piemontesi e costituisce l'elemento divisore tra le Alpi Cozie e le Alpi Graie, che hanno inizio con il Colle del Moncenisio, alla testata della Val Cenischia.

L'asse principale della valle è disposto trasversalmente all'arco alpino in direzione prevalente SO - NE. Il limite occidentale della Valle di Susa è rappresentato dallo spartiacque che costituisce il confine italo-francese con il bacino della Clarèe e della Durance, quello meridionale dal versante destro che la separa dalle Valli del Sangone e del Chisone, mentre ad est la Valle sbocca sulla pianura torinese.

Gli spartiacque naturali delimitano il bacino idrografico della Dora Riparia. L'asta principale del torrente trae origine dai due rami della Dora di Cesana e della Dora di Bardonecchia, che confluiscono nella vasta piana alluvionale di Oulx. A valle della stretta di Serre la Voute il corso d'acqua scorre in una forra rocciosa sino a Susa e, superato l'innesto del tronco sovralluvionato del T.Cenischia a Susa, si apre il fondovalle alluvionale percorso dall'alveo monocursale subrettilineo della Doriche raggiunge l'area metropolitana torinese, dove confluisce nel Po.

La **Val Cenischia** è posta in posizione Nord-Ovest rispetto alla Val di Susa, con la quale si innesta all'altezza di Susa, ai piedi del Rocciamelone e del Monte Raucia (quest'ultimo in territorio francese). L'andamento della valle segue una direzione Nord-Ovest Sud-Est, dove il Torrente Cenischia costituisce l'asse centrale che separa, anche sotto l'aspetto morfologico, le differenze strutturali dei versanti.

L'intensa attività glaciale che ha originato entrambe le valli, ha lasciato tracce ben visibili lungo gli assi vallivi sia della Val di Susa che della Val Cenischia: in particolare sono evidenti le sezioni vallive dal tipico "profilo ad U", dislocate lungo l'asse vallivo principale e le vallecole laterali, i depositi morenici laterali e la morena frontale su cui sorge parte della città di Rivoli.

Per quanto attiene un quadro climatologico dell'area, si rimanda alla componente Atmosfera.

8.2 **AMBITI TERRITORIALI DELL'ANALISI**

L'individuazione degli ambiti territoriali per i quali sono state svolte le analisi generali e tematiche per la definizione dello stato attuale dell'ambiente e per la stima degli impatti è stata un'operazione delicata e complessa, essendo in presenza di un'opera importante per caratteristiche tecniche, dimensioni ed estensione, localizzata in un contesto geografico variegato e sensibile.

Per questo motivo i confini delle analisi sono stati diversificati, in relazione ad ogni componente ambientale, alle diverse fasi della vita dell'opera (fase di cantiere e fase di esercizio), alle diverse tratte della linea (tratte in tunnel, tratte all'aperto).

Nelle tabelle seguenti sono indicati sinteticamente gli ambiti territoriali considerati per le diverse combinazioni delle situazioni citate, comunque ripresi nei paragrafi tematici successivi.

TEMATICA	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO
Acque superficiali e sotterranee	Bacino idrografico della Dora Riparia e del Cenischia	
Atmosfera	Siti indagati nelle vicinanze delle aree di cantiere	Area vasta della bassa Val di Susa Quadro emissivo regionale e nazionale
Ambiente idrico	Area vasta relativa al Massiccio d'Ambin e al Rocciamelone	
Geologia	Area vasta relativa al Massiccio d'Ambin e al Rocciamelone	
Ambiente naturale	Area vasta comprendente le aree di cantiere e le tratte all'aperto	
Ambiente antropico: urbanistica	Area vasta comprendente le aree di cantiere e le tratte all'aperto	
Infrastrutture	Sistema viario locale tra Bruzolo, Susa e Esclosa	Rete infrastrutturale e stradale della media Val di Susa Collegamenti stradali e autostradali tra Torino e la Francia
Rumore e vibrazioni	Aree di cantiere e imbocco gallerie	Tratte all'aperto della linea
Radiazioni non ionizzanti	Aree di cantiere e imbocco gallerie	Tratte all'aperto della linea
Agricoltura e foreste	Area vasta comprendente le aree di cantiere e le tratte all'aperto	
Paesaggio	Unità di paesaggio comprendenti le aree di cantiere e le tratte all'aperto	
Patrimonio archeologico	Aree di pertinenza dei cantieri e delle tratte all'aperto	
Socioeconomia	Ricadute generali e locali	

8.3 *ATMOSFERA*

8.3.1.1 *NORMATIVA GENERALE*

La legislazione italiana in materia di inquinamento atmosferico deriva principalmente dal recepimento delle direttive emesse dalla Comunità Europea, in particolare a partire dal 1988, anno in cui veniva pubblicato il DPR 203, la "legge quadro" sull'inquinamento atmosferico che conteneva:

- definizione di linee guida per il contenimento delle emissioni;
- conferimento alle regioni di un ruolo di controllo e di vigilanza e di competenze quali, la fissazione di valori limite di qualità dell'aria anche inferiori ai valori guida imposti dalle norme nazionali;
- modalità e iter autorizzativi diversificati per i nuovi impianti e per quelli esistenti;
- sanzioni penali per le inadempienze procedurali e per il superamento dei valori di emissione.

Prima di questo decreto già il DPCM 28/03/83 aveva introdotto il concetto di Standard di Qualità dell'Aria (SQA), valori limite di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione per alcuni inquinanti atmosferici, allo scopo di tutelare la popolazione dal punto di vista igienico/sanitario.

Le strategie adottate dalla legislazione italiana per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento atmosferico si possono così riassumere:

- norme di qualità dell'aria che limitano le concentrazioni di inquinanti a livello del suolo su tutto il territorio nazionale (D.M. del 20/05/91 ed il recente D.Lgs. n. 351 del 04/08/99) ;
- norme che impongono limiti di emissione per inquinanti da fonti fisse, mobili e relative "linee guida per il contenimento delle emissioni";
- norme per una localizzazione idonea degli impianti mediante lo studio della valutazione dell'impatto ambientale dell'opera ed una analisi dei potenziali rischi di incidenti rilevanti;
- partecipazione ad iniziative internazionali per il contenimento degli effetti negativi causati dall'inquinamento atmosferico, quali l'effetto serra, l'impoverimento dello strato di ozono, le piogge acide, ecc..

Il quadro aggiornato della normativa vigente in materia di emissioni e qualità dell'aria applicabile al progetto in esame è il seguente:

- Direttiva 2002/03/CE – “Valori limite di qualità dell’aria ambiente per l’ozono”. Stabilisce i valori obiettivo, e le soglie di allarme relative alla concentrazione di ozono nell’aria. (*Nota: non è ancora stata recepita dallo Stato Italiano*).
- D.M. n. 60 del 02/04/02 - Recepimento delle direttive 99/30/CE e 00/69/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per biossido di zolfo, ossidi di azoto, PM 10, piombo, benzene e monossido di carbonio.
- D.M. del 25/08/00 - Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1986, n°203
- D.Lgs. n. 351 del 04/08/99 - Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente

- L.N. n. 146 del 12/04/95 - Ratifica ed esecuzione del protocollo alla convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza concernente la lotta contro le emissioni di composti organici volatili o i loro flussi transfrontalieri
- D.Lgs. n. 114 del 17/03/95 - Attuazione della direttiva 87/217/CEE in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto
- DM 15/04/94 e DM 25/11/94 che hanno introdotto i livelli di attenzione e di allarme, allo scopo di fornire uno strumento per l'individuazione e la gestione di episodi acuti di inquinamento nelle aree urbane.
- DPR 25/07/91 che ha specificato quali sono le attività che non necessitano di autorizzazione alle emissioni (attività ad inquinamento poco significativo) e quelle che possono essere sottoposte ad una procedura semplificata (attività a ridotto inquinamento atmosferico);
- D.P.R. n. 203 del 24/05/88 - Attuazione delle dir CEE 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art.15 della L n° 183 del 16/4/87
- D.P.C.M. del 28/03/83 - Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno

Sono in predisposizione direttive europee relative ai limiti di concentrazione per IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), Arsenico-Cadmio-Nichel e Mercurio.

8.3.1.2 *NORMATIVA SPECIFICA A LIVELLO LOCALE*

- Legge regionale 7 aprile 2000, n. 43 - Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria
- Del. Cons. Reg. n. 946 del 13/12/94 - Autorizzazioni di carattere generale per le emissioni in atmosfera provenienti da impianti nuovi, da modificare o da trasferire.

8.3.1.3 *STATO DELLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE*

A livello nazionale non esistono strumenti operativi prescrittivi o vincolanti, anche se è da tenere in considerazione in via prioritaria l'adesione (ratificata con la LN 120/02) dell'Italia al protocollo di Kyoto del 11/12/97. Il Protocollo di Kyoto stabilisce per i paesi industrializzati e per i Paesi con economie in transizione obiettivi di riduzione di sei gas-serra.

Il Protocollo di Kyoto impegna i Paesi industrializzati e quelli ad economia in transizione (i Paesi dell'est europeo) a ridurre complessivamente del 5% nel periodo 2008 – 2012 le principali emissioni antropogeniche di gas capaci di alterare l'effetto serra naturale del nostro pianeta. I sei gas-serra sono:

- l'anidride carbonica (CO₂);
- il metano (CH₄);
- il protossido di azoto (N₂O);
- gli idrofluorocarburi (HFC);
- i perfluorocarburi (PFC);

- l'esafluoruro di zolfo (SF₆).

L'anno di riferimento per la riduzione delle emissioni è il 1990.

La riduzione complessiva del 5% viene ripartita in maniera diversa: per i Paesi dell'Unione Europea nel loro insieme la riduzione deve essere dell'8%, e per l'Italia e la Francia in particolare del 6.5% e 0%.

Se l'attuale andamento delle emissioni dei gas-serra provenienti dai Paesi industrializzati e da quelli ad economia in transizione si mantenesse anche in futuro, si avrebbe una crescita complessiva delle emissioni di circa il 20%, infatti nel periodo 1990 – 2001 l'Italia ha registrato un aumento delle emissioni del 4%, la Francia del 1%, mentre l'Unione Europea nel suo insieme ha visto una riduzione del 2%.

Per quanto riguarda la pianificazione di settore locale, demandata alle Regioni dal DPR 203/88 che prevede la predisposizione e l'attuazione di Piani di risanamento della qualità dell'aria, la Regione Piemonte ha dato avvio alle operazioni di definizione e predisposizione del proprio piano di risanamento (o di suoi piani stralcio) con LR 43/00.

In base alle indicazioni di tale legge la Provincia di Torino ha predisposto il "Piano stralcio di intervento operativo per la gestione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico nella zona A", che rappresenta la porzione di territorio provinciale nella quale i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme ed è pertanto possibile che si verifichino fenomeni acuti di inquinamento atmosferico; nella zona A sono applicabili i disposti del DM 15/4/1994.

Nessuno dei comuni interessati dalla costruzione della tratta ferroviaria internazionale Torino – Lione rientra nella zona A, né nella zona 2; il comune più prossimo all'area in studio rientra in zona A e in zona 2 è Rivoli.

8.3.1.4 I LIMITI ALLE CONCENTRAZIONI DI INQUINANTI

Nella tabella successiva sono riportati i limiti alle concentrazioni di inquinanti dell'aria previsti dalle normative nazionali citate.

Si fa notare che il DM n. 60 del 2/4/02 ha abrogato le disposizioni relative a biossido di zolfo, biossido di azoto, particelle sospese, PM10, piombo, monossido di carbonio e benzene contenute nelle disposizioni precedenti (DPCM 28/3/83, DPR n. 203 del 24/5/88, DM 20/5/1991, DPR 10/1/92, DM 15/4/94 e DM 25/11/94), ma che l'art. 38 stabilisce che fino alla data entro la quale devono essere raggiunti i valori limite (2005 e 2010 in base al singolo inquinante), restano in vigore le soglie fissate dal DPCM 28/3/83 e dal DPR n. 203 del 24/5/88.

Biossido di zolfo	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Commenti
Limite orario per la protezione della salute umana (1 ora)	350	Da raggiungersi entro il 1/1/05 Da non superare più di 24 volte nell'anno civile
Limite di 24 ore per la protezione della salute umana (24 ore)	125	Da raggiungersi entro il 1/1/05 Da non superare più di 3 volte nell'anno civile
Limite per la protezione degli ecosistemi (anno civile e inverno: 1° ottobre - 31 marzo)	20	Da raggiungersi entro il 19 luglio 2001
Soglia di allarme	500	Misurati per tre ore consecutive

Biossido di azoto	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Commenti
Limite orario per la protezione della salute umana (1 ora)	200	Da raggiungersi entro il 1/1/10 Da non superare più di 18 volte nell'anno civile
Limite di 24 ore per la protezione della salute umana (anno civile)	40	Da raggiungersi entro il 1/1/10
Limite per la protezione degli ecosistemi (anno civile)	30	Come ossidi di azoto (NO_x) Da raggiungersi entro il 19 luglio 2001
Soglia di allarme	400	Misurati per tre ore consecutive

PM10	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Commenti
Limite di 24 ore per la protezione della salute umana (24 ore)	50	Da raggiungersi entro il 1/1/05 Da non superare più di 35 volte nell'anno civile
	50	Da raggiungersi entro il 1/1/10 Da non superare più di 7 volte nell'anno civile
Valore limite annuale per la protezione della salute umana (anno civile)	40	Da raggiungersi entro il 1/1/05
	20	Da raggiungersi entro il 1/1/10

Piombo	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Commenti
Valore limite per la protezione della salute umana (anno civile)	0.5	Da raggiungersi entro il 1/1/05

Benzene	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Commenti
Valore limite per la protezione della salute umana (anno civile)	5	Da raggiungersi entro il 1/1/10

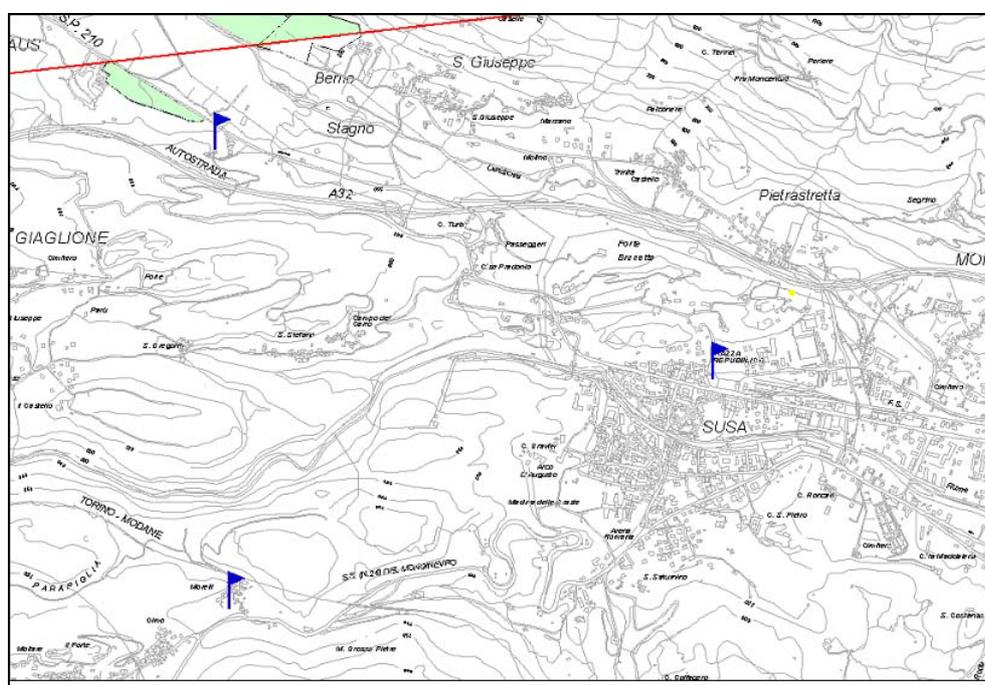
Monossido di Carbonio	Limite (mg/m^3)	Commenti
Valore limite per la protezione della salute umana (massimo sulla media di 8 ore)	10	Da raggiungersi entro il 1/1/05

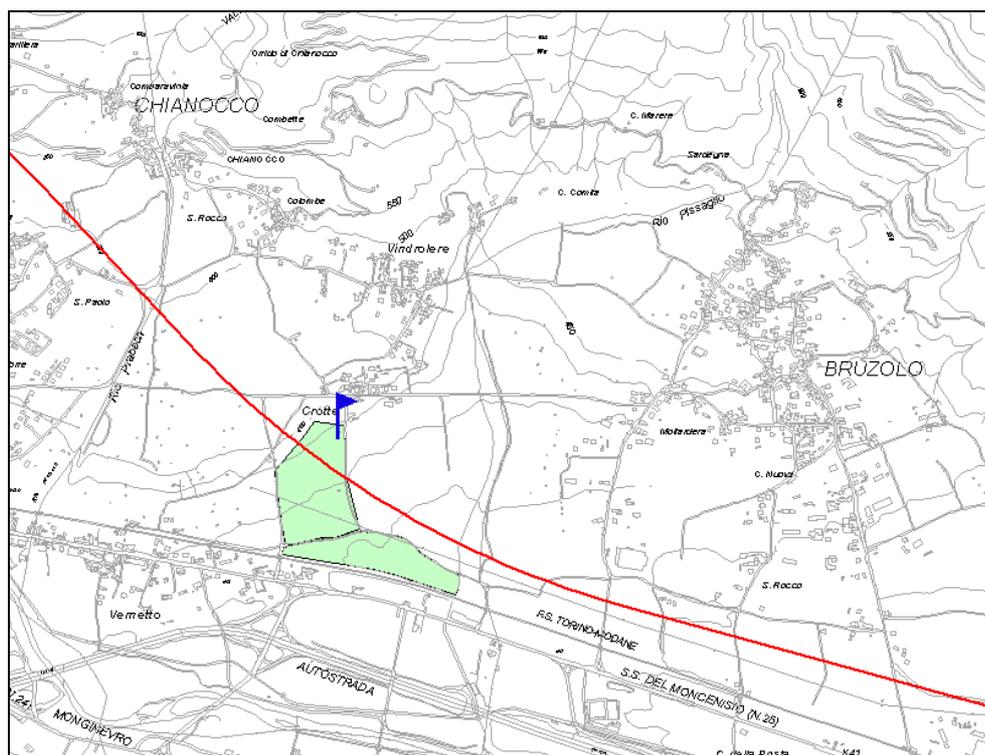
Ozono	Limite	Commenti
Valore obiettivo per la protezione della salute umana (Massimo sulla media mobile di 8 ore)	120 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Da raggiungersi entro il 1/1/10 Da non superare più di 25 giorni in un anno di calendario mediato su 3 anni
Valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40 sul valore orario da maggio a luglio)	18 (mg/m^3)	Mediato su 5 anni
Soglia di informazione (1 ora)	180 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Soglia di allarme (ora)	240 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Obiettivo a lungo termine per la salvaguardia della salute umana (Massimo sulla media di 8 ore)	120 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Obiettivo a lungo termine per la salvaguardia della vegetazione (AOT40 sul valore orario da maggio a luglio)	6 (mg/m^3)	

8.3.2 STATO ATTUALE E PRINCIPALI FONTI DI EMISSIONE

In base ai dati e alle informazioni reperite, nonché a specifiche campagne di misura delle concentrazioni di polveri eseguite nell'anno 2000, si può affermare che il livello di qualità dell'aria attuale nell'area di riferimento è elevato, presentando valori di concentrazione oltre i limiti di legge solo per l'Ozono.

Nel seguito si riportano i dati relativi alle misure in continuo della centralina di Susa, facente parte della rete provinciale di rilevamento della qualità dell'aria, alle misure effettuate dal mezzo mobile dell'ARPA (dipartimento di Grugliasco) e alle misure realizzate per conto di Alpetunnel in studi propedeutici alla definizione del tracciato ferroviario. La localizzazione dei punti di misura è illustrata nelle figure seguenti.





La centralina di Susa è situata in P.zza della Repubblica, un'area suburbana soggetta a fonti primarie di emissione, è classificata del tipo C ex DM 20/05/1991 ed è ritenuta rappresentativa dell'esposizione della popolazione in generale

Le principali fonti di emissione a cui la stazione è soggetta sono:

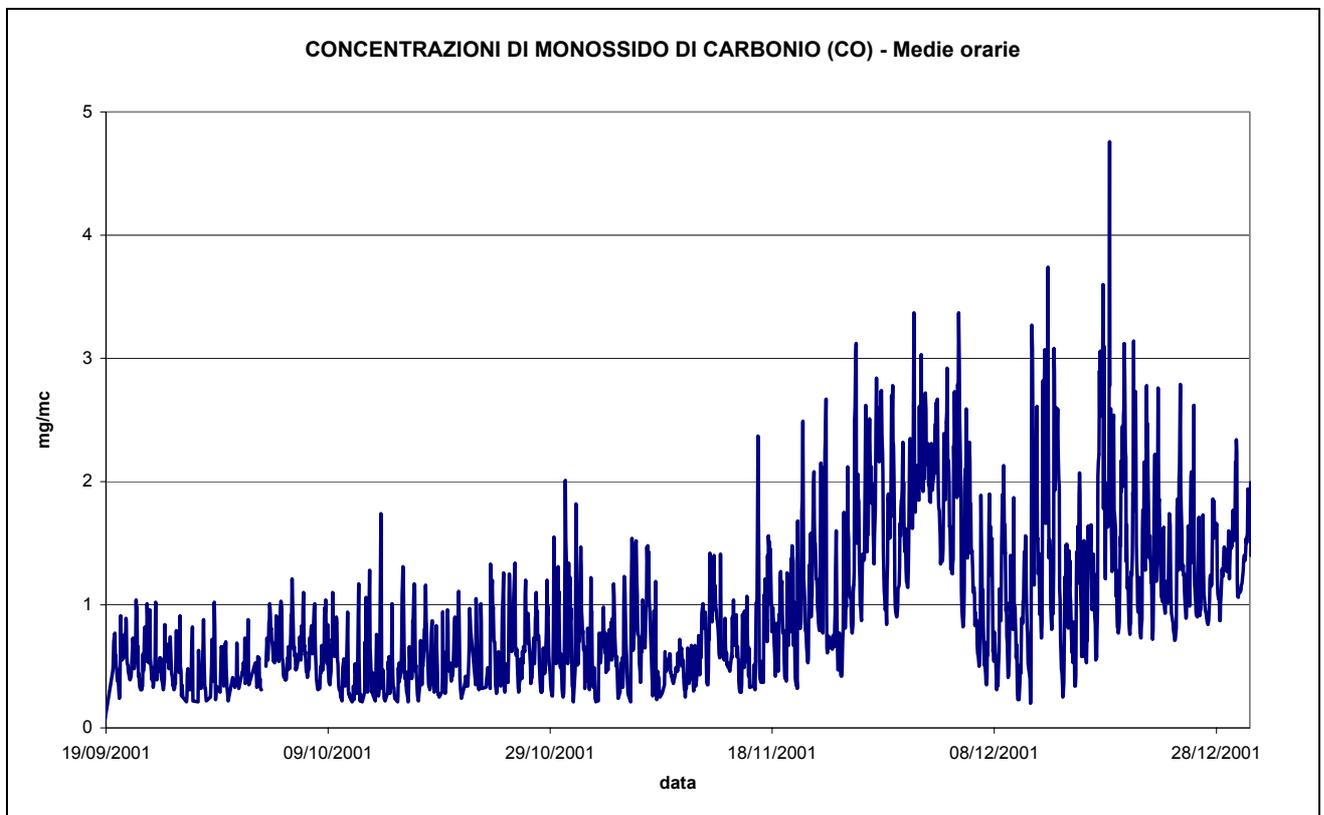
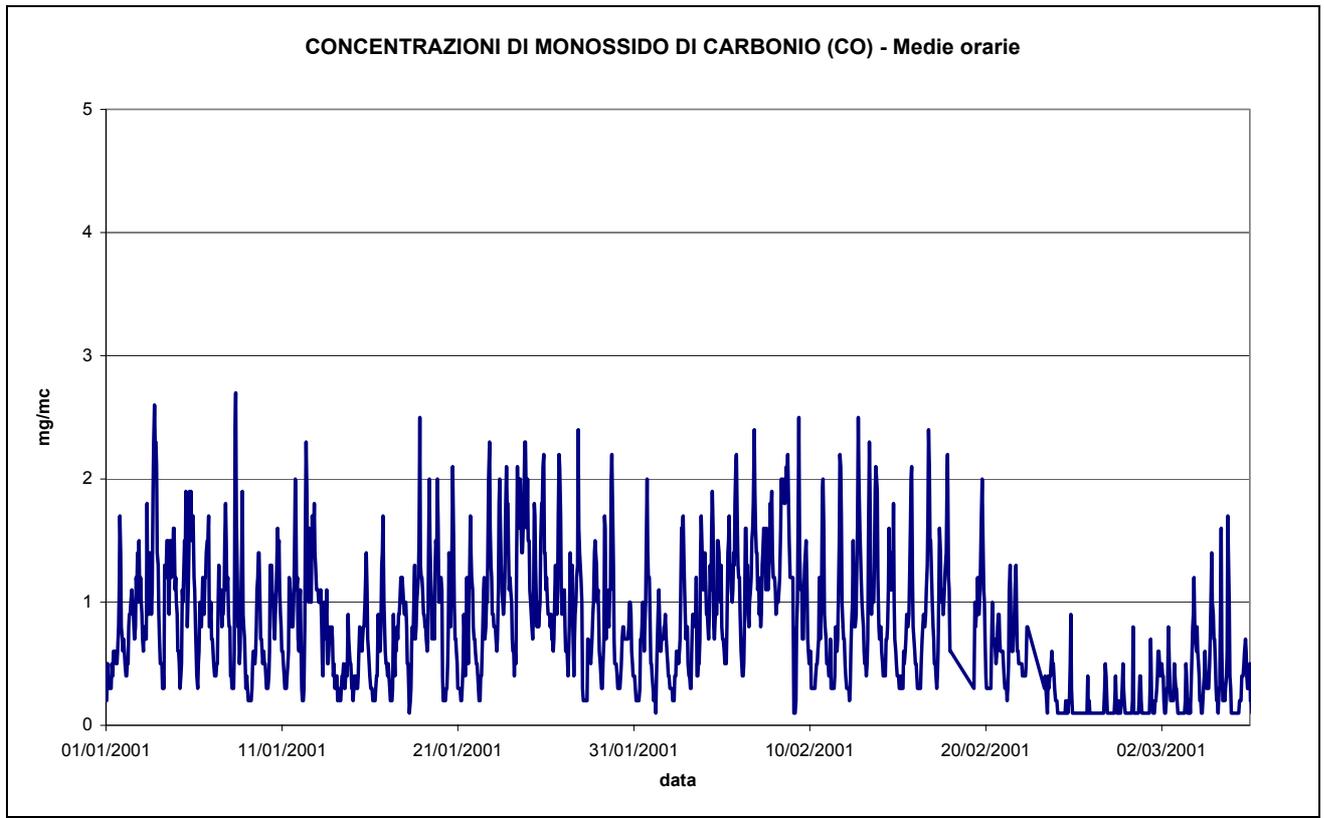
Fonte	Intensità
Residenziale	Media densità
Traffico veicolare	Medio
Industriale	Limitata

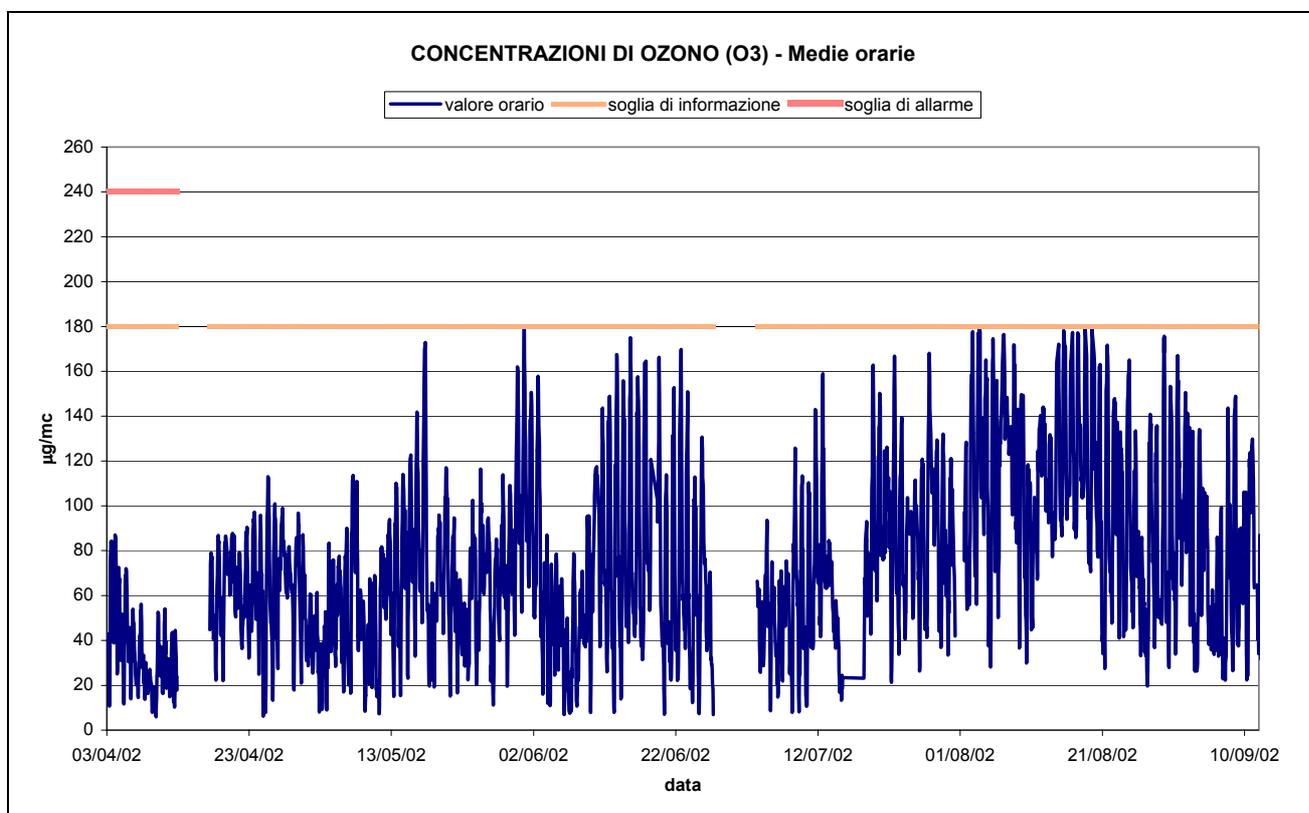
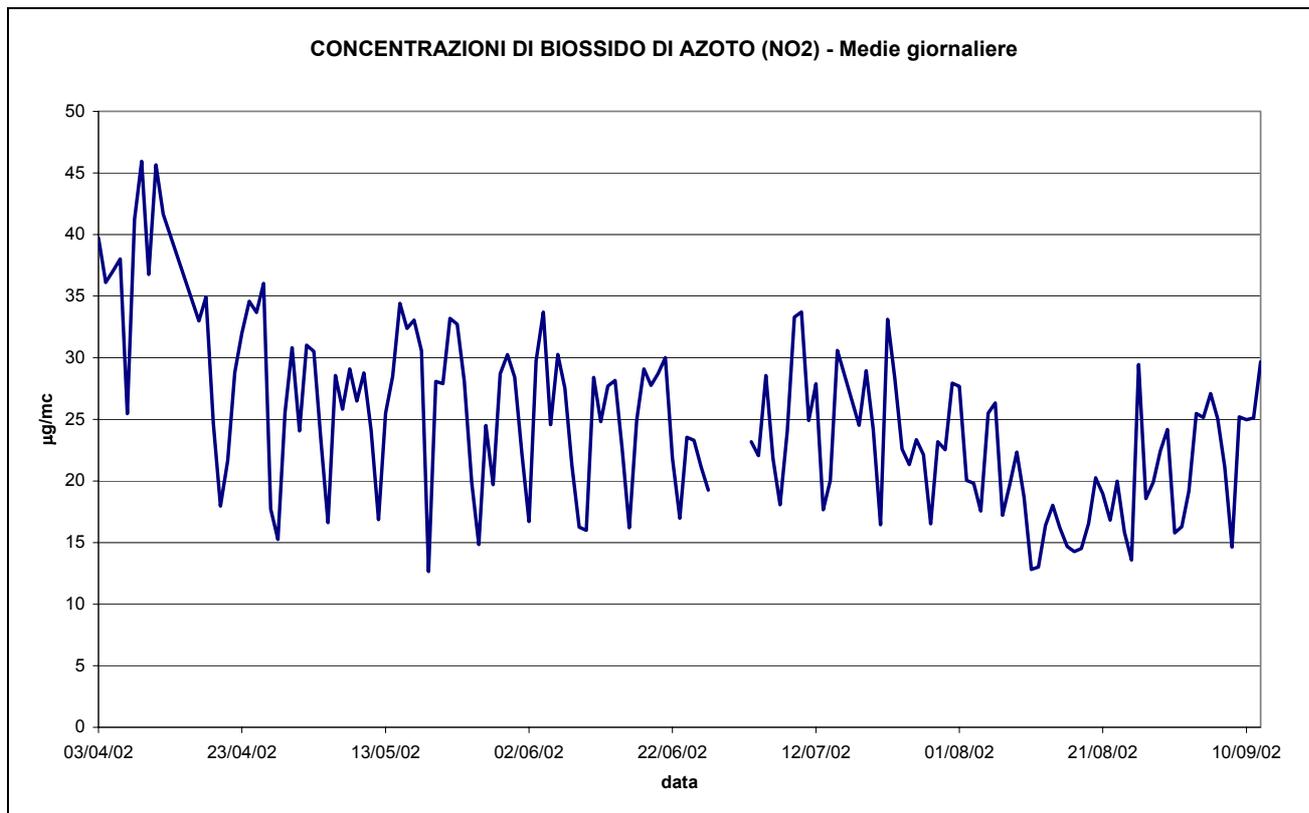
La centralina è attiva dal 1997 e l'unico inquinante monitorato con continuità è il Monossido di Carbonio (CO).

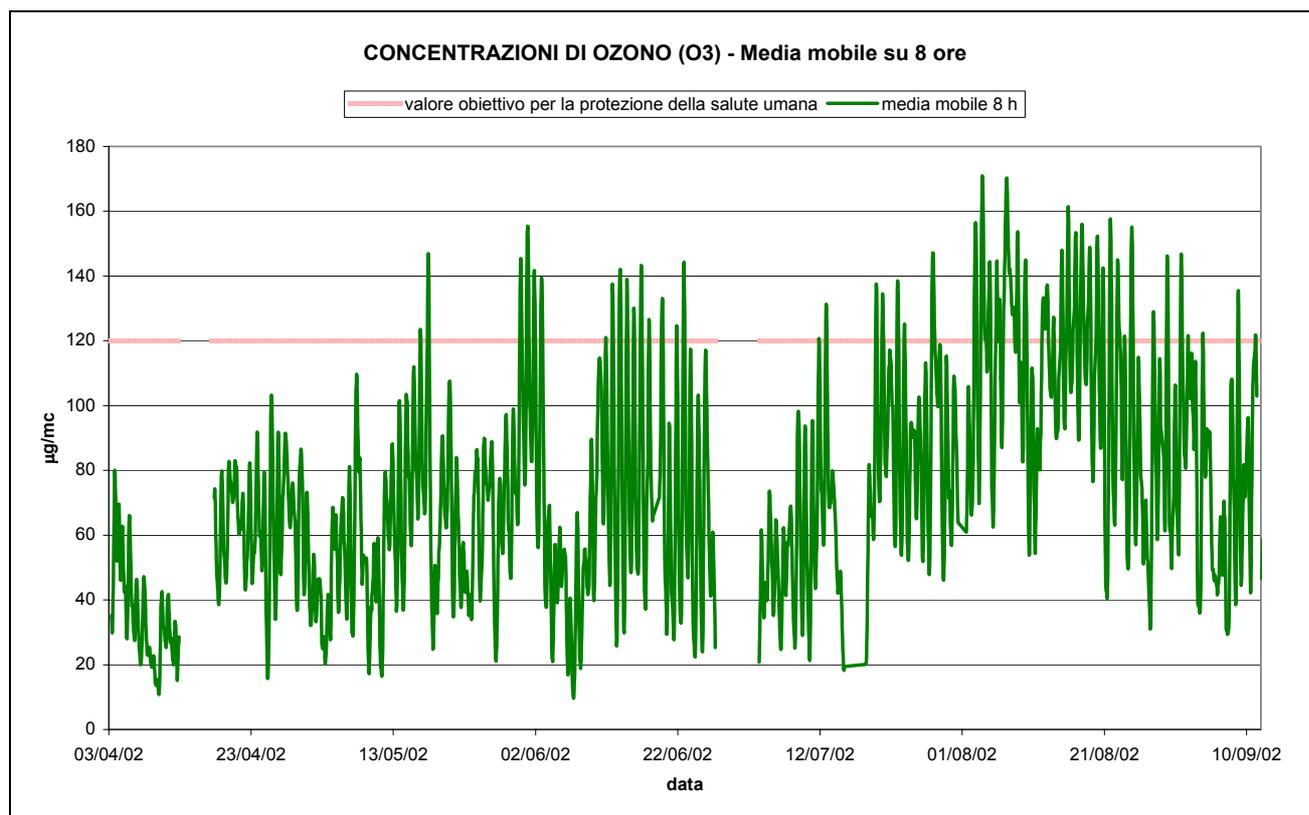
Nelle figure seguenti sono riportati gli andamenti delle concentrazioni orarie per l'anno 2001 (i periodi disponibili sono 1/1-7/3 e 12/9-31/12). È immediato notare come i livelli registrati sono notevolmente al di sotto dei limiti di legge riportati nella tabella iniziale (non riportati in figura perché fuori scala).

Nell'anno 2002 sono state introdotte le misure di concentrazione degli ossidi di azoto (NO e NO₂) e di Ozono (O₃) dal 3 aprile.

Nelle figure successive sono riportati gli andamenti temporali dei valori medi giornalieri per l'NO₂ e dei valori orari (compresa la media mobile trascinata sulle 8 ore) per l'O₃.







Per le concentrazioni di ossidi di azoto si evidenzia una situazione del tutto simile a quella del monossido di carbonio, cioè livelli, sia medi che massimi, decisamente al di sotto dei limiti di legge, anche del valore più restrittivo indicato dal valore guida di 50 µg/mc sulla media annua (DPR 203/88).

Per l'ozono la situazione è completamente diversa, come evidenziato dai numerosi superamenti dei limiti sia delle concentrazioni orarie sia della media mobile su 8 ore previsti dal DM 16.5.96 e dal DM 2/4/2002 n. 60 (livello di attenzione e di protezione della salute).

Viene anche superato il nuovo limite per la protezione della vegetazione indicato dalla Dir. 2002/3/CE (in recepimento): il valore del parametro AOT40 (ossia il valore cumulato dei superamenti della soglia oraria di 40 ppb) per il periodo maggio-luglio 2002 è risultato pari a 19.6 µg/mc, rispetto al valore obiettivo per il 2010 di 18 µg/mc (mediato però su 5 anni), e all'obiettivo a lungo termine di 6 µg/mc.

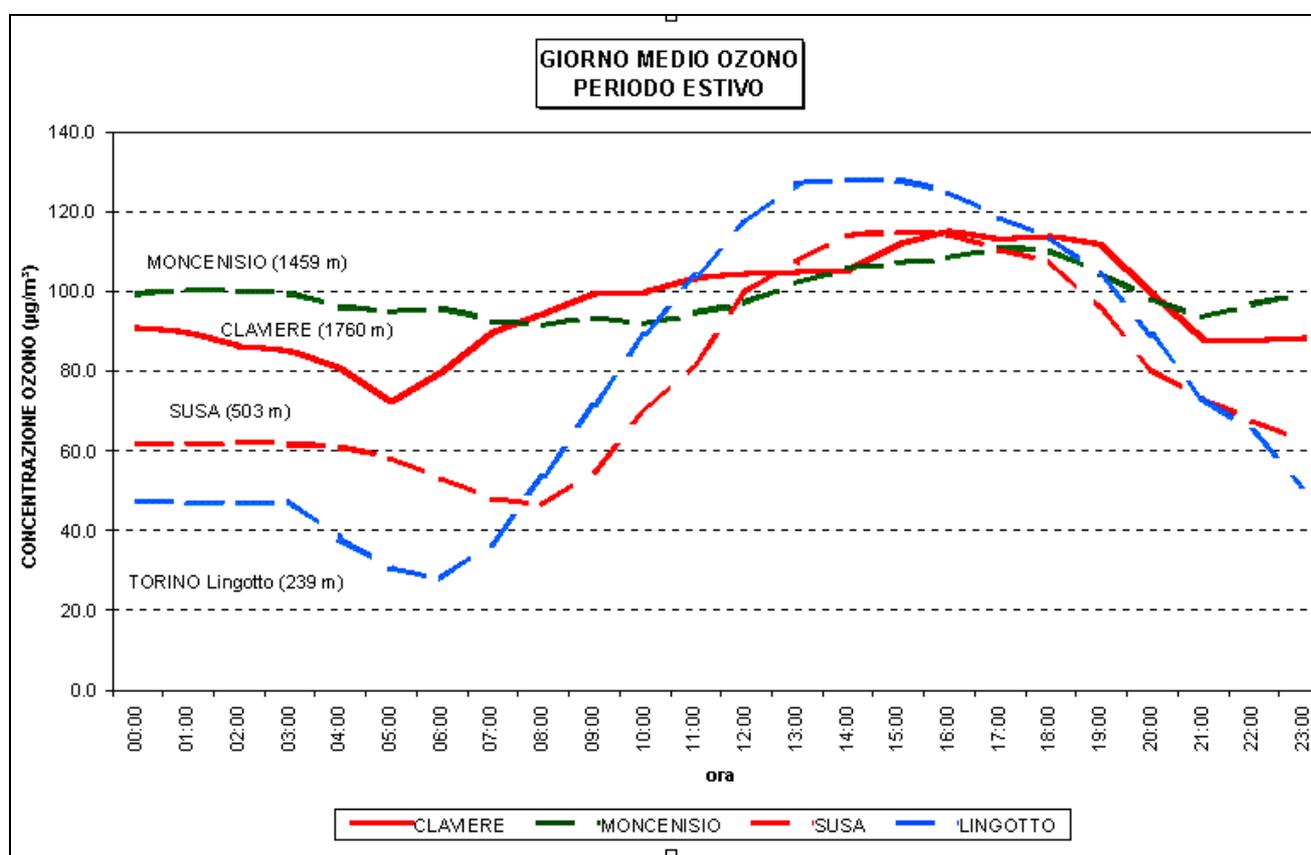
Tale fenomeno è confermato anche dai livelli di concentrazione misurati tramite mezzo mobile da parte del dipartimento ARPA di Grugliasco a Bussoleno (22/6/99-31/8/99), Susa (agosto 1998) e Claviere (luglio 2000), che hanno rilevato numerosi superamenti del livello di protezione della salute (110 µg/mc).

I livelli critici si verificano sempre nel periodo estivo e ciò è dovuto ai processi fotochimici che innescano la produzione di ozono a partire dagli inquinanti (in primo luogo ossidi di azoto) emessi soprattutto dal traffico veicolare. In realtà quindi l'inquinamento da ozono nelle aree non urbane è comunque un conseguenza delle emissioni inquinanti da traffico, grazie alla notevole volatilità e facilità di accumulo alle alte quote di questo inquinante.

L'andamento giornaliero delle concentrazioni di ozono rilevate a Claviere sottolinea proprio questa componente dell'inquinamento da ozono: la presenza di fenomeni di accumulo in quota, già rilevata in altre campagne di monitoraggio effettuate nella Valle di Susa.

A titolo esemplificativo, nella figura viene riportato l'andamento del giorno medio estivo presso:

- il sito di Claviere (campagna effettuata mediante la stazione mobile nel luglio 2000);
- la stazione della rete di monitoraggio provinciale di Torino-Lingotto (dati relativi al mese di luglio 2000);
- il sito di Susa (campagna effettuata mediante la stazione mobile nell'agosto 1998);
- il sito di Moncenisio - frazione Ferrera Cenisio (campagna effettuata mediante la stazione mobile nell'agosto 1995).



Allontanandosi dall'area metropolitana e salendo di quota, il giorno medio estivo per l'ozono mostra massimi meno accentuati ed un incremento graduale dei valori di fondo, che raggiungono il livello più elevato nel sito di Ferrera Cenisio (comune di Moncenisio). Nel sito di Claviere, sebbene situato ad una quota più elevata rispetto al comune di Moncenisio, l'andamento del giorno tipo estivo per l'ozono risente della presenza del traffico veicolare in transito sulla strada statale S.S. 24, da e verso il valico del Monginevro; i valori di fondo si mantengono elevati, ma è più evidente, rispetto a Ferrera Cenisio, l'andamento a campana generato dalla presenza dei diversi inquinanti che entrano nel ciclo di formazione-distruzione dell'ozono.

Le altre indagini effettuate dall'ARPA sono state:

- Bardonecchia, 9/4/-20/5 1999, sito ad elevato traffico veicolare;
- Bussoleno, 22/6-31/8 1999 e 16/3-10/4 2000, aree ad elevato traffico autoveicolare;

In tutte queste campagne le concentrazioni di inquinanti atmosferici rilevate si sono mantenute ampiamente al di sotto dei livelli di allarme. La campagna di Bardonecchia, in particolare, è stata svolta per valutare i livelli di inquinamento dovuti all'incremento del traffico conseguente alla chiusura del traforo del Monte Bianco.

A Bardonecchia nessun parametro, inoltre, ha mostrato superamenti del livello di attenzione. L'inquinante più critico è risultato essere il biossido di azoto, con valori di punta di 189 $\mu\text{g}/\text{mc}$ a Bardonecchia a fronte di un livello di attenzione di 200 $\mu\text{g}/\text{mc}$.

Anche a livello di esposizione a lungo termine (che richiederebbe a rigore un monitoraggio su base annuale), una stima basata sui risultati delle due campagne indica, con tutta probabilità, il rispetto degli standard di qualità dell'aria.

A Bussoleno, a fronte di nessun superamento del livello di allarme, nel mese di luglio si sono verificati 12 superamenti del livello di attenzione, concentrati nella fascia oraria 15:00÷18:00, mentre nel mese di agosto le concentrazioni si sono mantenute al di sotto del livello d'attenzione.

Nella seconda campagna di Bussoleno sono stati indagati più parametri, ottenendo i seguenti valori sintetici:

- SO₂: media giornaliera 9.8 $\mu\text{g}/\text{mc}$;
- NO₂: media oraria 144 $\mu\text{g}/\text{mc}$;
- O₃: media oraria 74 $\mu\text{g}/\text{mc}$, giornaliera 58 $\mu\text{g}/\text{mc}$, media mobile 8 ore 65 $\mu\text{g}/\text{mc}$;
- CO: media oraria 7.6 mg/mc;
- PTS: media giornaliera 177 $\mu\text{g}/\text{mc}$, con un superamento del livello di attenzione di 150 $\mu\text{g}/\text{mc}$.

Per quanto riguarda le polveri, raramente indagate dalle campagne ARPA, si riportano le concentrazioni misurate in occasione di una campagna di indagine svolta per Alpetunnel nel 2000.

I livelli di polveri totali sono risultati ben al di sotto dei limiti di legge (da 4 a 70 volte).

SITO	COMUNE	QUOTA (m slm)	DATA	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
S1	Venaus	560	21/06/00-22/06/00	30.8
S2	Bruzolo	420	20/06/00-21/06/00	40.1
S3	Giaglione	670	19/06/00-20/06/00	2.6
S4	Meana di Susa	490	20/06/00-21/06/00	30.7
S5	Bussoleno	460	19/06/00-20/06/00	9.9

Pur essendo in presenza di livelli della qualità dell'aria non critici è necessario segnalare la presenza di infrastrutture e insediamenti generatori di emissioni inquinanti significative:

- l'autostrada A32;
- le strade statali n.24 e n.25;
- insediamenti industriali.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco delle imprese che, in base al DPR 203/88, sono tenute alla presentazione delle istanze di autorizzazione alle emissioni in atmosfera ricedenti nei comuni della media valle di Susa:

PANIFICI RIUNITI VALLE SUSÀ	Bruzolo
GESTIND MB MANIFATTURA	Bruzolo
POLIMER	Borgone Susa
VIBA ARREDAMENTI	Villar Focchiardo

Per quanto riguarda il quadro emissivo generale si riportano i dati relativi al censimento delle emissioni della Provincia di Torino relativo al 1990 svolto nell'ambito del progetto CORINAIR (COOrdination-INformation-AIR). All'interno di tale progetto sono state catalogate le diverse tipologie di sorgenti di inquinanti e, per ognuna di esse, sono stati definiti i relativi "fattori di emissione". Nell'ambito del progetto CORINAIR è stato realizzato per l'anno 1990 un inventario delle emissioni di inquinanti rilasciati in atmosfera che ha riguardato 29 nazioni europee (non solo i paesi della CEE).

Il progetto CORINAIR (COOrdination-INformation-AIR) infatti è stato promosso e coordinato dalla DG XI della Comunità Europea nell'ambito del programma sperimentale CORINE (COoRdinated Information on the Environment in the European Community), intrapreso dalla CEE nel 1985.

L'obiettivo del progetto CORINE è l'armonizzazione, la raccolta, e l'organizzazione delle informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali della Comunità, nonché lo sviluppo di un sistema informativo geografico come supporto alla formulazione e all'implementazione della politica comunitaria in materia ambientale.

La parte del programma relativa alla raccolta e all'organizzazione delle informazioni coerenti sulle emissioni nell'atmosfera costituiscono il progetto CORINAIR.

Il principale obiettivo della prima fase delle attività di tale progetto, al quale hanno partecipato tutti i Paesi membri della Comunità, è stato la realizzazione di un inventario prototipo delle emissioni di Ossidi di Zolfo (SO_x), Ossidi di Azoto (NO_x) e Composti Organici Volatili (COV) riferito all'anno 1985, da utilizzare come base scientifica per la scelta delle politiche ambientali in materia di inquinamento atmosferico.

Attualmente la metodologia di stima delle emissioni prevista dal progetto CORINAIR viene utilizzata dall'EEA (European Environment Agency) nell'ambito della redazione dei rapporti sullo stato dell'ambiente.

La metodologia CORINAIR è una metodologia di stima statistica delle emissioni, basata sulla conoscenza dei processi tecnologici e naturali, sull'utilizzo di indicatori statistici demografici ed economici consolidati e aggiornati periodicamente, nonché su dati e metodologie aggiornati e validati dalla comunità scientifica internazionale.

Inizialmente, il progetto CORINAIR (relativo all'anno '85) prendeva in considerazione solo alcuni

inquinanti (SO_x, NO_x, COV, PST e CO) ritenuti i principali responsabili dell'inquinamento urbano e/o trans-frontaliero.

Nelle versioni successive, relative agli anni '90 e poi '95, si sono considerati, in aggiunta, altri inquinanti, tra cui: CO₂, NH₃, N₂O, CH₄, Composti organici non metanici (NMVOC), Polveri inalabili minori di 10 micron (PM10), Metalli Pesanti (HM), Composti Organici Persistenti (POP).

Nel seguito si riportano i dati più significativi relativi alle emissioni di CO₂, per focalizzare l'attenzione sulle problematiche dell'effetto serra, dovute in particolare a questo inquinante. I dati complessivi sono stati specificati in generale per il settore dei trasporti e, all'interno di questo, per le emissioni derivanti dai mezzi pesanti (>3.5 ton), per lo più alimentati a gasolio.

I dati regionali e provinciali sono stati stimati nell'ambito del progetto CORINAIR a partire dai valori nazionali applicando una disaggregazione basata su parametri di tipo socio-economico, mentre negli inventari delle emissioni, come quello realizzato dalla Provincia di Torino e dalla Regione Piemonte, le stime sono ottenute tramite un approccio *bottom-up*, ovvero partendo dal censimento delle sorgenti di emissioni e dalle loro caratteristiche tecniche (combustibile, tecnologia, modalità di funzionamento, ecc.).

I dati di emissione di CO₂ (in tonnellate) per il 1990 sono riportati nella tabella seguente:

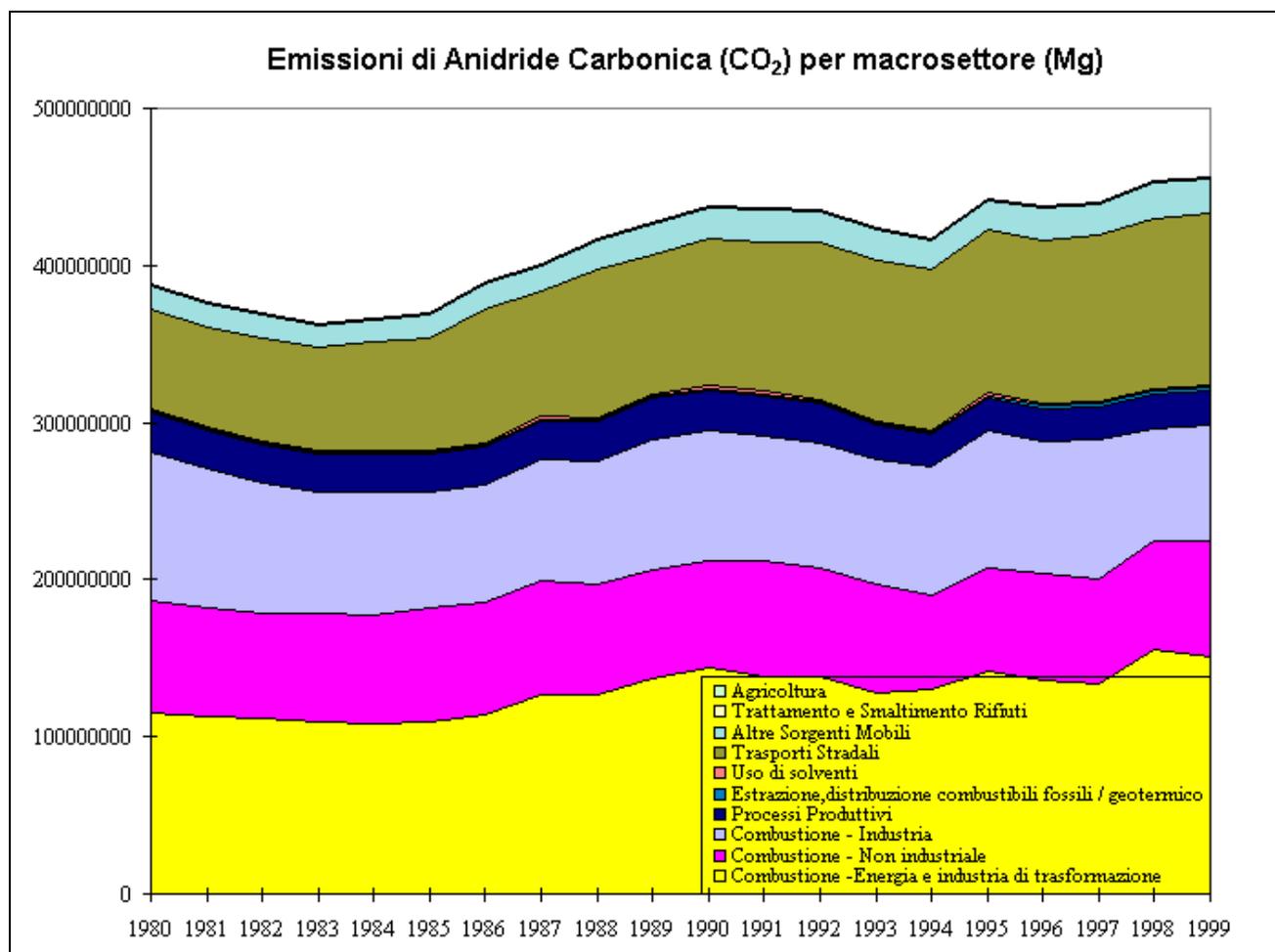
Emissioni totali da tutti i comparti (t)	Provincia di Torino	Regione Piemonte	Italia
Emissioni totali	12133146.7	27505779.5	436953918.5
Emissioni dal comparto stradale	3203876.7	7108263.2	85878891.9
diesel	1674986.8	4076637.6	47431592.4
benzina	1307738.8	2585663.1	32723196.1

Emissioni totali dal comparto stradale (t)	Provincia di Torino	Regione Piemonte	Italia
Emissioni dal comparto stradale	3203876.7	7108263.2	85878891.9
Veicoli pesanti (> 3.5t) e autobus			
diesel	1079257.4	2773923.7	31552671.3
benzina	3118.7	7045.9	85895.3
Veicoli pesanti (>3.5t) e autobus su tratti autostradali			
diesel	418119.0	1342846.8	13176270.7
benzina	533.4	1713.4	16811.6

Dai dati riportati è evidente l'importante contributo del settore stradale alle emissioni totali (fino al 26% in Provincia di Torino) e in particolare modo dei mezzi pesanti (tra il 33% e il 39% del totale dei trasporti), soprattutto diesel che rappresentano di fatto il 100% dei mezzi pesanti; la

componente di trasporto autostradale è compresa tra il 39% provinciale e il 42% nazionale della quota di emissioni derivante da mezzi pesanti.

Nella figura successiva è illustrata la serie storica delle emissioni nazionali di CO₂ dal 1990 al 1999, disaggregata per macrosettori.



Per il 1999 (ultimo anno di aggiornamento disponibile) vengono riportati i dati a livello regionale e nazionale non essendo presenti quelli provinciali:

Emissioni (t)	Regione Piemonte	Italia
Trasporti su strada	9894821	112420383
Emissioni totali	30668051	473538602

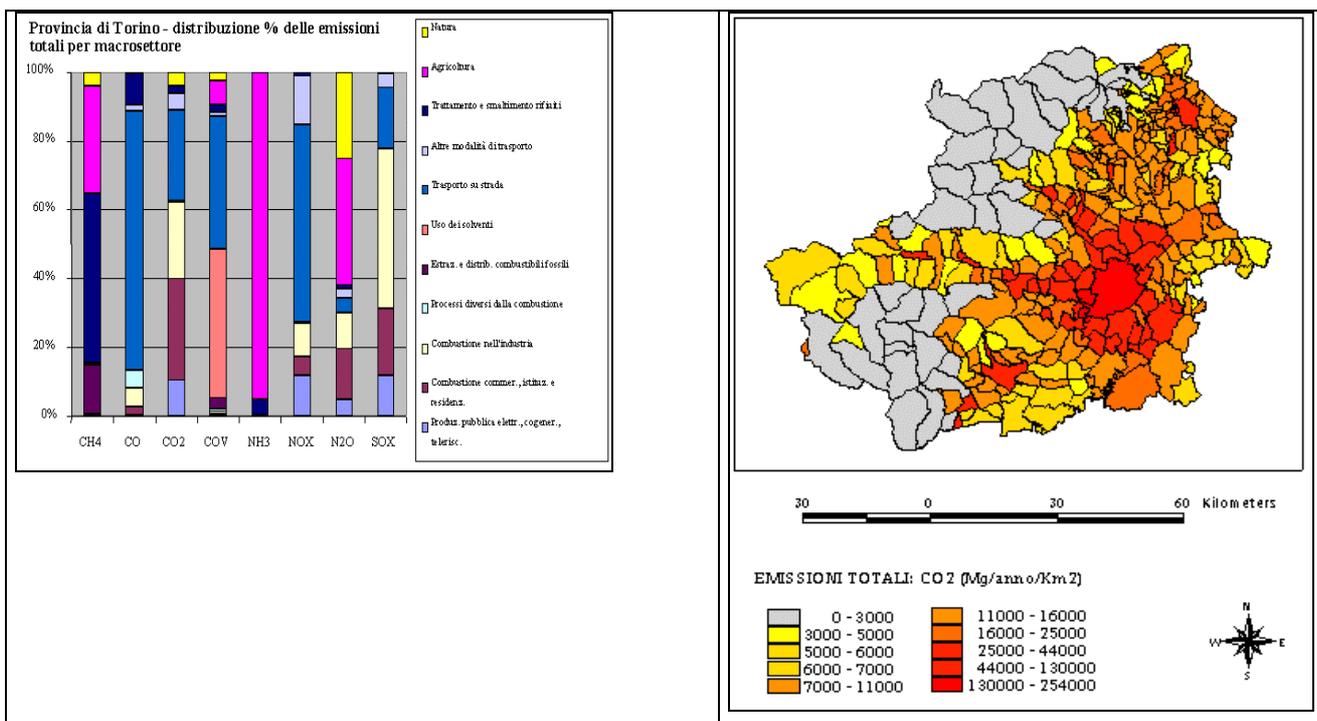
Come si evince anche dalla figura il trend emissivo è stato di fatto crescente per tutto il decennio. In particolare si è osservata la crescita del contributo del settore dei trasporti stradali, che è passato dal 20% (26% regionale) nel 1990 al 23.7% (32.2% regionale) nel 1999. Da notare che l'incremento della quota di emissioni derivante dai trasporti su strada a livello regionale (+6.2%) è notevolmente superiore all'incremento del contributo delle emissioni totali regionali a quelle nazionali (solo +0.2%).

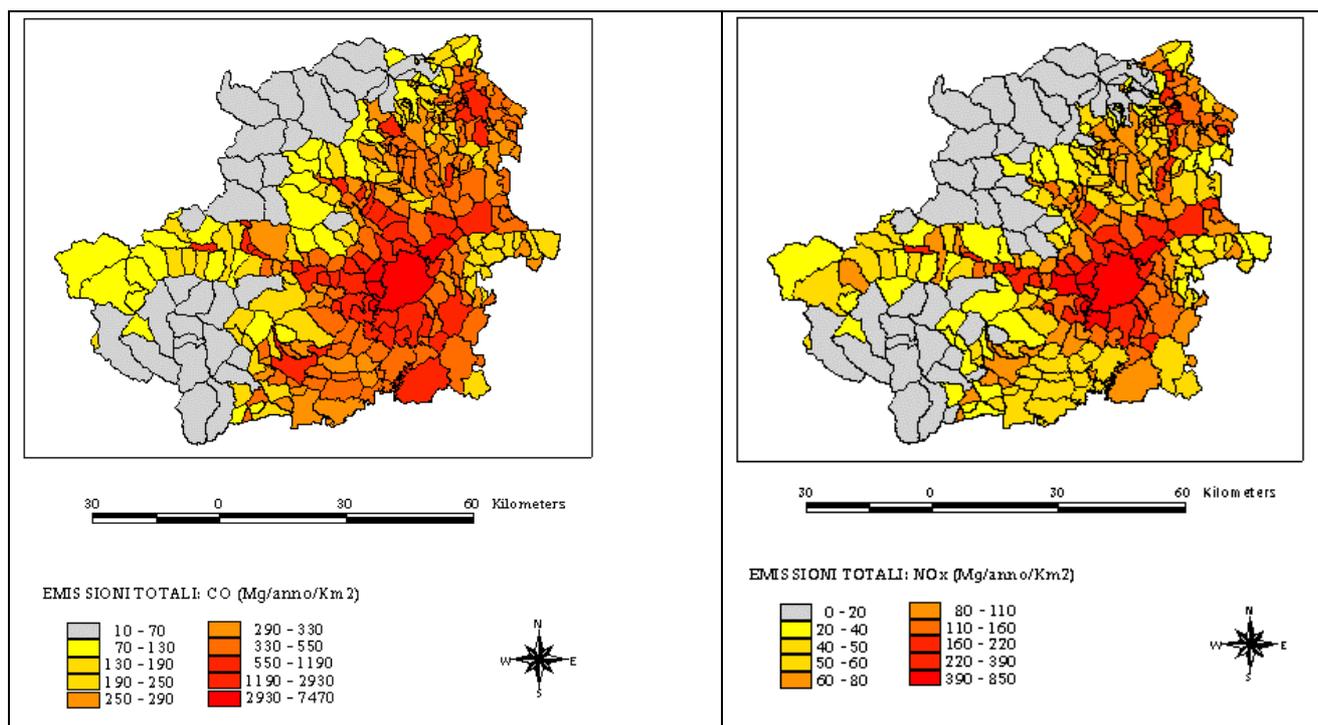
L'inventario delle emissioni è stato aggiornato in Piemonte nell'anno 1997 e i dati relativi sono di competenza del Settore Inquinamento Atmosferico della Regione Piemonte (che ha predisposto uno specifico programma in collaborazione con la Regione Lombardia denominato INEMAR), ma non sono ancora stati resi pubblici. Pertanto si è fatto riferimento ai dati pubblicati dall'ANPA sia per le stime nazionali che per quelle regionali e le relative serie storiche.

Nelle figure successive sono riportati i dati relativi alla distribuzione percentuale dei contributi dei diversi macrosettori in cui è organizzato il programma CORINAIR alle emissioni di ciascun inquinante, e le emissioni disaggregate a livello comunale su tutta la provincia di Torino.

È evidente il ruolo prevalente del trasporto su strada per le emissioni di CO, CO₂, COV e NO_x, ovvero gli inquinanti ritenuti maggiormente responsabili sia degli effetti sanitari dell'inquinamento urbano, sia dell'effetto serra.

La disaggregazione spaziale evidenzia che il livello emissivo specifico (ovvero espresso per unità di superficie) non è elevato dei comuni dell'area in studio e di tutta la Val di Susa in generale, anche se è evidente che rispetto ad altre aree prealpine e alpine della Provincia di Torino si presentano valori maggiori, dovuti sia al carico antropico, in particolar modo industriale, più elevato della valle, sia alla presenza delle importanti infrastrutture viarie dirette al valico del Frejus.





A conclusione dell'analisi dello stato attuale si riportano alcune considerazioni relative al regime dei venti nella valle di Susa, determinante per valutare le capacità atmosferiche di dispersione degli inquinanti.

In base ai dati relativi alle stazioni di Susa – Pietrastretta, Venaus – Barcenisio e Salbertrand – Gravere (periodo 1991-1999) e alla conformazione orografica della valle si evidenzia una situazione caratterizzata da velocità del vento piuttosto sostenute (tra il 35% e il 55% dei giorni presentano una velocità media giornaliera superiore a 10 km/h), con calme quasi assenti; le direzioni di provenienza sono allineate all'asse della valle, con alternanza dei regimi di brezza giornalieri tra i quadranti nord-occidentale e sud-orientale.

Sono quindi assenti le situazioni meteodispersive (calme di vento e inversioni termiche) che, tipicamente in pianura, determinano l'accumulo degli inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera.

La discreta ventosità tipica delle valli alpine favorisce invece il ciclo di formazione e trasporto dell'ozono, soprattutto nelle giornate tardo primaverili ed estive, caratterizzate da un'elevata insolazione.

8.4 AMBIENTE IDRICO

8.4.1 QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE

La normativa di riferimento in relazione all'ambiente e alle risorse idriche è la seguente:

- Decreto legislativo del 20 agosto 2002, n. 190. Attuazione della legge 21 dicembre 2001, n. 443 per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale;
- D.Lgs. n. 27 del 02/02/02 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- D.Lgs. n. 31 del 02/02/01 - Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano
- D.Lgs. n. 258 del 18/08/00 - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128
- Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152. Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 marzo 1996. Disposizioni in materia di risorse idriche.
- Legge n. 267 del 3/08/1998 (conversione del D.L. n. 180 del 11/06/98) – Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico e a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania
- Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 236. Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della L. 16 aprile 1987, n.183
- Normativa relativa alla realizzazione di ponti: DM LLPP del 4/5/1990, Circolare LLPP n. 34233 del 25/2/1991
- Documenti dell'Autorità di Bacino del Fiume Po: “Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, all'eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché il ripristino delle aree di esondazione (PS45)”; “Piano stralcio delle fasce fluviali”; “Piano stralcio dell'assetto idrogeologico (PAI)”; “criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B”; “Direttiva tecnica relativa ai criteri generali e alle prescrizioni per la verifica idraulica dei ponti”.

8.4.1.1 NORMATIVA SPECIFICA A LIVELLO LOCALE

- Legge regionale 26 marzo 1990, n. 13 e successive modifiche e integrazioni - Disciplina degli

- scarichi delle pubbliche fognature e degli scarichi civili (art. 14, legge 10 maggio 1976, n. 319)
- Legge regionale 17 novembre 1993, n. 48 - Individuazione, ai sensi della legge 8 giugno 1990, n. 142, delle funzioni amministrative in capo a Province e Comuni in materia di rilevamento, disciplina e controllo degli scarichi delle acque di cui alla legge 10 maggio 1976, n. 319 e successive modifiche e integrazioni
 - Legge regionale 13 aprile 1994, n. 5 - Subdelega alle Province delle funzioni amministrative relative alle utilizzazioni delle acque pubbliche
 - Legge regionale 30 aprile 1996, n. 22 - Ricerca, uso e tutela delle acque sotterranee
 - Legge regionale 29 novembre 1996, n. 88 - Disposizioni in materia di piccole derivazioni di acqua pubblica
 - Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61 - Disposizioni per la prima attuazione del Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 in materia di tutela delle acque.
 - Legge regionale 2 novembre 1982, n. 32. Norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale.

8.4.1.2 STATO DELLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE

Il Piano Territoriale Regionale, approvato nel giugno 1997, prevede che alcune aree del Piemonte, tra cui la Valle di Susa, sia per la complessità e la rilevanza dei problemi esistenti sia per l'interesse che rivestono, a livello anche sovraregionale, siano fatte oggetto di specifici approfondimenti volti all'individuazione di politiche che introducano indicazioni di riferimento per la realizzazione delle opere e per l'adeguamento degli strumenti urbanistici.

Nel corso del mese di novembre 2001 è stato presentato agli enti locali un sintetico documento volto a illustrare la portata degli studi preliminari intrapresi. Il programma di lavoro avviato, prevede, in questa prima fase, il seguente ordine di attività:

1. realizzazione dell'Atlante della Valle;
2. individuazione degli Elementi caratterizzanti il Paesaggio, elaborazione di cartografie tematiche e di sintesi finalizzate al riconoscimento degli elementi morfologici qualificanti e caratterizzanti;
3. definizione dell'Inquadramento strutturale, contenente gli elementi strutturali esistenti sul territorio;
4. elaborazione dello Schema strategico;
5. elaborazione di Esplorazioni progettuali, da realizzarsi per temi o per ambiti territoriali al

In una logica di integrazione ed interazione tra i diversi apporti, la Giunta regionale ha ritenuto di svolgere ulteriori studi specifici, accompagnati dalla redazione della cartografia relativa, concernenti:

1. Lettura del paesaggio della Valle di Susa, anche alla luce degli elementi storico culturali presenti, ai fini della conoscenza dei beni esistenti e della individuazione di ipotesi e proposte circa la sostenibilità e l'avvaloramento del paesaggio culturale della stessa Valle;
2. Studio relativo all'assetto idrogeologico dell'area, finalizzato al riconoscimento delle situazioni di dissesto o di rischio ma anche alla definizione di criteri ed indirizzi per una corretta gestione

(sistemazione, protezione, mitigazione, manutenzione) delle risorse fisiche e delle dinamiche naturali sul territorio.

Nel novembre 2001 è stato dato ufficialmente il via, da parte della Provincia di Torino, al Progetto Strategico "Piano delle Acque Torino 2006". Tale progetto funge da guida per il Comitato Organizzatore dei XX Giochi Olimpici - Torino 2006 per organizzare le opere olimpiche riguardanti il comparto idrico con un impatto sulla risorsa che sia ambientalmente sostenibile e che tenga conto di tutte le aree critiche già presenti sul territorio. Seconda valenza di questo progetto è quella di utilizzare tale approccio per tutti gli altri interventi che verranno proposti o si renderanno necessari nelle valli della Dora Riparia e del Chisone ed in futuro su tutto il territorio della Provincia di Torino.

Il metodo proposto pone le sue basi sulla conoscenza capillare del territorio che deve riferirsi alle infrastrutture (derivazioni da acque superficiali, captazioni sotterranee, depurazione, approvvigionamento idropotabile) presenti ed in progetto sul territorio; alla qualità della risorsa disponibile, alla sua quantità anche in rapporto ai naturali cicli idrologici e infine alle indicazioni che arrivano dal territorio sulle criticità specifiche riscontrate a livello locale.

Nel novembre 2001 è stato pubblicato il primo rapporto del Piano delle Acque "Stato della qualità dei bacini del Chisone e della Dora Riparia compresi nell'area olimpica", in cui è stato presentato il programma del Piano. Il percorso per arrivare ad ottenere un monitoraggio completo delle aree si articola in tre fasi: la prima comporta la raccolta di tutti i dati disponibili per comporre una fotografia iniziale dello stato del territorio, la seconda si prefigge di sovrapporre a tale rappresentazione gli interventi pianificati dal Comitato Olimpico in modo da trarne una valutazione preliminare, terza fase è la definizione di un Piano di Monitoraggio che risulti in grado di controllare l'evoluzione delle criticità esistenti e di essere di strumento per la pianificazione degli interventi.

Il primo rapporto si è occupato delle prime due fasi, il secondo rapporto si occuperà della terza fase nonché di riportare le ultime modifiche effettuate al Programma Olimpico degli Interventi sulla base anche delle indicazioni contenute nel primo rapporto.

E' in corso inoltre la realizzazione del Piano di tutela delle acque, previsto dall'art. 44 del D. Lgs 152/99, che si propone come documento di pianificazione generale contenente gli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico regionale.

Entro il 31 dicembre 2003, infatti le regioni, sentite le province, dovranno adottare il piano di tutela delle acque e lo trasmetteranno alle competenti autorità di bacino. Il piano di tutela contiene in particolare: i risultati dell'attività conoscitiva, l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione, l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento, le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico, l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità, il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti e gli interventi di bonifica dei corpi idrici.

Entro novanta giorni dalla trasmissione del piano le autorità di bacino nazionali o interregionali verificheranno la conformità del piano agli obiettivi e alle priorità, esprimendo parere vincolante. Il piano di tutela dovrà essere approvato dalle regioni entro i successivi sei mesi e comunque non oltre il 31 dicembre 2004.

Per quanto riguarda gli aspetti gestionali della risorsa idrica in base alla LN 36/94 (comunemente nota come Legge Galli) e alla LR13/97 è stato istituito l'Ambito Territoriale Ottimale n. 3 - "Torinese" (ATO/3).L'Autorità d'ambito (A.ATO/3), insediatasi formalmente nel giugno 2000 in conformità agli

atti istitutivi, ha il compito di garantire ai cittadini sul territorio di sua competenza il servizio idrico integrato: captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e di depurazione delle acque reflue.

L'obiettivo è garantire nel tempo un miglioramento dei livelli di efficacia, efficienza ed economicità del servizio per l'utente, a costi accettabili.

La Legge Galli introduce un nuovo schema di regolazione dei servizi, sia dal punto di vista istituzionale che tariffario e prevede che i Comuni trasferiscano l'esercizio della titolarità del servizio all'Autorità d'ambito. Il nuovo schema delinea, inoltre, una netta distinzione di ruoli fra l'Autorità d'ambito e il gestore dei servizi.

L'Autorità d'ambito definisce il piano degli interventi, la tariffa del servizio e provvede all'affidamento della gestione del servizio idrico integrato, esercitando poi una funzione di controllo sul gestore con possibilità di revoca in caso di gravi inadempienze.

L'ATO/3 è distribuito su un territorio piuttosto ampio, interamente situato in Provincia di Torino ed è costituito da 306 Comuni raggruppati in 13 Comunità Montane e 13 Aree Territoriali Omogenee.

L'Autorità d'ambito ha definito tramite un Atto di Indirizzo approvato nella Conferenza del 3/6/02 il percorso e i tempi per raggiungere gli obiettivi prefissati.

Attualmente è in corso di elaborazione il Piano d'ambito.

Nella tabella successiva sono riportati i dati statistici di sintesi relativi all'ATO/3 Torinese:

popolazione residente	2.203.587 abitanti (ISTAT '95)
superficie territoriale	6.713,49 km ²
n. comuni	306
n. comunità montane	13
n. province	1 (Torino)
gestioni affidate (acquedotti)	50% comuni 90% popolazione
gestioni affidate (fognature):	
- collettamento	38% comuni 81% popolazione
- fognature interne	10% comuni 56% popolazione
gestioni affidate (depurazione)	54% comuni 87% popolazione
volume idrico captato	350 Mm ³ /anno
volume idrico erogato - dotazione media	250 Mm ³ /anno- 300 l/ab.giorno
fatturato - tariffa media	155 M€/anno - 0,62 €/m ³
lunghezza rete acquedottistica	9.871 km
lunghezza rete fognaria	6.618 km
capacità serbatoi acquedotti	481.978 m ³
n. captazioni acquedottistiche	1.550
n. stazioni depurazione	450 con carico teorico trattato di 2.970.000 A.E
valore patrimoniale impianti	1359 M€

8.4.2 ACQUE SUPERFICIALI

8.4.2.1 IDROLOGIA E IDRAULICA

8.4.2.1.1 Inquadramento geografico e caratteristiche morfometriche

Per l'analisi idrologica generale dei bacini dei corsi d'acqua considerati si farà riferimento alle sezioni riportate in tabella, dove sono indicate le caratteristiche geografiche principali, mentre la tabella successiva illustra i relativi parametri morfometrici.

Come già accennato nel paragrafo precedente le conoscenze idrologiche sono diversificate a causa del differente livello di approfondimento delle fonti e dei dati messi a disposizione e reperiti (alcuni di essi tramite elaborazioni GIS delle informazioni geografiche riportate nelle tavole allegate e rese disponibili dal CSI Piemonte).

Codice sezione <i>(rif. Prov. Torino)</i>	Corso d'acqua	Località	Comune	Area bacino	Altitudine massima	Altitudine media	Altitudine sezione
				S	H _{max}	H _{med}	H _{sez}
				Km ²	m.s.l.m.	m.s.l.m.	m.s.l.m.
DRI16	Dora Riparia	confluenza Cenischia	Susa	694,20	3.505	2.035	500
DRI17	Dora Riparia	Susa	Susa	841,50	3.570	2.029	480
DRI26	Dora Riparia	confluenza Rocciamelone	Mattie	896,20	3.570	1.990	450
DRI27	Dora Riparia	Bussoleno	Bussoleno	915,00	3.570	1.985	445
DRI33	Dora Riparia	confluenza Po	Torino	1.250,70	3.570	1.719	221
DRI19	Cenischia	confluenza Dora Riparia	Susa	145,10	3.570	2.019	490
DRI25	Rocciamelone	confluenza Dora Riparia	Bussoleno	16,10	3.538	1.950	450
MOL	Moletta	confluenza Dora Riparia	Bussoleno	6,32	2.960	1.300	500
PRE	Prebech	confluenza Dora Riparia	Bussoleno	10,97	2.464	1.400	445
GEN	Gendola	confluenza Dora Riparia	Susa	7,36	2.854	1.600	531
PIS	Pissaglio	confluenza Dora Riparia	Bruzolo	14,02			440
DRI21	Clarea	confluenza Dora Riparia	Chiomonte	29,8	3.378	2.155	730
DRI21.1	Clarea	Moraretto	Chiomonte	25,8	3.378	2.279	1.135

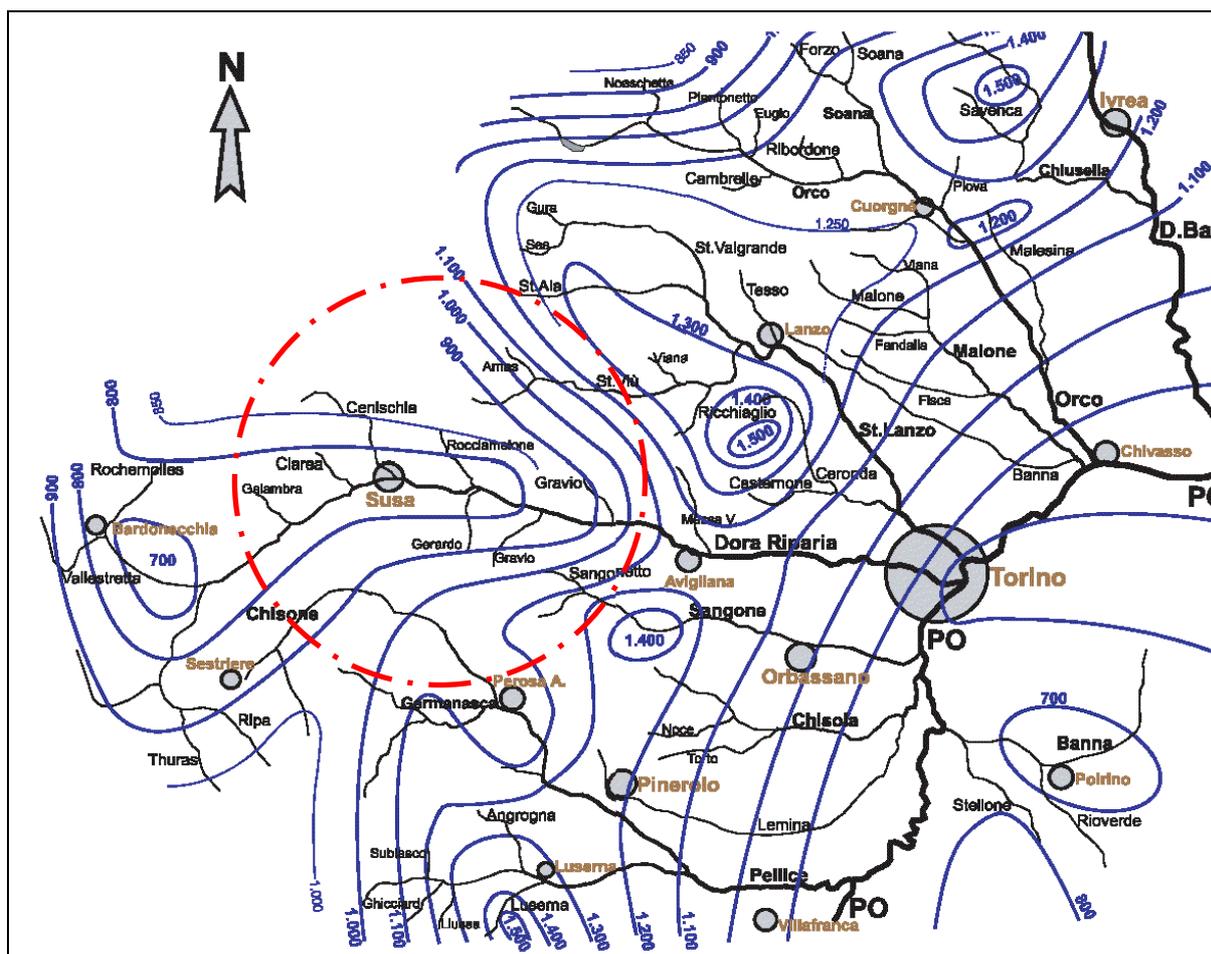
Codice sezione (rif. Prov. Torino)	Fasce altimetriche (%)					Perimetro (Km)	Indice di forma	Altitudine mediana (m.s.l.m.)
	>3.100	3.100 – 2.700	2.700 – 1.700	1.700 - 600	<600			
DRI16	1,0	10,7	60,5	27,4	0,3	172,0	1,83	2.075
DRI17	1,4	10,6	60,0	27,3	0,7	204,8	1,98	2.076
DRI26	1,3	10,0	58,5	28,6	1,6	213,6	2,00	2.047
DRI27	1,3	10,0	58,2	28,7	1,7	215,6	2,00	2.044
DRI33	1,0	7,3	46,5	34,4	10,8	327,2	2,59	1.812
DRI19	3,6	9,9	58,3	26,4	1,8	53,1	1,24	2.096
DRI25	1,9	12,4	51,3	32,6	1,8	19,8	1,38	2.011
MOL						12,4	1,39	
PRE						17,5	1,49	
GEN						13,7	1,42	
PIS						16,4	1,23	
DRI21.1 (Clarea)	7,0	19,8	52,9	20,3	0,0	19,0	1,34	2.394
DRI21 (Clarea)	4,9	17,9	50,4	26,9	0,0	24,4	1,25	2.255

Codice sezione (rif. Prov. Torino)	Lunghezza asta fluviale (km)		Pendenza media asta fluviale (%)		Ipf (indice fisico di produttività)
	parziale	totale	parziale	totale	
DRI16	5,9	58,1	2,1	2,6	2,4
DRI17	0,8	58,9	0,7	2,6	2,5
DRI19	12,5	26,0	6,3	6,0	1,5
DRI25	9,2	9,2	28,0	28,0	0,7
DRI26	4,2	63,1	0,7	2,3	2,6
DRI27	1,3	64,4	0,7	2,2	2,6
DRI33	16,4	124,2	0,5	0,8	3,9
DRI21.1 (Clarea)	8,1	8,1	17,0	17,0	0,8
DRI21 (Clarea)	3,2	11,3	9,9	14,4	0,9

L'analisi delle caratteristiche morfometriche del bacino della Dora Riparia evidenzia che, malgrado risulti una quota massima elevata (oltre i 3.000 metri), la distribuzione delle fasce altimetriche e dell'altitudine mediana caratterizza il bacino come poco elevato e, quindi, con un regime idrologico scarsamente influenzato dalla fusione delle nevi: solo l'1% del bacino totale risulta oltre la quota limite delle nevi persistenti (3.100 metri), percentuale che sale a 1,4 se si considera la sezione subito a valle della confluenza con il Cenischia (sezione DRI17), dato che il bacino di quest'ultimo presenta il 3,6% di superficie oltre tale limite, inferiore comunque al valore di 7% del Clarea e di un altro affluente della Dora, il Galambra.

L'indice di produttività (Ipf), sintetizza le diverse grandezze morfometriche e può essere relazionato al regime idrologico e ai dati di qualità per ottenere una visione immediata e sintetica della situazione ambientale di un bacino. Per le sezioni considerate sono presenti valori piuttosto bassi (si consideri che in Provincia di Torino si toccano punte di 20 e che il PO ha un Ipf pari a 10), dovuti principalmente alle portate annuali mediamente non elevate (nel caso del Rocciamelone, che registra uno dei valori minimi provinciali, anche alla pendenza media elevata che determina un veloce deflusso delle portate).

Dal punto di vista climatico, e in particolare pluviometrico, si riscontra un regime sublitoraneo alpino con due massimi nelle stagioni primaverile ed autunnale, di cui è moderatamente prevalente il primo e due minimi, di cui quello invernale nettamente inferiore a quello estivo. I valori delle precipitazioni medie annue risultano comunque relativamente scarsi, a volte inferiori a quelli registrati in pianura, infatti l'afflusso meteorico annuo è inferiore a 1.000 mm. Questo dato è evidenziato anche dalla seguente figura delle isoiete medie annue, dove è evidenziata la "sacca" a scarsa piovosità della valle.



Sulla base delle informazioni sul regime idrologico e pluviometrico la Regione Piemonte ha classificato il bacino della Dora Riparia nella tipologia “*acque correnti a regime nivopluviale permanenti*”.

8.4.2.1.2 *Analisi dei regimi di magra*

Di fondamentale importanza per le valutazioni sulla qualità delle acque e per il calcolo dei possibili impatti, nonché per il dimensionamento di molte opere di progetto e in particolare di tutti gli impianti di trattamento e smaltimento delle acque, intesi tanto come impianti di progetto quanto come opere di mitigazione ed, eventualmente, compensazione, è la conoscenza del regime idrologico di magra dei corsi d'acqua interessati.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i parametri più significativi delle caratteristiche idrologiche dei bacini in corrispondenza delle sezioni considerate. In particolare la seconda contiene le portate caratteristiche per determinate durate.

codice sezione (rif Prov Torino)	Afflusso medio annuo	Deflusso medio annuo	Coefficiente di deflusso	Portata media annua		
	A	D		Q _{med}		q _{med}
	mm	mm		m ³ /s	l/s	l/s/km ²
DRI16	846	689	0,81	15,16	15.160	21,8
DRI17	843	632	0,75	16,85	16.850	20,0
DRI26	841	632	0,75	17,95	17.950	20,0
DRI27	840	632	0,75	18,32	18.320	20,0
DRI33	891	629	0,71	24,93	24.930	19,9
DRI19	829	666	0,80	3,06	3.060	21,1
DRI25	794	609	0,77	0,31	310	19,3
DRI21.1 (Clarea)	820	726	0,89	0,36	360	23,0
DRI21 (Clarea)	807	679	0,84	0,64	640	21,5

codice sezione (rif Prov Torino)	Portate medie di durata caratteristica (giorni)							Portate di magra per assegnate tempi di ritorno (Tr; anni)		
	Q ₁₀	Q ₉₁	Q ₁₈₂	Q ₂₇₄	Q ₃₅₅	Q ₃₅₅	q ₃₅₅	Tr ₅	Tr ₁₀	Tr ₂₀
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	l/s	l/s/km ²	l/s	l/s	l/s
DRI16	52,23	17,42	10,57	7,48	5,13	5.127	7,38	3.920	3.735	3.602
DRI17	57,23	18,64	12,08	8,98	6,25	6.253	7,43	4.752	4.527	4.366
DRI26	60,72	19,87	12,91	9,60	6,69	6.690	7,46	5.984	5.500	4.997
DRI27	61,92	20,29	13,19	9,82	6,84	6.840	7,47	6.109	5.616	5.102
DRI33	83,79	27,67	18,08	13,39	9,25	9.250	7,40	8.351	7.676	6.974
DRI19	11,50	3,33	2,01	1,45	1,02	1.021	7,04	819	781	753
DRI25	1,33	0,33	0,18	0,13	0,09	87	5,43	61	38	34
DRI21.1 (Clarea)	1,55	0,39	0,21	0,15	0,11	106	6,73	89	85	82
DRI21 (Clarea)	2,63	0,69	0,39	0,27	0,19	192	6,47	168	160	154

Un particolare significato assume la portata di durata di 355 giorni; tale parametro indica che per tale periodo di tempo in alveo è disponibile una portata pari o superiore. È stato osservato che la portata

media di durata pari a 355 giorni è molto simile (talora addirittura quasi coincide) alla portata minima annuale con tempo di ritorno di due anni ed a quella ottenuta dalla media aritmetica dei minimi assoluti annuali delle serie di osservazione. Pertanto tale portata può essere assunta come “portata di magra normale” (Perosino, 1989) e rappresenta un valore di riferimento importante per descrivere le situazioni idrologiche critiche, sia dal punto di vista della conservazione della qualità degli ecosistemi fluviali, sia per quanto riguarda l'utilizzazione delle risorse idriche superficiali per diversi fini.

In grassetto sono stati evidenziati i valori del Cenischia e della Dora a Susa (prima della confluenza con il Cenischia) e Bussoleno, che dimostrano la notevole differenza dei due bacini in relazione alle portate di magra: il Cenischia registra un valore tra i più elevati dell'intera provincia di Torino, mentre la Dora uno dei più bassi (leggermente incrementato proprio dagli afflussi del Cenischia).

Situazione particolare è quella del Clarea le cui portate sono estremamente ridotte data la limitatezza dell'area del bacino, ciò lo rende ulteriormente sensibile ai condizionamenti e agli apporti esterni.

Occorre sottolineare che, trattandosi di regimi idrologici pluviali, le portate minime si manifestano solitamente in estate, proprio quando maggiori sono le necessità irrigue e contemporaneamente si aggravano le situazioni di stress ambientale (acque più calde significa per esempio minore ossigeno a disposizione delle cenosi acquatiche, quando più basse sono le portate, sia per fattori naturali, sia per le derivazioni idriche e quindi minima è la diluizione degli inquinanti).

Il valore della portata media di durata di 355 giorni, che può essere considerato come magra con tempo di ritorno di due anni, può essere un interessante elemento di confronto con le portate di magra caratterizzate da maggiori eccezionalità. In particolare la tabella riporta anche le magre con tempi di ritorno di 5, 10 e 20 anni. Le prime risultano di circa il 30 % inferiori a quelle di magra normale. Le minime con tempo di ritorno di 10 anni risultano circa la metà della portata di durata di 355 giorni. Le magre con tempo di ritorno di 20 anni rappresentano situazioni di stress idrologico naturali piuttosto gravi, soprattutto per i bacini minori.

8.4.2.2 *QUALITÀ DELLE ACQUE*

Per quanto riguarda la caratterizzazione della qualità delle acque superficiali si fa riferimento al recente documento della Provincia di Torino "Risorse Idriche Superficiali dei principali Bacini della Provincia di Torino" e alle campagne di analisi svolte dall'ARPA Piemonte (Dipartimento di Grugliasco); entrambe le fonti sono relative ai corsi d'acqua della Dora, del Cenischia e del Rocciamelone, mentre non sono stati reperiti dati qualitativi per gli altri corsi d'acqua.

Come per l'analisi idrologica si riporteranno i dati relativi a cinque sezioni per la Dora e a una sezione per il Cenischia e il Rocciamelone (si veda la tabella nel paragrafo dell'analisi idrologica).

Un primo elemento caratterizzante la qualità di un corso d'acqua è il carico antropico gravante su di esso: “la qualità delle acque in corrispondenza di una determinata sezione dipende dalla qualità globale dell'ecosistema costituito dal territorio del bacino imbrifero sotteso alla sezione stessa” (Vollenweider, 1977); infatti “tutte le attività umane che insistono nel bacino imbrifero producono rifiuti che influiscono sulla qualità delle acque correnti superficiali” (Vollenweider, 1977).

Gli studi pregressi sui corsi d'acqua della Provincia di Torino hanno sempre utilizzato il metodo della valutazione del carico di fosforo totale (C.R.E.S.T., 1990 , 1997), e, considerando i diversi contributi derivanti dalle fonti civili (scarichi idrici di residenti e turisti), industriali, zootecniche, agricole e naturali è possibile stimare il carico totale annuo specifico in termini di apporti di fosforo.

Per relazionare tale informazione alla qualità dei corsi d'acqua si relaziona quindi il carico totale con il volume medio annuo d'acqua transitato nella sezione del corso d'acqua che sottende il bacino generatore del carico, ottenendo un utile parametro (la concentrazione media teorica di fosforo) di confronto per diversi corsi d'acqua o diverse sezioni dello stesso bacino.

Nella tabella successiva sono riportati i dati relativi alla qualità degli ambiente acquatici espressi come carico totale specifico, concentrazione teorica media, zona ittica, classificazione delle acque come salmonicole/cipricole e classe biologica di qualità in base all'indice IBE.

Codice sezione	Classifica-zione d.l. 130/92	Carico di fosforo totale		Qualità biologica delle acque secondo l'indice biotico esteso (I.B.E.)	Zona ittica
		Salmonicole/ Ciprinicole (S/C)	Carico totale su unità areale	Concentrazione teorica media	
	Ct/S		Ct/Q		
	Kg/y/km ²		µg/l	I + V	1 ÷ 4
DRI16	S	32	46	III	1
DRI17	S	31	49	III	1
DRI26	S	34	54	III	2
DRI27	S	35	55	II	2
DRI33	S	64	105	III-IV	2/3
DRI19	S	25	38	III-IV	1
DRI25	S	49	80	I	1
DRI21 (Clarea)	S	44	95	I	1

Sulla base del carico antropico è stata quindi proposta una classificazione in cinque valori basata su un giudizio di qualità (D):

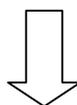
D1 = Ct/Q = < 30 µg/l bacino poco o nulla antropizzato

D2 = Ct/Q = 31 - 50 µg /l

D3 = Ct/Q = 51 - 100 µg /l

D4 = Ct/Q = 101 - 600 µg /l

D5 = Ct/Q = > 600 µg /l bacino fortemente antropizzato



In base a questa classificazione risultano in classe D1 l'alto Cenischia e l'alto Clarea, in classe D2 la parte a monte di Susa e il resto del Cenischia e in D3 la Dora da Susa a Torino e il Rocciamelone.

La tabella riporta inoltre la classificazione dei corsi d'acqua secondo l'IBE, ovvero l'indice biotico esteso, che consiste nella valutazione quali-quantitativa delle specie di macroinvertebrati reperiti nei

corpi idrici, la cui scala di classificazione è la seguente:

Classe	Giudizio
I	ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile
II	ambiente con evidenti alcuni effetti dell'inquinamento
III	ambiente inquinato
IV	ambiente molto inquinato
V	ambiente fortemente inquinato

In base alla classificazione secondo l'IBE, mentre nel complesso del bacino della Dora Riparia la maggior parte delle acque è descritta dalla seconda classe di qualità, proprio nell'area di Susa si verificano le situazioni più critiche, che comprendono anche il Cenischia (interessato da frequenti asciutte per usi idroelettrici) e il Clarea (direttamente interessato dai cantieri per la realizzazione dell'impianto idroelettrico di Pont Ventoux); tale classificazione è confermata anche da rilievi annuali svolti dall'ARPA a Susa (c/o piscina comunale) e S. Antonino di Susa.

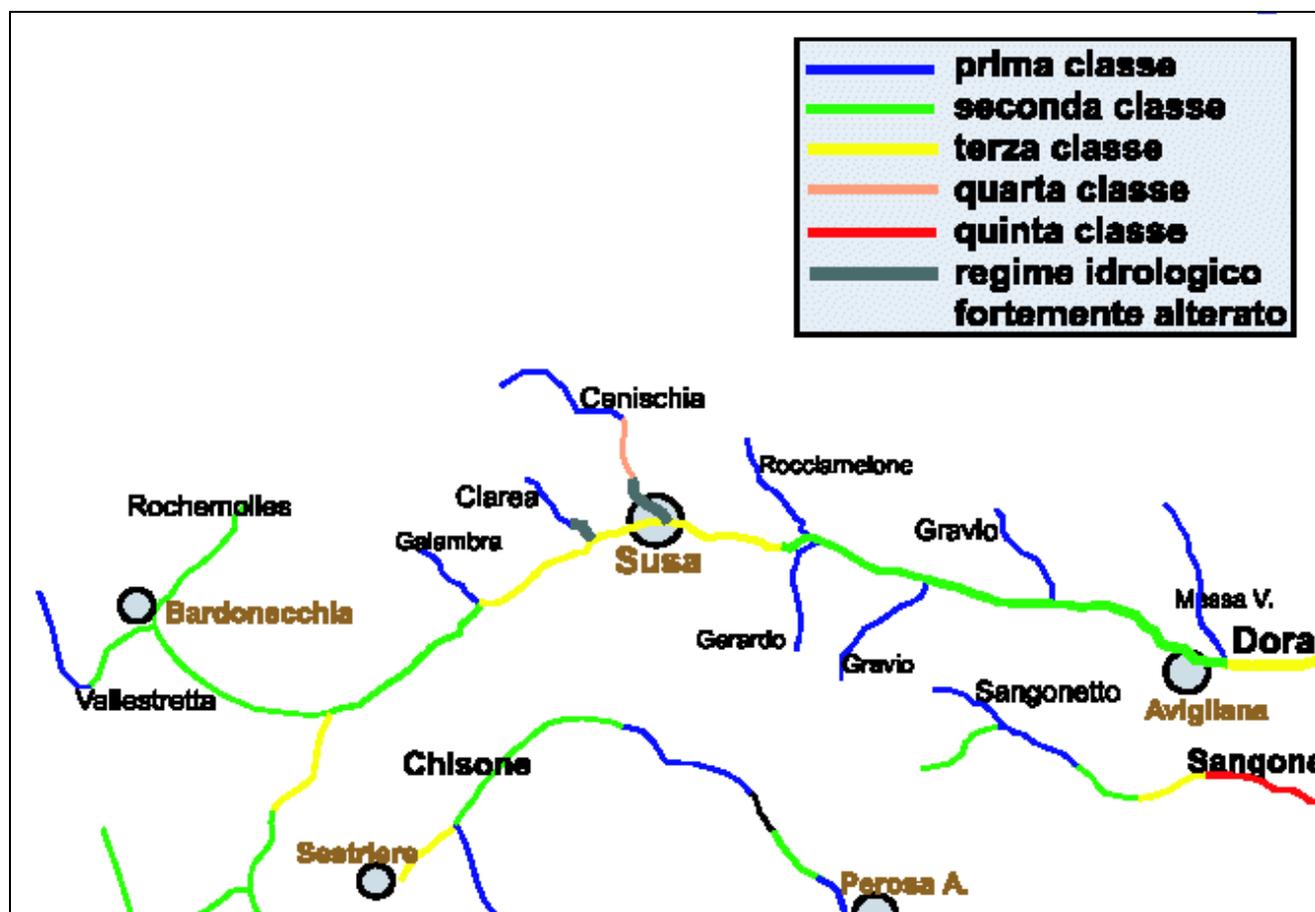
Il torrente Rocciamelone è invece classificato come ambiente non inquinato e il livello qualitativo si fa risentire anche sulla Dora, infatti a valle della confluenza con il Rocciamelone la classe IBE è la seconda, contro la terza delle sezioni di monte.

In generale la qualità chimica delle acque del corso della Dora Riparia è variabile in quanto il regime idrico è alterato da numerose derivazioni idriche che alterano la normale dinamica dei singoli parametri. I torrenti laterali contribuiscono con acque di qualità molto variabile, determinando cambiamenti più o meno rilevanti a seconda delle relazioni di grandezza tra le portate. Ulteriori elementi di criticità sono rappresentati da scarichi fognari che entrano liberamente in alveo senza trattamenti o con sistemi depurativi spesso insufficienti. Inoltre la natura geologica del bacino favorisce fenomeni erosivi e quindi di trasporto solido (torbidità) superiori a quelli degli altri bacini della provincia. In linea di massima comunque non si segnalano situazioni particolari nel medio e alto bacino; mentre sono critiche alcune situazioni verso Torino. Come si avrà occasione di rilevare, buona parte del corso principale risulta con condizioni ambientali negative per le cenosi acquatiche, peggiori rispetto a quanto ci possa aspettare sulla base delle analisi fisiche e chimiche. Una ragione di tale situazione potrebbe essere ricercata nell'elevata torbidità delle acque; a questo proposito si è frequentemente citata la particolare struttura geologica del bacino, ma forse si tratta di una causa sopravvalutata. Non è da escludere infatti che tale torbidità sia dovuta, in realtà, prevalentemente alle attività di lavorazione di sabbia e ghiaia che comportano lo scarico di notevoli quantità di materiali detritici fini; inoltre la Dora è, ormai da molto tempo, interessata da cantieri diversi (sistemazioni idrauliche, realizzazione di strutture annesse alla realizzazione dell'autostrada, impianto idroelettrico di Pont Ventoux, ecc) che contribuiscono in modo, talora rilevante, all'intorbidimento delle acque e che persiste anche nelle situazioni di magra idrologica, con gravi stress a carico delle cenosi acquatiche.

Questi ultimi elementi, riportati testualmente dai documenti provinciali, evidenziano fin da subito le possibili criticità legate agli scarichi idrici dei cantieri nel caso le acque non saranno adeguatamente trattate.

Nella figura seguente è sintetizzato il giudizio sulla qualità attuale dei corpi idrici superficiali nella

zona della media e alta Val di Susa: sono evidenti le situazioni critiche dei tratti terminali del Cenischia e del Clarea, rapportate a condizioni generalmente migliori di altri immissari della Dora Riparia, come il Rocclamelone, e dei tratti a monte degli stessi corsi d'acqua.



Come approfondimento si riportano i risultati e le conclusioni delle analisi svolte nel 1998 dall'ARPA di Grugliasco per la valutazione dell'incidenza dei reflui civili dell'alta Valle Susa sulla Dora Riparia, infatti l'inquinamento derivante da scarichi civili nell'alta Valle di Susa costituisce da diversi anni un fattore di criticità ambientale, aggravato dalle sensibili fluttuazioni di popolazione nei centri turistici e dalle carenze delle strutture impiantistiche di fognature e depurazione dei reflui.

Sono stati prelevati 52 campioni di acque di scarico; di questi, 36 (69%) sono riferibili a scarichi con portata inferiore a 150 mc/giorno e 16 (31%) sono riferibili a scarichi con portata superiore a 150 mc/giorno. I campioni giudicati non accettabili in riferimento ai parametri normativi vigenti sono risultati essere 18 pari ad una percentuale del 34,6 % del totale dei campioni prelevati. In particolare sono risultati inaccettabili il 13,9% dei campioni prelevati da scarichi con portata inferiore a 150 mc/giorno e l'81,2% dei campioni prelevati da scarichi con portata superiore a tale valore; quest'ultimo dato è imputabile ai più ristretti limiti tabellari normativi previsti per queste tipologie di scarico e all'incompleto adeguamento dei sistemi depurativi che ne dovrebbero garantire il rispetto.

I parametri per i quali si è riscontrato un superamento dei limiti tabellari sono i seguenti:

Parametro	N° di volte per cui si è verificato il superamento dei limiti tabellari
BOD5	16
COD	10
Azoto ammoniacale	2
Tensioattivi	2

È stata inoltre effettuata un'indagine su alcuni corpi idrici scelti come campione: sono stati eseguiti 27 campionamenti di cui 11 a monte e 16 a valle di scarichi fognari, in rii e canali affluenti della Dora Riparia o nella Dora Riparia stessa: in 5 casi (tutti prelevati a valle di scarichi fognari) si sono riscontrati indici significativi di inquinamento di origine civile, in 6 altri casi si sono riscontrate tracce di contaminanti, sempre per lo più di origine civile. Le condizioni degli scarichi a valle delle immissioni denotano in genere situazioni peggiorative rispetto alla qualità rilevata a monte degli stessi.

Inoltre l'analisi dell'ittiofauna, a prescindere dalla distinzione puramente formale a titolo di legge in acque salmonicole e cipricole (determinata in base alla temperatura massima che divide le due classi al valore di 21,5 °C) ha permesso di ottenere un'ulteriore classificazione in base alla zona ittica, che è risultata medio elevata, anche se non è presente un'elevata diversità delle specie ittiche presenti.

Per quanto riguarda gli usi prevalenti della risorsa idrica del bacino della Dora Riparia si rilevano 55 derivazioni idroelettriche, 37 sono ubicate a quote inferiori a 1.000 m.. Emerge quindi una situazione caratterizzata dalla prevalenza di impianti ad acque fluenti posti nel fondovalle che sfruttano la disponibilità di deflussi abbastanza consistenti piuttosto che di salti elevati. Le

portate derivabili sono per la maggior parte comprese tra 100 e 5.000 l/s (ma per 14

impianti sono superiori a 5.000 l/s). Solo quattro impianti sono caratterizzati da una potenza nominale superiore a 3.000 kW; la maggior parte presentano valori inferiori a 500 kW. La potenza nominale complessiva risulta di quasi 83.000 kW, corrispondente ad una produzione annua di 725 GWh. L'uso idroelettrico determina forti variazioni giornaliere delle portate sul corso d'acqua principale e, in alcuni particolari periodi siccitosi, limitati prosciugamenti su alcuni laterali.

Le utenze irrigue sono assai numerose (quasi 400), ma nel loro complesso non comportano quasi mai fenomeni di prosciugamento. La portata complessiva media derivabile è infatti assai vicina a quella di magra normale estiva; ciò garantisce deflussi residui in genere sufficienti, dal punto di vista dei valori medi giornalieri, ma caratterizzati, come già anticipato, da forti variazioni, anche orarie, a causa delle manovre idrauliche effettuate a monte per fini idroelettrici.

In conclusione la Provincia di Torino ha definito tre categorie ambientali:

1. ambienti che necessitano di tutela - tratti di corsi d'acqua di elevato interesse naturalistico per i quali occorrerebbe prevedere una gestione finalizzata alla tutela: confluenza della Dora Riparia con il Cenischia (per l'ittiofauna) e il reticolo idrografico Roccamelone (per la presenza di aree naturali protette nel bacino).
2. ambienti che necessitano di recupero - tratti di corsi d'acqua sottoposti a forti carichi

antropici per i quali occorrerebbe prevedere una gestione finalizzata al recupero ambientale fino a rivederne la classificazione almeno nella seguente categoria;

3. altri ambienti - tratti di corsi d'acqua non compresi nelle precedenti categorie per i quali occorrerebbe prevedere una gestione finalizzata al mantenimento dello stato attuale.

Data la peculiarità e potenziale pericolosità del tema sono stati reperiti anche i dati relativi a indagini svolte dall'ARPA per effettuare misure di radon in Val di Susa tra la Dora e il Cenischia nel 98-99.

Tutte le misure sono risultate al di sotto dei 15 Bq/l per le acque potabili e sotto i 40 Bq/l per le acque minerali.

Si ricorda che il radon è un gas radioattivo di origine naturale e si forma dal decadimento del Radio 226 normalmente presente nel suolo. Ha un'emivita di circa quattro giorni ed è in grado di liberarsi dalle rocce e dal terreno migrando fino in superficie.

Il Radon in un ambiente aperto non raggiunge però mai valori elevati di concentrazione, mentre in un ambiente confinato può accumularsi e nuocere alla salute assieme ai suoi prodotti di decadimento a vita breve, non più gassosi, ma solidi e facilmente captati dal minuto pulviscolo poi trattenuto dai polmoni. In pratica le concentrazioni Radon possono diventare elevate in locali interrati o seminterrati perché in genere poco aerati e posti direttamente a contatto con la fonte principale di Radon che è il suolo.

Un nuovo impulso agli studi sul Radon è venuto a seguito dell'emanazione del D.L.vo 241/2000, entrato in vigore il 1 gennaio 2001, il quale ha introdotto per la prima volta in Italia una disciplina dei livelli di radioattività naturale.

Il Decreto L.vo 241/2000 fissa, a riguardo del Radon, un parametro detto "livello d'azione" definito come quel valore oltre il quale è obbligatorio procedere alla bonifica: per i luoghi di lavoro esso è stato fissato in 500 Bq/m³ di concentrazione di attività media annua.

Oltre a ciò, il Decreto L.vo 241/2000 impone alle Regioni di giungere all'eventuale individuazione di "zone ad elevata probabilità di alte concentrazioni Radon" (comunemente dette zone a rischio Radon o Radon prone areas), nelle quali l'obbligatorietà della misura è estesa a tutti i luoghi di lavoro.

La concentrazione di attività Radon disciolto in acqua non è in generale elevata. Dalle misure effettuate non risultano valori elevati. I valori più alti riscontrati non superano qualche decina di Bq/l.

8.4.3 ACQUE SOTTERRANEE E SORGENTI

Nel presente capitolo si intende fornire un'analisi dello stato attuale della componente acque sotterranee facendo esplicito riferimento alla "Carta delle unità idrogeologiche del basamento prequaternario e delle unità quaternarie di copertura" in scala 1:25.000 e alla tavola dei "Profili idrogeologici in corrispondenza delle ipotesi di tracciato" in scala 1:25.000 realizzate dal Dipartimento di Scienze della Terra di Torino e da Sea Geologia per conto di Alpetunnel. Tali elaborati sono stati prodotti sulla base di studi effettuati quando l'ipotesi progettuale prevedeva un tracciato lievemente diverso da quello attuale e risalente a luglio 2002.

8.4.3.1 ACQUIFERI PRINCIPALI

I litotipi affioranti, in base al lavoro condotto dal Dipartimento di Scienze della Terra di Torino e da Sea Consulting, nell'ambito della seconda convenzione tra Alpetunnel e Università degli Studi di Torino, sono stati raggruppati in dieci complessi idrogeologici, che includono un insieme di termini

litologici simili aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un tipo di permeabilità permanente comune, e un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto, Celico (1987). E' stata quindi effettuata una suddivisione tra acquiferi e acquicludi in roccia e in mezzi porosi.

Gli acquiferi e gli acquicludi in roccia dell'area di studio presentano generalmente una permeabilità primaria per fratturazione e una permeabilità secondaria per porosità. Quest'ultima è perlopiù inferiore rispetto alla prima di svariati ordini di grandezza e può essere considerata ininfluyente. La permeabilità per fratturazione varia di numerosi ordini di grandezza, in funzione della solubilità dei litotipi all'interno dei quali le fratture si sviluppano e della presenza di zone di taglio fragili. Nella definizione dei complessi idrogeologici del substrato roccioso sono stati tralasciati gli elementi strutturali che apportano variazioni locali della permeabilità, quali ad esempio le faglie.

Sono stati distinti 6 complessi idrogeologici in roccia, per la cui geometria si rimanda alla "Carta delle unità idrogeologiche del basamento prequaternario e delle unità quaternarie di copertura" realizzata dall'Università di Torino e Sea Consulting.

1. Complesso a bassa permeabilità costituito da rocce silicatiche: è rappresentato dai litotipi del basamento cristallino dei Massicci d'Ambin e Dora-Maira. In condizioni normali, in assenza cioè di discontinuità fragili importanti, la permeabilità è da bassa a molto bassa.

Nel basamento del Massiccio d'Ambin la permeabilità media dell'ammasso roccioso varia tra 1×10^{-7} e 1×10^{-9} m/s, a profondità comprese tra 500 e 800 m dal piano campagna (sondaggi S4 e S5 - dati Alpetunnel). Nei micascisti della Serie di Clarea la permeabilità risulta sempre maggiore, circa 1×10^{-7} m/s (sondaggio S4) che negli gneiss aplitici, circa 1×10^{-8} m/s. Tale differenza potrebbe essere legata a diverse condizioni di apertura delle fratture nelle due regioni, forse imputabili a differenti condizioni di stress in situ. Mediamente, i micascisti dovrebbero presentare, a parità di condizioni al contorno, una permeabilità inferiore rispetto agli gneiss che, essendo maggiormente competenti, hanno un comportamento più rigido durante le fasi di deformazione fragile, e quindi dovrebbero sviluppare un maggior numero di fratture.

Nel basamento del Massiccio Dora-Maira esistono rilevamenti diretti della permeabilità in situ indicanti che essa non si discosta di molto rispetto a quella riscontrata nel basamento del Massiccio d'Ambin. In particolare, nel sondaggio S10 la permeabilità del basamento, a profondità comprese tra 300 e 400 m circa oscilla tra 2×10^{-7} e 1×10^{-9} m/s in media (dati Alpetunnel).

2. Complesso a bassa permeabilità costituito da rocce basiche e ultrabasiche: è rappresentato esclusivamente dalle masse maggiori di prasiniti, anfiboliti e serpentiniti della Zona Piemontese. Presenta caratteristiche analoghe al complesso 1, ma è stato mantenuto separato poiché è costituito da rocce con chimismo diverso (maggior contenuto in elementi alcalino-terrosi), che potrebbero dare origine ad acque particolari dal punto di vista geochimico rispetto a quelle circolanti nel complesso costituito da rocce silicatiche.

3. Complesso a bassa permeabilità costituito da calcescisti e gneiss della Zona Piemontese: è rappresentato dai calcescisti e gneiss della zona piemontese che possono essere, per semplicità, considerati come un complesso unico, dal momento che sono comunemente intercalati a tutte le scale. In tale complesso la permeabilità è mediamente bassa, poiché l'abbondanza in fillosilicati ha attribuito a questi litotipi un comportamento piuttosto plastico anche durante le fasi deformative fragili, e per tale motivo mediamente le fratture risultano più discontinue, irregolari e meno persistenti. Prove Lugeon su rocce di questo complesso sono state eseguite nel sito della centrale idroelettrica AEM di Pont Ventoux, queste hanno indicato permeabilità comprese tra 1×10^{-8} e 5×10^{-8}

m/s (dati Pont Ventoux). Nei sondaggi S8 e S9 la permeabilità varia tra 1×10^{-7} e 5×10^{-10} m/s. Variazioni locali sono legate in parte all'eterogeneità litologica dell'unità, in parte a locali fenomeni di dissoluzione. A scala decametrico-ettometrica è comunque ipotizzabile un valore relativamente omogeneo che si colloca intorno ai 10^{-8} m/s.

4. Complesso a permeabilità da media ad alta costituito da calcescisti e gneiss della Zona Piemontese.

I calcescisti e gneiss della Zona Piemontese che affiorano, nel settore compreso tra la Val Cenischia e la Valle della Dora, si trovano in posizione geometricamente superiore rispetto al livello di carniole che li separa dal Massiccio d'Ambin. Essi presentano, in prossimità di questo livello, un incremento della permeabilità dovuto al rilasciamento dell'ammasso roccioso indotto da dissoluzione per fenomeni carsici nel sottostante livello di carniole. L'entità del rilasciamento è maggiore in prossimità del livello che presenta dissoluzione, mentre spostandosi verso l'alto essa diminuisce gradualmente, fino a scomparire. La potenza della fascia rilasciata è piuttosto variabile e difficilmente prevedibile nel dettaglio, ma mediamente risulta compresa tra 50 e 150 m. La presenza di questa fascia è dimostrata, oltre che dai fenomeni di rilasciamento in superficie dell'ammasso roccioso posto a tetto delle carniole visibili nei dintorni di Pra Piano, anche dalle osservazioni eseguite dalla SEA all'interno della galleria d'accesso alla centrale in caverna AEM dell'impianto idroelettrico di Pont Ventoux-Susa. In questa galleria, che attraversa un settore di ammasso roccioso posto immediatamente a tetto dell'orizzonte principale di carniole, sono state incontrate numerose venute d'acqua, e sia i giunti che le faglie sono mediamente molto conduttivi dal punto di vista idraulico.

All'interno di questo complesso sono stati individuati piani di cataclasiti carbonatiche sub-paralleli al livello di carniole principale, che hanno però una potenza di pochi metri. Questi piani minori possono essere sede di circolazioni di tipo carsico. Uno di essi è stato incontrato dalla galleria d'accesso alla centrale in caverna AEM dell'impianto idroelettrico di Pont Ventoux-Susa. Esso, a fronte di un battente idraulico di circa 30 m, originava venute pari a circa 200 l/s.

5. Complesso a permeabilità da media ad alta costituito da marmi dolomitici e calcescisti del Massiccio Dora-Maira.

Dal punto di vista litologico questo complesso risulta piuttosto eterogeneo, raggruppando praticamente tutte le coperture del Massiccio Dora Maira. Di conseguenza anche la permeabilità si presenta piuttosto variabile. La presenza di piegamenti polifasici determina al suo interno una compartimentazione con geometrie piuttosto complesse.

La permeabilità è indotta dalla fratturazione, ma localmente può essere incrementata da fenomeni di dissoluzione che determinano un allargamento dei giunti e la comparsa di condotti carsici. La permeabilità di questo complesso, nelle sue porzioni maggiormente permeabili (marmi dolomitici) è stata testata nel sondaggio S11 mediante prove Lugeon e in molti casi essa era talmente elevata che le perdite erano superiori alle quantità di fluidi immissibili in foro. Di conseguenza si sono ottenute permeabilità mediamente pari o superiori a 1×10^{-5} m/s.

6. Complesso ad alta permeabilità costituito da cataclasiti carbonatiche e brecce di dissoluzione.

Rientrano in questo complesso le carniole e le cataclasiti carbonatiche presenti al contatto tra la Zona Piemontese e il Massiccio d'Ambin e, all'interno del Massiccio Dora-Maira, al contatto tra le coperture e il basamento cristallino silicatico. In questo complesso la permeabilità è legata alla presenza di condotti carsici, ed è sempre elevata, per cui da origine a circuiti estremamente rapidi. Nel caso delle carniole poste al contatto tra Zona Piemontese e Massiccio d'Ambin il complesso è rappresentato da un livello con potenza variabile da qualche metro a 50-70 m, mediamente immergente verso SE. Nel caso del Massiccio Dora-Maira esso segue invece le geometrie del contatto tra coperture e basamento, che sono piuttosto complesse e determinate dai fenomeni di

piegamento polifasico. Prove di permeabilità di tipo Lugeon in litotipi di questa unità non sono mai state eseguite, poiché la permeabilità stessa risulta talmente elevata che le perdite sono maggiori della quantità d'acqua immissibile.

Sono stati distinti 4 complessi idrogeologici in mezzi porosi, per la cui geometria si rimanda sempre alla “Carta delle unità idrogeologiche del basamento prequaternario e delle unità quaternarie di copertura” realizzata dall'Università di Torino e Sea Consulting.

7. Complesso a bassa permeabilità costituito da depositi lacustri e palustri o da depositi glaciali di fondo. Alcuni dei sondaggi eseguiti nella bassa Val Cenischia in prossimità della confluenza con la Valle della Dora (S19 e S20) indicano che al di sotto dei depositi alluvionali di fondovalle esistono degli orizzonti di limi e sabbie limose, probabilmente originatisi in epoca glaciale, in relazione con la presenza di depressioni chiuse sbarrate da morene frontali. Tali depositi si trovano in prossimità del contatto con il substrato roccioso, e la loro estensione laterale è difficilmente ipotizzabile sulla base dei dati attualmente a disposizione. A un livello stratigraficamente inferiore rispetto a questi depositi, a diretto contatto con il substrato roccioso, si trovano talora dei depositi glaciali di fondo. Entrambi questi tipi di depositi hanno permeabilità basse rispetto agli altri depositi quaternari permeabili per porosità, dell'ordine dei 10^{-7} m/s (dati Alpetunnel). Poiché comunemente nelle valli di origine glaciale i depositi glaciali di fondo ricoprono i fondovalle in maniera più o meno continua al di sotto dei depositi glaciali di ablazione e alluvionali, è probabile che anche lungo le Valli Cenischia e Dora sia presente un livello di base di questi depositi più o meno continuo. Questo livello, a causa della sua bassa permeabilità, isola parzialmente gli acquiferi di fondovalle in mezzi porosi da quelli in roccia.

8. Complesso a permeabilità media costituito da depositi glaciali di ablazione e da depositi fluviali antichi parzialmente cementati. Questo complesso è costituito prevalentemente da depositi che pur presentando una granulometria piuttosto grossolana, che favorisce la circolazione delle acque, sono anche composti da una matrice limosa che ne abbassa nettamente la permeabilità. Ciò nonostante, tale complesso può comunque essere considerato come un acquifero; esso ricopre aree più o meno vaste lungo i versanti delle valli oggetto di studio.

9. Complesso a permeabilità elevata costituito da depositi alluvionali recenti e non cementati. Questo complesso è l'acquifero per porosità più esteso dell'area rilevata, poiché è localizzato lungo tutti i fondovalle principali.

10. Complesso a permeabilità molto elevata costituito da depositi detritici. Questo complesso raggruppa gli acquiferi costituiti dalle placche di detrito di falda o dai corpi di frana di crollo più estesi arealmente. Benché non vi siano prove di permeabilità dirette al loro interno, si può affermare che tali depositi hanno una permeabilità molto elevata, a causa della natura prevalentemente ghiaiosa della loro matrice.

Pur non dando origine a un complesso vero e proprio, occorre tener presente le faglie e zone di taglio cataclamate. Queste determinano brusche variazioni della permeabilità, per incremento della densità di fratturazione della roccia, soprattutto in direzione parallela alla discontinuità; la permeabilità può invece risultare diminuita in direzione trasversale a causa della presenza di cataclasi cementate e mineralizzazioni idrotermali.

La ricostruzione geometrica dell'assetto idrogeologico, presentata all'interno dello studio condotto dal Dipartimento di Scienze della Terra di Torino e Sea, consente di definire il complesso 1 un acquiclude. Al suo interno, però, la presenza di fasce di fratturazione a scala regionale, con andamento NE-SW e giacitura subverticale, può dare origine a degli acquiferi potenziali. Al di sopra del complesso 1 poggia l'acquifero costituito dai complessi 4 e 6, avente giacitura immergente verso

SE. Le aree di ricarica di questo acquifero sono ubicate tra Punta Mulatera e Giaglione e nell'alta Val Cenischia, mentre le aree di deflusso, in assenza di punti di emungimento artificiali, sono localizzate nella bassa Val Cenischia (zona di Venaus) e nell'area di confluenza tra la Val Clarea e la valle della Dora. A tetto dell'acquifero è presente un secondo acquiclude costituito dal complesso 3. Entrambi (acquifero costituito dai complessi 4 e 6 e acquiclude costituito dal complesso 3) sono tagliati da discontinuità fragili in corrispondenza dell'abitato di Venaus che determinano una riduzione della permeabilità in direzione trasversale. Per tale motivo l'acquifero dei complessi 4 e 6 risulta in comunicazione con l'acquiclude del complesso 3. L'acquiclude del complesso 3 si estende oltre la Val Cenischia, fino alla zona di Mompantero, dove risulta costituito anche dal complesso 2. Verso est, in posizione geometricamente sottostante all'acquiclude dei complessi 2 e 3, è presente un sistema acquifero-acquiclude a geometria estremamente articolata, composto, per quanto riguarda l'acquifero, da termini attribuibili ai complessi 5 e 6 (coperture del Massiccio Dora-Maira) e, per quanto riguarda l'acquiclude da termini attribuibili al complesso 1 (basamento del Massiccio Dora-Maira). La geometria dei limiti acquiclude-acquifero in questo settore è difficile da ipotizzare nei dettagli.

Il tunnel di Bussoleno presenta un assetto strutturale alquanto complesso dovuto ai piegamenti polifasici già citati durante la descrizione del complesso 5. Nel settore tra Mompantero e Bussoleno il basamento è deformato da un nucleo di piega con asse immergente verso N all'interno del versante, piano assiale ugualmente immergente verso N e vergenza ovest. Le coperture metamorfiche avvolgono perciò il basamento cristallino che si trova al nucleo. Ad est di Chianocco è presente una seconda cerniera di piega, con vergenza est, e in questo caso le coperture si trovano al nucleo ed il basamento le avvolge. Tale piega è responsabile della probabile ricomparsa del basamento in corrispondenza del sondaggio S17. Possono inoltre essere presenti cerniere trasposte e sradicate, non collegate fisicamente con la massa principale di basamento. Ne è un esempio quella ipotizzata al di sotto del sondaggio S25.

Ai fini della geometria acquiferi-acquicludi l'assetto strutturale sopra descritto comporta alcune complicazioni. Pur potendo considerare l'acquifero come un corpo continuo, i fenomeni di piegamento implicano che localmente esso si trovi a tetto dell'acquiclude, localmente a letto, mentre in altri settori esso risulta continuo e non interrotto da livelli acquicludi. Infatti, a est della cerniera di piega principale l'acquifero è separato in due settori dal nucleo di piega, mentre ad ovest questa separazione non esiste e l'acquifero è continuo anche in senso verticale. A est della cerniera di piega la porzione inferiore dell'acquifero è ulteriormente compartimentata dal nucleo di piega del sondaggio S17 e da pieghe trasposte del tipo di quella del sondaggio S25. La porzione superiore dell'acquifero, all'interno del versante presenta invece rapporti complessi e difficilmente prevedibili dovuti alla probabile presenza di altri nuclei di piega dell'acquiclude non affioranti in superficie.

La complessa geometria del sistema acquifero-acquiclude è interrotta da due fasce di discontinuità fragili che, come già ipotizzato per la faglia di Venaus, sono probabilmente elementi estremamente permeabili in direzione longitudinale, ma che determinano un forte decremento della permeabilità nell'acquifero in direzione trasversale, funzionando così da elementi di compartimentazione. Queste discontinuità sono rappresentate dalla zona di taglio cataclastica a medio angolo con direzione circa NNE-SSW di Mompantero e dalla zona di taglio cataclastica a basso angolo affiorante tra Falcimagna e Pietrabianca. La prima, tagliando l'acquiclude posto a tetto del complesso sistema acquifero delle Coperture del Massiccio Dora-Maira, lo mette in comunicazione idraulica con l'acquifero stesso. La seconda potrebbe essere un limite alla circolazione in senso verticale delle acque all'interno dell'acquifero rappresentato dalle coperture Dora-Maira. Quest'ultimo viene alimentato alle quote medie e basse del versante sinistro lungo cui affiora, poiché a quote elevate esso

è bordato a tetto dall'acquiclude costituito da rocce dei complessi 2 e 3 (Zona Piemontese). Le zone di deflusso di questo acquifero sono invece probabilmente rappresentate sia dalle zone in cui l'interfaccia acquifero (a tetto)/acquiclude (a letto) interseca le valli di alcuni dei tributari laterali della Dora con il limite tra l'acquifero stesso e il fianco superiore dell'acquiclude. L'acquiclude rappresentato dal basamento cristallino fa sì che la gran parte delle acque provenienti dall'acquifero soprastante (coperture) tenda a uscire verso l'esterno, dove ciò è possibile, piuttosto che a infiltrarsi in un mezzo meno permeabile. Pertanto, dove la geometria delle pieghe a grande scala fa sì che il basamento si trovi sotto alle coperture carbonatiche, come nel settore orientale, esso tende a compartimentare l'acquifero (settore compreso tra Mompantero e Chianocco) suddividendolo in due o più porzioni. Nel settore ovest, dove il basamento chiude per piega, questa compartimentazione non sussiste e le acque circolano liberamente all'interno dell'acquifero. Anche la zona di taglio di Falcimagna-Pietrabianca, che, nel settore est costituisce un ulteriore elemento di compartimentazione dell'acquifero, non è presente nel settore ovest.

Il complesso 5 (coperture Dora-Maira), che costituisce la maggior parte dell'acquifero, nonostante sia stato identificato come un elemento a permeabilità omogenea, presenta sovente al suo interno delle compartimentazioni dovute a variazioni della permeabilità. Ciò è dovuto alla maggior solubilità dei marmi dolomitici.

8.4.3.2 *SORGENTI*

Nel tratto in territorio italiano il primo studio idrogeologico di riferimento è stato effettuato da Risorse Idriche S.p.A, per conto di Alpetunnel Geie, che nei mesi di settembre e ottobre del 1995 ha eseguito un censimento dei punti d'acqua identificando di 259 corpi idrici. All'attività di censimento è seguito il monitoraggio mensile dei parametri di portata, temperatura, conducibilità elettrica e pH su 66 sorgenti, a partire dal 1997, fino al 2000. Nel periodo gennaio – giugno 2001 la Sea Consulting, per conto di Alpetunnel Geie, ha effettuato una campagna di monitoraggio su un totale di 53 punti d'acqua. L'ultimo studio idrogeologico, con nuove misure di portate, attualmente in corso, verrà portato a termine da EEG-SIMECSOL, SEA Consulting, SILENE e Baptendier nell'arco dei prossimi quattro anni consentendo l'acquisizione di nuovi dati necessari a una maggiore definizione del tema soprattutto in corrispondenza del tunnel di Bussoleno e consentirà il monitoraggio delle sorgenti collocate sul versante sinistro della Valle di Susa e in Val Cenischia. E' inoltre previsto il monitoraggio delle sorgenti presenti nel versante destro per definire il quadro idrogeologico in condizioni indisturbate.

Lo studio condotto nel 1998 dal Dipartimento di Scienze della Terra di Torino in collaborazione con Sea, nell'ambito del secondo accordo di programma tra Università di Torino e Alpetunnel, ha consentito la suddivisione delle sorgenti presenti nell'area di indagine in gruppi in base alle caratteristiche idrogeologiche; se ne riporta di seguito la suddivisione. Per la cartografia e la localizzazione delle sorgenti si fa riferimento alla "Carta delle unità idrogeologiche del basamento prequaternario e delle unità quaternarie di copertura" già citata, per la denominazione alle sigle riportate nel lavoro prodotto dall'Università di Torino e Sea Consulting.

1. Sorgenti alimentate da circuiti in depositi quaternari poggianti su substrato roccioso poco permeabile. Le sorgenti che rientrano in questa categoria sono: SV12 (Pratovecchio), SV13 (Boscocedrino), SB16 (Molaras), SB18 (Sollietto). Le sorgenti monitorate di questo gruppo mostrano tutte portate molto variabili. Le sorgenti SV12 e SV13 sono alimentate dall'acquifero in depositi alluvionali ad alta permeabilità del fondovalle Clarea, che poggia prevalentemente sul basamento impermeabile del Massiccio d'Ambin. Queste sorgenti mostrano un coefficiente d'esaurimento

basso, probabilmente legato più che a una bassa permeabilità dell'acquifero stesso, alla sua elevata capacità di immagazzinamento. Le sorgenti SB16 e SB18 sono alimentate da un acquifero costituito da depositi glaciali di ablazione che poggia su un substrato di calcescisti e metabasiti poco permeabile.

Le sorgenti appartenenti a questo gruppo, non sono in diretto contatto con gli acquiferi in roccia.

2. Sorgenti alimentate da circuiti in depositi quaternari poggianti totalmente o parzialmente su substrato roccioso permeabile. Rientrano in questa categoria le seguenti sorgenti: SV1 (Poisattoni), SV10 (Fontani), SV11 (Contraerea), SV17 (Deruine), SV18 (Cascina Fontana), SV19 (Canale Maria Bona), SV25 (Fontagnoni), SV26 (San Rocco), SV27 (San Giovanni), SB4 (Galosat 1) e SB23 (Le Brun). Sembra probabile che i circuiti che le alimentano si sviluppino principalmente all'interno dei depositi quaternari, e siano piuttosto rapidi. Ciò è indicato dalla scarsa maturità chimica delle acque che esse scaricano e, per le sorgenti di cui si hanno dati sufficienti (SV1, SV10) dagli elevati valori del coefficiente di esaurimento e dell'indice di variabilità, indicanti un'elevata permeabilità dell'acquifero. Anche per quelle sorgenti per le quali le serie di dati sono meno complete (SV11 e SB23) si può comunque notare una elevata variabilità di portata. Solo la sorgente SB4 mostra una variabilità meno accentuata. Le sorgenti SV17, SV18, SV19, SV26 e SV27 sono alimentate da un acquifero costituito da depositi glaciali piuttosto potenti, con substrato roccioso permeabile soltanto nella zona più a monte mentre la maggior parte del substrato su cui poggiano i depositi glaciali è costituita da rocce poco permeabili. Le sorgenti SV1 e SV25 sono alimentate da acquiferi prevalentemente costituiti da depositi glaciali d'ablazione, di estensione piuttosto limitata, che poggiano interamente su substrato roccioso molto permeabile. La sorgente SB23 è alimentata da un piccolo acquifero costituito da depositi glaciali di ablazione, che poggia localmente su un substrato fortemente fratturato a causa della zona di taglio cataclastica di Mompantero.

Per le sorgenti SV17, SV18, SV19, SV26 e SV27 i rischi sono piuttosto limitati, poiché solo una piccola parte della zona di ricarica dell'acquifero poggia su un substrato roccioso permeabile, mentre il resto poggia su substrato impermeabile. Per le sorgenti SV1, SV25 e SB3, il substrato roccioso è totalmente o in gran parte costituito da rocce permeabili.

3. Sorgenti alimentate da circolazioni miste in acquiferi quaternari e nella parte superficiale del substrato roccioso. Alcune delle sorgenti della zona in esame, che non scaricano acque particolarmente evolute dal punto di vista geochimico, non possono essere alimentate da importanti acquiferi in depositi quaternari poiché tali acquiferi non sono presenti, e sono quindi da riferire a circolazioni miste nella parte più corticale (con fratture aperte) del substrato e in depositi quaternari poco potenti. Le sorgenti riferibili a questo gruppo sono: SV2 (Supita Giaglione), SV3 (Supita Venaus), SV4 (Tre Merli), SV5 (Portonero), SV6 (Santa Chiara 2), SV7 (Santa Chiara 1), SV9 (Fontanafù), SV15 (Greisone), SV16 (Trucco sud), SB2 (Tovasiera 2), SB3 (Tovasiera 1), SB7 (Giraut), SB8 (Fontana Maria Inferiore), SB9 (Fontana Maria Inferiore), SB11 (Murisi), SB12 (Nicoletto Braida), SB13 (Nicoletto). I coefficienti di variabilità per le sorgenti di questo gruppo sono piuttosto dispersi, ma alcune di esse presentano i coefficienti di esaurimento e gli indici di variabilità più bassi in assoluto.

Più in particolare, le sorgenti SV2, SV3 e SV4 potrebbero essere legate a circolazioni superficiali nel substrato roccioso costituito dall'acquifero in carnioli e calcescisti rilasciati, e nell'acquifero dei depositi glaciali di ablazione. Gli indici di variabilità e il coefficiente di esaurimento per la sorgente SV2 sono bassi, indicando permeabilità non molto elevate, e comunque una buona capacità da parte dell'acquifero di cedere lentamente le acque immagazzinate. Al contrario, la sorgente SV3 ha coefficienti di variabilità e di esaurimento elevati, ma ciò può essere dovuto ad alimentazione

stagionale da parte del rio posto nelle vicinanze.

Le sorgenti SV5, SV6 e SV7 e SV16 sgorgano in parte da brecce carbonatiche del substrato roccioso. Probabilmente circolano in parte nelle porzioni superficiali di questi litotipi, in parte in depositi quaternari a bassa permeabilità. Le sorgenti SV5 e SV6 hanno un coefficiente di esaurimento e un indice di variabilità piuttosto bassi, il che indica in effetti che l'acquifero, almeno in parte, ha una bassa permeabilità. L'emergenza di queste sorgenti, che non si infiltrano in profondità nell'acquifero ad alta permeabilità, è forse legata ad una culminazione per piega che porta il basamento impermeabile sottostante le carnirole in prossimità della superficie, creando così un limite di permeabilità che costringe le acque ad affiorare.

Le sorgenti SV9 e SV15, sono probabilmente legate a circolazioni estremamente superficiali limitate ai primi 20-30 m di substrato roccioso impermeabile costituito dal basamento di Ambin. Questi acquiferi sono anche, in parte, alimentati da soprastanti depositi glaciali di ablazione. Il Coefficiente di esaurimento e l'indice di variabilità per la sorgente SV9 indicano valori medi, rispetto a quelli delle altre sorgenti, il che è effettivamente compatibile con il tipo di circuito ipotizzato.

A circuiti simili ai precedenti sono probabilmente riferibili anche le acque delle sorgenti SB8 e SB9. In particolare però la sorgente SB9 ha un indice di variabilità molto basso, il che può indicare che la permeabilità del circuito è piuttosto ridotta.

Le sorgenti SB11, SB12 e SB13 sono simili alle precedenti, ma scaricano acque più evolute chimicamente, seppur tipiche di tempi di interazione acqua-roccia piuttosto brevi. Ciò suggerisce che il loro percorso nel substrato roccioso sia mediamente più lungo. Anche l'alimentazione da porzioni di acquifero più superficiali e legate ai depositi quaternari deve essere consistente, come testimoniano gli alti valori di indice di variabilità e di coefficiente di esaurimento.

4. Sorgenti alimentate da circuiti lunghi presenti negli acquiferi del substrato roccioso. Alcune sorgenti dell'area in esame sono sicuramente riferibili a circuiti relativamente lunghi in acquiferi del substrato roccioso. Si tratta delle sorgenti SV21 (Poisattoni), SB5 (Marzano 1), SB6 (Marzano 2), SB14 (Addoi), SB17 (Campobenello), SB20 (Pietrabianca), SB22 (Gottrus).

Per le sorgenti SB5 e SB6 si ipotizza l'alimentazione da parte di circuiti in roccia principalmente sulla base delle caratteristiche chimiche. Sulla base di queste caratteristiche è ipotizzabile che esse siano delle miscele tra acque solfato-calciche e bicarbonato-calciche; le acque solfato-calciche risalgono, attraverso sistemi di piccole faglie o fratture, dall'acquifero costituito da carnirole, e nella parte superiore del percorso di risalita si miscelano con acque bicarbonato-calciche che circolano nelle porzioni superficiali fratturate dell'ammasso roccioso.

Le sorgenti SB17 e SB20 sono invece acque scaricate dall'acquifero in roccia costituito dalle coperture Dora-Maira in prossimità del contatto con il grande nucleo di piega di basamento cristallino con la zona di taglio di Falcimagna-Pietrabianca, che rappresenta un limite di permeabilità. La sorgente SB17 è alimentata da un circuito più rapido e superficiale (acque meno evolute), mentre la sorgente SB22 è alimentata da un circuito relativamente più profondo, la cui risalita avviene probabilmente al contatto basamento-coperture, come testimonia anche il loro carattere più alcalino.

La sorgente SB14 è invece scaricata direttamente dall'acquifero costituito dal complesso 4, probabilmente a causa di diminuzioni locali all'interno dell'acquifero per la presenza di livelli di calcescisti piuttosto continui interposti tra i marmi dolomitici più permeabili. Si ricorda che per le sorgenti SB14 e SB22 le informazioni sull'assetto idrogeologico sono meno precise che per le altre, poiché ricadono fuori dall'area coperta dai rilievi geologici di dettaglio in scala 1:10.000, per cui le incertezze sulla loro collocazione geologico-strutturale e idrogeologica sono maggiori.

8.4.3.3 ZONE ALL'ARIA APERTA

8.4.3.3.1 La Val Cenischia

Lo stato degli acquiferi

Lungo il Torrente Cenischia affiorano i depositi alluvionali di fondovalle, costituiti da materiale sciolto con clasti arrotondati eterometrici in matrice ghiaioso sabbiosa, appartenenti al complesso a permeabilità elevata costituito da depositi alluvionali recenti e non cementati. Questo è l'acquifero per porosità più esteso dell'area rilevata, poiché è localizzato lungo tutti i fondovalle principali. La permeabilità al suo interno è stata valutata tramite prove Lefranc in numerosi sondaggi (S18, S19, S20), e mediamente oscilla tra 5×10^{-5} e 1×10^{-6} m/s. Alcuni dei sondaggi eseguiti nella bassa Val Cenischia in prossimità della confluenza con la Valle della Dora (S19 e S20) indicano la presenza di orizzonti di limi e sabbie limose di origine glaciale, che si collocano in prossimità del contatto con il substrato roccioso e che, a causa della sua bassa permeabilità, isolano parzialmente gli acquiferi di fondovalle in mezzi porosi da quelli in roccia. A un livello stratigraficamente inferiore rispetto a questi depositi, a diretto contatto con il substrato roccioso, si trovano talora dei depositi glaciali di fondo che, come i precedenti, presentano permeabilità basse rispetto agli altri depositi quaternari permeabili per porosità, dell'ordine dei 10^{-7} m/s (dati Alpetunnel). Il lavoro prodotto dall'Università di Torino ipotizza una loro estensione in maniera più o meno continua al di sotto dei depositi glaciali di ablazione e alluvionali lungo la Valle Cenischia. I dati attualmente a disposizione non consentono però di determinare la loro estensione laterale.

I valori piezometrici ricavati dai sondaggi localizzati lungo fondovalle indicano una falda freatica superficiale comunicante con corso d'acqua principale, con probabili oscillazioni dovute alle variazioni stagionali di piovosità e di portata. Come affermato nello studio geologico del Dipartimento di Scienze della Terra di Torino del 1998, la presenza di eventuali intercalazioni sabbioso-limose non costituisce necessariamente un elemento di compartimentazione della falda.

Per la ricostruzione dell'andamento della falda si hanno a disposizione i dati dei Sondaggi S19, S18 e S20. I dati del sondaggio S19 indicano una soggiacenza massima, paria a 25.7 m nel mese di marzo del 1999 e una soggiacenza minima di 20 m nel mese di novembre del 1999 (dati Alpetunnel). Esiste quindi una evidente correlazione tra i livelli di falda e il regime del Torrente Cenischia. Nel settore del piezometro S19, si hanno probabilmente le soggiacenze massime lungo la sezione di attraversamento. In corrispondenza del sondaggio S18 si hanno soggiacenze di falda minori fino a livelli pari a quello del fondo alveo. Il livello minimo registrato è di 2.73 m registrata nell'estate del 2000. In generale la falda monitorata nei sondaggi si trova a una profondità dal piano campagna variabile tra 25 m circa dal lato Venaus e 3 m dal lato Berno. La soggiacenza risulta variabile nel tempo e presenta escursioni anche di 10 m.

Gli studi condotti da EEG-SIMECSOL, SEA Consulting, SILENE e Baptendier nell'ambito degli approfondimenti idrogeologici 2002-2004 hanno evidenziato un'alimentazione della falda da parte del Torrente Cenischia e un'anomalia di deflusso in corrispondenza del versante destro della valle dove si evidenzia un marcato deflusso dal fondovalle verso il versante. Tale anomalia potrebbe essere messa in relazione con la presenza dell'acquifero delle carnirole presenti sul versante destro della Val Cenischia.

Le informazioni attualmente a disposizione si rivelano ancora insufficienti a una corretta caratterizzazione idrogeologica del fondovalle del Torrente Cenischia. Per tale motivo sono stati previsti approfondimenti tramite l'esecuzione di nuovi sondaggi. In particolare sono previsti i sondaggi S1C, S2C, S3C e S4C nei depositi alluvionali. Lo scopo è intensificare le conoscenze

geologiche e idrogeologiche definendo la potenza dei depositi alluvionali in prossimità del sondaggio S4C, al fine di individuare il substrato prequaternario.

Le sorgenti

Nel fondovalle del Torrente Cenischia è presente la sorgente SB24, alimentata dalla falda di fondovalle in depositi alluvionali, i quali poggiano, per un lungo tratto, su un substrato costituito dall'orizzonte delle carnirole a elevata permeabilità

8.4.3.3.2 La Piana di Bruzolo

Lo stato degli acquiferi

Nella piana di Bruzolo, così come in Val Cenischia affiorano i depositi di fondovalle appartenenti al complesso a permeabilità elevata costituito da depositi alluvionali recenti e non cementati. In base allo studio idrogeologico condotto dall'Università di Torino in collaborazione con Sea al di sotto dei depositi alluvionali di fondovalle è ipotizzabile la presenza di orizzonti di limi e sabbie limose appartenenti al complesso 7 a bassa permeabilità.

I dati piezometrici disponibili sono relativi ai piezometri S15, S16 e S17. I dati del sondaggio S15, sono rappresentativi dei livelli del tratto di fondovalle alluvionale della Dora. Il tracciato si sviluppa più o meno parallelamente all'andamento della Dora, per cui si può con una certa approssimazione, ipotizzare il livello piezometrico attorno ai valori di 7-9 m (come rilevato nel piezometro S15. La soggiacenza massima è stata misurata nel periodo tardo invernale – primo primaverile, mentre la soggiacenza minima nel periodo autunnale. Le oscillazioni di falda sono contenute in 1.5 m e sembrano legate ai periodi di minimo e massimo idrografico della Dora.

Nel settore distale del conoide del Rio Prebech la falda subisce un sensibile approfondimento. I dati piezometrici indicano una soggiacenza media di 49-52 m per il piezometro S16 e superiore ai 50 m per il piezometro S17.

Al fine di migliorare il quadro conoscitivo sono stati previsti approfondimenti tramite l'esecuzione di nuovi sondaggi. In particolare sono previsti i sondaggi S1B, S2B, S3B, S4B, S5B, S6B e S7B posizionati in corrispondenza del conoide del Rio Prebech e dei depositi alluvionali della Dora Riparia. L'obiettivo è definire geologicamente, idrogeologicamente e geotecnicamente i terreni sui quali sono previste le opere d'arte per l'attraversamento della piana di Bruzolo

Le sorgenti

Nella piana di Bruzolo non sono presenti sorgenti.

8.4.3.3.3 Zone intermedie e tunnel

Le sorgenti

Le campagne di monitoraggio delle risorse idriche della media Val di Susa, ricadenti nell'intorno del nuovo tracciato ferroviario sono state effettuate per conto di Alpetunnel nel periodo compreso tra gennaio 1996 e giugno 2001. (Durante il periodo di monitoraggio si è verificato un evento alluvionale – 13 ÷ 16 ottobre 2000 che ha reso il 2000 anno idrologicamente anomalo). Per le 27 sorgenti monitorate con continuità sono state eseguite misure di portata, temperatura, PH, conducibilità elettrica, analisi chimiche e batteriologiche, più o meno complete, e misurazioni dell'²³⁸U.

In generale dai dati raccolti è emerso che le sorgenti, variabili qualitativamente e quantitativamente, indicano una circolazione idrica sotterranea veloce e subcorticale e in generale l'area è interessata da

acque bicarbonato-calciche. I parametri chimico-fisici sono tutti inferiori alle concentrazioni massime ammissibili stabilite dal D.P.R. 236/88, come il contenuto di inquinanti di origine antropica, in particolare solventi clorurati (soprattutto cloroformio) e di nitrati presentano concentrazioni non trascurabili ma sempre al di sotto della C.M.A. Per i dettagli si rimanda agli studi citati.

La tratta italiana del tunnel di base

Il tunnel di base interessa le seguenti sorgenti:

- SV12, SV13 e SV8 alimentate da circuiti in depositi quaternari poggianti su substrato roccioso poco permeabile; mostrano tutte portate molto variabili e in particolare le sorgenti SV12 e SV13 un coefficiente d'esaurimento basso, legato probabilmente più che alla bassa permeabilità dell'acquifero, all'elevata capacità di immagazzinamento;
- SV1, SV10, SV11, SV17, SV18, SV 19, SV25, SV26 e SV27 alimentate da circuiti in depositi quaternari poggianti totalmente o parzialmente su substrato roccioso permeabile. I circuiti che le alimentano sono piuttosto rapidi e si sviluppano all'interno dei depositi quaternari. Presentano scarsa evoluzione chimica e valori variabili di portata. Questo sembra indicare un'elevata permeabilità dell'acquifero
- SV2, SV3, SV4, SV5, SV6, SV7, SV9, SV15 e SV16 alimentate da circolazioni miste in acquiferi quaternari e nella parte superficiale del substrato roccioso. In particolare, le sorgenti SV2, SV3 e SV4 potrebbero essere legate a circolazioni superficiali nel substrato roccioso costituito dall'acquifero in carniole e calcescisti rilasciati (complessi 4 e 6), e nell'acquifero dei depositi glaciali di ablazione. Gli indici di variabilità e il coefficiente di esaurimento per la sorgente SV2 sono bassi, indicando permeabilità non molto elevate, e comunque una buona capacità da parte dell'acquifero di cedere lentamente le acque immagazzinate. Al contrario, la sorgente SV3 ha coefficienti di variabilità e di esaurimento elevati, ma ciò può essere dovuto ad alimentazione stagionale da parte del rio posto nelle vicinanze. Le sorgenti SV5, SV6 e SV7 e SV16 probabilmente circolano in parte nelle porzioni superficiali di questi litotipi, in parte in depositi quaternari a bassa permeabilità. Le sorgenti SV5 e SV6 hanno un coefficiente di esaurimento e un indice di variabilità piuttosto bassi, il che indica in effetti che l'acquifero, almeno in parte, ha una bassa permeabilità. Le sorgenti SV9 e SV15, sono probabilmente legate a circolazioni estremamente superficiali limitate ai primi 20-30m di substrato roccioso impermeabile costituito dal basamento di Ambin. Questi acquiferi sono anche, in parte, alimentati da soprastanti depositi glaciali di ablazione. Il Coefficiente di esaurimento e l'indice di variabilità per la sorgente SV9 indicano valori medi, rispetto a quelli delle altre sorgenti. Le sorgenti SV6 e SV7 sono idropotabili.
- SV21 alimentata da circuiti lunghi presenti negli acquiferi del substrato roccioso è una sorgente idropotabile.

Il tunnel di Bussoleno

Il tunnel di Bussoleno interessa le seguenti sorgenti:

- SB16 e SB18 alimentate da circuiti in depositi quaternari poggianti su substrato roccioso poco permeabile.
- SB4 e SB23 alimentate da circuiti in depositi quaternari poggianti totalmente o parzialmente su substrato roccioso permeabile, entrambe le sorgenti non sono captate.
- SB2, SB3, SB7, SB8, SB9, SB11, SB12 e SB13 alimentate da circolazioni miste in acquiferi quaternari e nella parte superficiale del substrato roccioso. Rispetto alle sorgenti appartenenti

al medesimo gruppo del tunnel di base presentano acque più evolute chimicamente, seppur tipiche di tempi di interazione acqua-roccia piuttosto brevi, suggerendo che il loro percorso nel substrato roccioso sia mediamente più lungo. Gli elevati valori di indice di variabilità e coefficiente di esaurimento indicano un'alimentazione consistente da porzioni di acquifero più superficiali.

Le sorgenti SB8 (Fontana Maria Inferiore) e SB9 (Fontana Maria Superiore) sono idropotabili, mentre le sorgenti SB12 (Nicoletto Braida) e SB13 (Nicoletto) sono fontane pubbliche.

- SB5, SB6, SB14, SB17, SB20 e SB22 alimentate da circuiti lunghi presenti negli acquiferi del substrato roccioso. In particolare per le sorgenti SB5 e SB6 si ipotizza l'alimentazione da parte di circuiti in roccia principalmente sulla base delle caratteristiche chimiche. E' probabile che esse siano delle miscele tra acque solfato-calciche e bicarbonato-calciche. Le sorgenti SB17 e SB20 provengono complesso 4 e scaturiscono grazie alla presenza del limite di permeabilità rappresentato dalla zona di taglio di Falcimagna-Pietrabianca al contatto del grande nucleo di piega di basamento cristallino. La sorgente SB17 presenta acque non molto evolute essendo alimentata da un circuito superficiale; la sorgente SB22 ha carattere alcalino ed è alimentata da un circuito relativamente più profondo. La sorgente SB14 è invece scaricata direttamente dall'acquifero costituito dal complesso 4, e sembra connessa alla presenza di livelli di calcescisti meno permeabili rispetto ai marmi dolomitici a cui sono interposti. La sorgente SB5 (Marzano 1) è una fontana pubblica, le SB14 (Addoi) e SB22 (Gottrus) sono idropotabili.

La composizione delle acque del settore a est della Val Cenischia e in sinistra Dora si distribuisce mediamente tra quelle tra gli end-members bicarbonato calcico e solfato calcico.

Piezometria

La ricostruzione della superficie piezometrica all'interno del substrato roccioso è importante per valutare i carichi idraulici che potrebbero gravare sul cavo e individuare quali sorgenti di superficie possono essere in equilibrio con la falda del substrato.

La tratta italiana del tunnel di base

Mentre nel tunnel di Bussoleno l'assetto della falda in roccia non è perturbato da fonti di emungimento o drenaggi artificiali, nel tunnel di base l'assetto è fortemente interessato dall'esistenza dell'impianto idroelettrico di Pont Ventoux-Susa.

Allo stato attuale, nell'ambito dell'impianto AEM sono state ormai scavate tutte le opere che possono interferire con la falda in roccia nella zona compresa tra la Val Cenischia e la Val Clarea. La centrale elettrica in caverna, avente la volta della calotta a circa 515 m e la base a circa 475m, è localizzata integralmente al di sotto del livello della falda delle alluvioni della Val Cenischia nella zona di Venaus, che si trova a circa 540-550 m. Essa è localizzata all'interno del complesso 1 a bassa permeabilità (calcescisti e gneiss della Zona Piemontese) e praticamente non drena acque.

Alla centrale in caverna è annesso un sistema di gallerie, una delle quali è la galleria d'accesso, che dall'imbocco posto in superficie presso Venaus, a circa 580 m, scende fino alla centrale. Essa ha intercettato l'acquifero costituito dai complessi 4 e 6 (calcescisti e gneiss rilasciati, cataclasiti carbonatiche e brecce di dissoluzione) tra le quote 560m circa e 500m circa. A quota 550-560, appena intercettato, l'acquifero presentava una falda in pressione a circa 6 bar, quindi con livello idrostatico ori-

ginariamente posto al di sopra della falda di fondovalle. Le venute si sono poi progressivamente spostate con il fronte di scavo a quote inferiori e la pressione è diminuita.

Un'altra galleria, la galleria di fuga, si diparte dalla galleria d'accesso a quota 560m circa e raggiunge la calotta della centrale. Essa è localizzata all'interno dell'acquiclude costituito dal complesso 3 (calcescisti e gneiss della Zona Piemontese), ma ha intercettato la fascia di fratturazione della Faglia di Venaus a quote comprese tra 550 e 510 m circa, dove era presente una falda in comunicazione idraulica con il sottostante livello di carnirole (complessi 4 e 6). La centrale verrà alimentata attraverso una galleria in pressione della Val Clarea e una condotta forzata che, sia perché intercettano l'acquifero a quote più elevate delle opere ora descritte, sia perché sono in gran parte scavate in acquicludi, non hanno originato venute rilevanti.

Lo scavo ora descritto, ha intercettato la falda presente nell'acquifero in roccia rappresentato dai complessi 4 e 6, che in questo settore era originariamente un acquifero confinato (a letto il complesso 3 e a tetto il complesso 1). Il sondaggio S5 Alpetunnel, realizzato nella primavera 1997, mentre lo scavo della galleria in pressione era appena iniziato può essere utilizzato come indicativo del livello originario della falda. Il livello all'epoca in questo sondaggio era di -186m da piano campagna (1334 m s.l.m).

Locali inversioni nella diminuzione del livello di falda si sono registrate nell'ottobre 1996 e nell'agosto 1997 e 1998. Tali inversioni sono probabilmente da correlarsi con picchi legati a periodi di precipitazione o di scioglimento delle nevi, testimoniati anche dal sondaggio 8SG5 che registra le variazioni della falda alluvionale del Cenischia. Questo comportamento conferma che l'acquifero in roccia è molto permeabile e risente con rapidità pari agli acquiferi superficiali in mezzi porosi di incrementi nel tasso di infiltrazione.

Attualmente l'andamento della falda nell'acquifero in roccia nella zona a monte del nodo centrale deve essere piuttosto simile a quello raffigurato nella carta dei profili idrogeologici. I valori di pressione registrati suggeriscono che la falda nella zona del sito centrale sia grosso modo in equilibrio con quella di fondovalle delle alluvioni del Cenischia o di poco superiore.

Si evidenzia che le analisi condotte sulle acque di eduazione del cunicolo di fuga e nella galleria di accesso della centrale AEM hanno evidenziato tenori in solfato di calcio elevati (max 1119,20 mg/l), che potrebbero aggredire il calcestruzzo.

Maggiori informazioni in merito alle caratteristiche idrauliche degli ammassi attraversati saranno disponibili dopo lo scavo della galleria geognostica il cui tracciato, indicativamente pari a 7 km, affiancherà il tunnel di base a partire dal lato orientale e prevede un imbocco spostato verso sud est.

Il tunnel di Bussoleno

Il settore a est della Val Cenischia è quello che presenta allo stato attuale le maggiori incertezze e sarà oggetto di approfondimenti da parte del raggruppamento EEG-SIMECSOL, SEA Consulting, SILENE e Baptendier durante i prossimi quattro anni. In particolare attraverso il sondaggio S40 previsto all'interno del lotto 2 della campagna geognostica 2002-2003 si intensificheranno le conoscenze idrogeologiche relative alla zona di imbocco, mentre il sondaggio S42, che si colloca nella zona Piemontese dei Calcescisti con Ofioliti, si indagherà la zona caratterizzata da un generale rilasciamento dovuto a fenomeni disgiuntivi fragili. In tale zona potrebbero essere presenti piccoli piani cataclastici che potrebbero risultare delle vie preferenziali per eventuali venute d'acqua.

I livelli della falda in roccia registrati dai sondaggi S8 e S9, ubicati a ovest del Rio Giandula, indicano la presenza della falda immediatamente al di sotto della superficie nel Complesso 3 costituito da-

gli gneiss e dai calcescisti del Massiccio Dora Maira. In corrispondenza di Mompantero un'importante zona di taglio determina l'esistenza di una zona a elevato drenaggio. Il lavoro condotto dal dipartimento di Scienze della Terra di Torino ipotizza che in corrispondenza di questa zona la falda si abbassi in maniera vistosa. La zona di taglio mette in comunicazione il complesso 3 a bassa permeabilità (acquicluda) costituito dagli gneiss e dai micascisti del Massiccio del Dora Maira con l'acquifero del complesso 5 a permeabilità da media a alta costituito dalla copertura di marmi dolomitici e calcescisti del Dora Maira. Qui il sondaggio S11 ha evidenziato la presenza della falda a quote paragonabili a quelle del fondovalle.

La zona di taglio di Monpantero rappresenta una via di circolazione orientata in senso N-S. Verosimilmente alimenta i complessi 5 e 6 adducendovi acque dall'alto. A est del sondaggio S11, la falda in roccia risale di quota. Un punto ancora non chiaro risulta essere l'andamento della falda in corrispondenza del rio Rocciamelone. Lo studio del Dipartimento di Scienze della Terra presenta allo stato attuale delle conoscenze due interpretazioni: la prima vede il Rocciamelone alimentare la falda stessa, la seconda lo vede posto a livello decisamente più alto della falda stessa. Solo una futura campagna di sondaggi sarà in grado di chiarire queste incognite. La zona del torrente Rocciamelone verrà indagata dai sondaggi S46, S48 e S57 la cui perforazione è finalizzata allo studio della galleria di attacco intermedia (Finestra di Foresto) e all'intensificazione delle conoscenze geologiche relative a questa zona e in particolare il contatto copertura-basamento, lungo il quale si prevedono orizzonti carsificati, decementati e argillificati lungo i quali saranno possibili venute d'acqua consistenti.

La falda in roccia è sicuramente in equilibrio con il Rio Moletta in corrispondenza della zona di taglio cataclastica Falcimagna – Pietrabianca, dove sono presenti delle sorgenti in roccia. A est del Rio Moletta l'andamento della falda è individuato grazie ai tre sondaggi S10, S25 e S17, che evidenziano l'andamento del tunnel al di sopra della falda a partire dalla progressiva 19.500 dal confine di Stato fino alla tratta a cielo aperto.

8.4.3.3.4 Zone dei cantieri

Per la realizzazione dell'intera opera, lato Italia, è stata prevista l'occupazione di alcune aree, a uso temporale così suddivise:

Campi base:

- CBB1 – Bussoleno
- CBB2 – Foresto
- CBB2 – Venaus

Cantieri industriali:

- CIB1 – Chianocco
- CIB2 – Foresto ovest
- CIB3 – Berno

Cantieri funzionali:

- CF1 – Bussoleno

Cantiere di Bussoleno

Nei pressi di Bussoleno verranno istituiti il campo base CBB1, il cantiere industriale CIB1 e il cantiere funzionale CF1. Il campo base occuperà una superficie di circa 64.000 mq e sarà ubicato in prossimità della SS n. 25 del Moncenisio, in prossimità del Km 40. Risulta delimitato a sud dall'Autostrada A32, a ovest da una zona di deposito di materiali di riciclo e a est e nord da un canale scolmatore. Il cantiere industriale occuperà una superficie di circa 75.000 mq e si posizionerà a sud dell'abitato di Crotte, nelle vicinanze di 2 piccoli rii. Il cantiere funzionale sarà ubicato in adiacenza al campo industriale e sarà funzionale alla realizzazione da est del tratto in galleria del tunnel di Bussoleno

Lo stato degli acquiferi

Il campo base si colloca all'interno dell'area occupata dai depositi alluvionali della Dora, mentre i campi industriale e funzionale si collocano in corrispondenza del conoide del Rio Prebec. L'area in oggetto è compresa all'interno complesso 9 a permeabilità elevata costituito da depositi alluvionali recenti e non cementati. La permeabilità al suo interno è stata valutata tramite prove Lefranc in numerosi sondaggi, e mediamente oscilla tra 5×10^{-5} e 1×10^{-6} m/s (dati Alpetunnel). Allo stato attuale è possibile fornire solo una stima della profondità alla quale si trova la falda nella zona di cantiere per mancanza di dati di terreno. Per il campo di base il punto di misura più vicino è il sondaggio S15 che indica una profondità della falda di circa 7-9 m, per i campi industriale e funzionale il sondaggio più vicino è il sondaggio S16, posto a nord ovest dei due siti, dove sono state misurate soggiacenze comprese tra 49 e 52 m.

I nuovi sondaggi previsti nella piana di Bruzolo nell'ambito della campagna geognostica 2002-2003 serviranno a definire geologicamente e idrogeologicamente l'area, fornendo dati per meglio definire l'andamento della falda

Cantiere di Venaus

Il campo base occupa una superficie di circa mq 30.000 ed è ubicato in prossimità della Strada Provinciale Susa – Venaus, in adiacenza all'esistente campo base approntato per la costruzione della centrale idroelettrica di Pont Ventoux (AEM Torino), il campo industriale occupa una superficie di circa 90.000 mq e sarà asservito dal campo base

Lo stato degli acquiferi

Sia il campo base che il campo industriale si collocano sui depositi alluvionali del torrente Cenischia che appartengono al complesso 9 a permeabilità elevata, compresa tra 5×10^{-5} e 1×10^{-6} . La falda nella Val Cenischia è stata investigata dai sondaggi S18, S19 e S20. In corrispondenza del campo base la falda si troverà a profondità paragonabili a quelle misurate in S19, mentre per il campo industriale la soggiacenza sarà decisamente minore, con probabili valori di 3-4 m. Non è possibile escludere, con i dati a disposizione e in via cautelativa una possibile interazione del campo industriale con la falda.

Nella zona sono previsti quattro sondaggi (S1C, S2C, S3C e S4C) che serviranno a intensificare le conoscenze geologiche e idrogeologiche.

Cantiere di Foresto

Lo stato degli acquiferi

Il campo base e il campo industriale si impostano nella parte più distale del conoide di deiezione del torrente Rocciamelone, al limite con i depositi alluvionale della Dora Riparia. Il complesso idrogeologico interessato è il 9, come per gli altri cantieri. Non si hanno allo stato attuale

informazioni sul livello della falda.

8.4.3.3.5 Siti di deposito

È stato preso in considerazione solo il sito di San Giorio dato che la Carriere du Paradis, dove verrà smaltita la quasi totalità del marino estratto, si trova in territorio francese.

San Giorio

Lo stato degli acquiferi

In comune di San Giorio sono state individuate due potenziali siti di deposito: la Cava S16 – Zona Industriale e la Cava S15 Castello. Entrambe si collocano in corrispondenza del complesso 9 a permeabilità elevata costituito da depositi alluvionali recenti e non cementati. La permeabilità al suo interno è stata valutata tramite prove Lefranc in numerosi sondaggi, e mediamente oscilla tra 5×10^{-5} e 1×10^{-6} m/s (dati Alpetunnel). Nelle vicinanze è stato eseguito il sondaggio S15 che indica una profondità della falda di circa 7-9 m.

8.5 SUOLO E SOTTOSUOLO

8.5.1 QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE

8.5.1.1 NORMATIVA GENERALE

- Legge 18 maggio n. 183 – Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo
- Decreto Ministero dell’Ambiente 14 febbraio 1997 – Direttive tecniche per l’individuazione, da parte delle regioni, delle aree a rischio idrogeologico
- Decreto Legge 11 giugno 1998 n. 180, convertito, con modificazioni dalla Legge 3 agosto 1998 n. 267 – Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania
- Decreto Legge 12 ottobre 2000 n. 279, convertito, con modificazioni, dalla Legge 11 dicembre 2000 n. 365 – Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali
- Decreto Legislativo 17 marzo 1995 n. 230 – Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti
- Decreto Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964 n. 185 - Sicurezza degli impianti e protezione sanitaria dei lavoratori e delle popolazioni contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti derivanti dall'impiego pacifico dell'energia nucleare
- Decreto Legislativo 26 maggio 2000 n. 241 - Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti
- Decreto Legislativo 26.05.2000 n. 241 Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

8.5.1.2 NORMATIVA SPECIFICA A LIVELLO LOCALE

Legge Regionale 9 agosto 1989. n. 45 Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici - Abrogazione legge regionale 12 agosto 1981, n. 27.

8.5.1.3 STATO DELLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE

A seguito della drammatica alluvione che ha colpito la Campania il 5 maggio 1998, è stato emanato il Decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania", convertito con la legge 3 agosto 1998, n. 267, la quale prescrive al primo comma che "Entro il 30 giugno 1999, le autorità di bacino di rilievo nazionale e interregionale e le regioni per i restanti bacini adottano, ove non si sia già provveduto, piani stralcio di bacino per l’assetto idrogeologico,...che contengano in particolare l’individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico".

In ottemperanza a quanto disposto dalla legge, in data 11 maggio 1999 l'Autorità di Bacino del Fiume Po ha adottato il Progetto di Piano Stralcio per la Difesa Idrogeologica (noto più brevemente come Piano di Assetto Idrogeologico, c.d. P.A.I.). I criteri generali di intervento del P.A.I. "rappresentano le linee di azione per il conseguimento sul territorio degli obiettivi di sicurezza posti in funzione del grado di dissesto idraulico e idrogeologico presente e del relativo livello di rischio".

Il principale strumento dell'azione di pianificazione e programmazione dell'Autorità è costituito dal piano di bacino idrografico, 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"* (L.183/89

I suoi contenuti specifici e i suoi obiettivi sono definiti dall'art. 3 c1 e dall'art. 17 c3 della legge 183/89, che rendono conto della molteplicità e della complessità delle materie da trattare e della portata innovativa del piano.

Il legislatore, nella legge 183/89, ha comunque previsto una certa gradualità, nella formazione del piano e la facoltà, di mettere a punto anche altri strumenti più agili, più facilmente adattabili alle specifiche esigenze dei diversi ambiti territoriali e più efficaci nei confronti di problemi urgenti e prioritari o in assenza di precedenti regolamentazioni.

Tali strumenti, previsti, in parte, fin dalla prima stesura della legge, in parte introdotti da norme successive, sono gli schemi previsionali e programmatici, i piani stralcio e le misure di salvaguardia.

Gli schemi previsionali e programmatici e le misure di salvaguardia sono atti preliminari a validità limitata nel tempo.

La pianificazione territoriale provinciale, a partire dalla legge 142/1990, ha assunto un ruolo assai importante, oltre che in campo urbanistico, anche per le funzioni di difesa del suolo, di tutela e valorizzazione dell'ambiente e del territorio, di prevenzione delle calamità, di valorizzazione dei beni culturali, di viabilità e di trasporti. In particolare, attraverso lo strumento del Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP), attualmente ricompreso nel D.Lgvo 267/2000, "Testo unico in materia di Enti locali", la Provincia (art.20) determina indirizzi generali di assetto del territorio, in attuazione della legislazione e dei programmi regionali, che riguardano:

- le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti;
- la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione;
- le linee di intervento per la sistemazione idraulica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque;
- le aree nelle quali sia opportuno istituire parchi o riserve naturali.

8.5.2 GEOLOGIA E GEOTECNICA

Nel presente capitolo verrà fatto riferimento alla carta geologica – scala 1:10.000 – e alle sezioni geologiche realizzate dal Dipartimento di Scienze della Terra sotto la supervisione del Prof. Martinotti e del Prof. Sacchi. In allegato si riporta la carta geologica semplificata integrata dal rilevamento effettuato nella piana di Bruzolo durante lo "Studio tecnico-ambientale di alcune tratte all'aperto della sezione internazionale (lato Italia)" condotto da Hydrodata, AI Engineering, AI Studio e Chambre e Vibert per conto di Alpetunnel. Sulla carta sono stati riportati i due tracciati trasmessi da LTF nel luglio del 2002 e nell'ottobre 2002. Gli studi geologici condotti dall'Università

di Torino sono stati condotti con riferimento al tracciato denominato Luglio 2002 al quale il presente capitolo fa riferimento. Per le tratte in tunnel si fa riferimento alle sezioni geologiche consegnate dall'Università di Torino.

8.5.2.1 *INQUADRAMENTO STRUTTURALE E SCHEMA EVOLUTIVO DELLA CATENA ALPINA*

Le Alpi hanno una struttura crostale a doppia vergenza: una catena vergenza europea, o catena alpina in senso stretto, costituita da una sequenza di sistemi tettonici traslati a partire dal Cretacico verso l'avampaese europeo, e un sistema tettonico meridionale che dal Neogene assume una prevalente vergenza africana, noto con il termine di Alpi meridionali o subalpino.

La catena Europa vergente è suddivisa in domini strutturali che, procedendo dalle zone interne della catena verso l'avampaese meso-europeo, possono essere così schematizzati:

- i sistemi austroalpini delle alpi occidentali e orientali
- i sistemi tettonici della zona penidica, dominanti nelle Alpi centro occidentali
- il sistema elvetico delfinese, molto esteso nel settore esterno delle Alpi occidentali e centrali
- il bacino della molassa, prisma di sedimenti oligocenico-neogenici, in parte scagliato e traslato sotto il settore frontale del sistema elvetico
- le sottili falde di scollamento del Giura Franco Svizzero.

Le Alpi meridionali sono una catena neogenica a falde di basamento e copertura sud vergenti. Il contatto di natura tettonica con la catena a vergenza europea è costituito dal lineamento periadriatico, sistema neogenico di fratture subverticali che si estende dalla linea del Canavese a quella del Tonale. Le unità subalpine si estendono sino al sottosuolo della pianura padana; il loro sovrascorrimento frontale sull'avampaese neogenico padano-adriatico si avvicina al fronte sepolto degli Appennini.

L'evoluzione prealpina è segnata dapprima da una lunga orogenesi paleozoica (450-300 Ma) e quindi da un periodo di distensione litosferica (290-150 Ma) che culmina nel rifting continentale e nell'espansione dell'oceano di Tetide. Le condizioni convergenti riprendono nel Cretacico con l'orogenesi alpina suddivisa in tre stadi principali: eoalpino, mesoalpino e neoalpino.

Tra la fine del Proterozoico e l'Ordoviciano nella regione alpina era presente un originario margine divergente con formazione di un bacino oceanico proterozoico-cambriano. segue l'attivazione di un margine convergente, con subduzione della litosfera oceanica, metamorfismo di alta pressione e magmatismo di arco. Con il devoniano ha inizio la storia ercinica in senso stretto con il realizzarsi di un'orogenesi collisionale, con tettonica a falde, ispessimento crostale e metamorfismo regionale polifasico. Il sollevamento e l'erosione finale della catena producono a partire dal Carbonifero superiore, depositi clastici discordanti sul basamento. Il metamorfismo evolve da condizioni iniziali di pressione relativamente elevata verso condizioni finali di bassa pressione. Nel tardo Paleozoico si registra una marcata attività vulcanica rappresentata da manifestazioni vulcaniche, subvulcaniche e plutoniche ad affinità calcalkalina che si protraggono dal Carbonifero superiore al Permiano aspiccato carattere bimodale acido/basico. Sono questi i primi effetti di un nuovo ciclo geodinamico divergente che preludono all'apertura della Tetide.

Nel Trias sono presenti e si alternano alti strutturali e zone bacinali. Nel Trias superiore-Lias si sviluppa una fase di rifting continentale caratterizzata da una accelerazione della distensione e da una marcata disarticolazione della crosta superiore suddivisa da in blocchi che ruotano lungo faglie

listriche e zone di distacco profonde. Nel Mesozoico si apre il bacino oceanico Ligure Piemontese. La genesi del bacino è attribuita all'apertura e all'espansione dell'Atlantico centrale e al movimento relativo dell'Africa rispetto all'Europa in scorrimento laterale tra 190 e 100 Ma.

La catena alpina è il prodotto dell'evoluzione cretacico attuale del margine convergente Europa Adria. Si formano due nuove placche: quella europea (inferiore) di natura composita (litosfera oceanica del bacino Ligure Piemontese e contiguo continente europeo) e la microplacca Adria (superiore) di natura continentale. La litosfera oceanica si consuma in subduzione sotto il margine adriatico che riattivato in compressione dal Cretacico si è trasformato in margine attivo. A scala globale l'evoluzione convergente della Tetide occidentale è riferita all'apertura dell'Atlantico meridionale e alla rotazione antioraria della placca africana, in movimento orario a partire da 100Ma (Cretacico Medio). Il metamorfismo di subduzione datato 130 Ma viene spiegato con la rotazione precoce e autonoma della microplacca Adria o con lo sviluppo di una subduzione obliqua.

Il primo evento eoalpino, corrisponde alla lunga evoluzione precollisionale del margine convergente, caratterizzata dalla formazione di una prima catena a falde. Gli eventi successivi (mesoalpini e neoalpini) e il magmatismo periadriatico contraddistinguono la fase collisionale.

L'evento eoalpino è caratterizzato dalla formazione delle falde di basamento e copertura a vergenza europea e dalla genesi di tutte le unità ofiolitiche. Si sviluppa un metamorfismo di alta temperatura e bassa temperatura (eclogitico e in facies scisti blu) diffuso in buona parte delle ofioliti alpine e delle unità penniniche e Austroalpine del settore occidentale. Tale metamorfismo è naturalmente associato all'anomalia termica prodotta dalla subduzione della litosfera oceanica che impedisce il riscaldamento della zona di subduzione e del prisma orogenico.. Tale situazione persiste per circa 80 Ma, sino all'esaurimento del processo di subduzione.

La subduzione litosferica produce la graduale chiusura dell'oceano Ligure Piemontese e la traslazione del continente europeo verso la microplacca adriatica, sino a provocare la loro collisione. Il processo convergente subisce un sensibile rallentamento e l'anomalia termica viene ridotta progressivamente e annullata consentendo l'instaurarsi di gradienti di alta temperatura. Le associazioni metamorfiche hanno grado variabile dall'anchizona alla facies scisti verdi e anfibolica fino al limite dell'anatessi. La collisione continentale genera l'ispessimento e l'espansione sul piano orizzontale della catena, aggregando alla pila delle falde eoalpine porzioni sempre più estese del margine passivo della placca europea. Si verificano le prime falde di ricoprimento per il distacco delle coperture sedimentarie dal basamento in scorrimento al di sotto della parte frontale della catena.

La perturbazione termica mesoalpina facilita lo sviluppo di un ciclo eruttivo collisionale, indicato con il termine di magmatismo periadriatico. L'evento è di breve durata (5 Ma) e si manifesta durante le fasi mature della collisione continentale.

A partire dall'Oligocene - Miocene si sviluppa la struttura a doppia vergenza. La catena alpina in senso stretto continua a propagarsi verso l'avampese europeo, con formazione di nuove rotture litosferiche e sistemi di falde. Il bacino della molassa è traslato in blocco e la sua parte interna è inserita sotto il sistema elvetico, vi si associa nella zona del Giura lo scollamento della serie mesozoiche di copertura e la formazione di una catena a falde pellicolari. Le deformazioni del Nealpino sono prevalentemente di tipo fragile pur non mancando pieghe a grande lunghezza d'onda.

Nel dettaglio l'assetto geologico della zona in esame, è stato ricostruito dal rapporto eseguito dal Dipartimento di Scienze della Terra di Torino nell'ambito della convenzione tra la Alpetunell e l'Università degli Studi di Torino. Nell'area affiorano le unità strutturali, entrambe costituite da un basamento cristallino e dalle relative coperture autoctone e parautoctone: l'Unità Brianzonese del

Massiccio d'Ambin e l'Unità Pennidica del Massiccio Dora-Maira. Inoltre ad un livello sia geometricamente che topograficamente superiore si colloca una terza unità, composta da un substrato cristallino derivante da crosta oceanica (serpentiniti e metabasiti), e da meta-sedimenti oceanici depositi al di sopra di tale substrato. Questa unità è nota in letteratura come Zona Piemontese dei Calcescisti con Pietre verdi, ed è separata dalle due unità precedenti da un contatto tettonico.

L'area interessata dal tracciato ferroviario si estende, procedendo dal lato italiano a quello francese, alla base del versante sinistro della Val di Susa in corrispondenza dell'abitato di San Didero, raggiungendo il confine di stato nei pressi del Col Clapier (2485 m), posto tra la Val Clarea e il Vallone di Savine. Nel primo tratto compreso tra San Didero e Venaus, trattandosi della parte medio bassa di un fianco vallivo, sono assenti cime di rilievo; le quote più significative sono rappresentate dal M. Molaras o Molara (1327 m) e dal Truc San Martino (873 m) posti rispettivamente a NE e NW dell'abitato di Foresto. Il tratto interessato dal tunnel di base è caratterizzato dalle cime della Punta Tricuspidè (2888 m), dalla Punta Toasso Bianco (2622 m) e dalla Punta Mulatera (2544 m), tutte situate lungo lo spartiacque tra la Val Cenischia e la Val Clarea.

La morfologia dell'area è stata condizionata dall'azione dei ghiacciai e dalla loro interazione con il reticolato idrografico locale, oltre che da fenomeni di modellamento in ambiente subglaciale. Sulle forme erosive e sui depositi glaciali si sono successivamente impostate forme legate all'erosione fluviale recente e all'insorgere di fenomeni gravitativi. Il modellamento glaciale, legato alle pulsazioni dei tre ghiacciai principali (ghiacciaio della Val di Susa, ghiacciaio della Val Cenischia e della Val Clarea) ha determinato lo sviluppo di valli laterali relativamente ampie e a forma di circo. L'esarazione glaciale è responsabile della creazione di superfici rocciose montonate e striate distribuite non solo ad alta quota ma anche lungo i dossi situati tra gli abitati di Giaglione e Susa. Sono inoltre presenti numerose forme secondarie di esarazione glaciale come piccoli scaricatori glaciali attualmente sospesi e visibili nei dintorni di Chianocco, a sud della frazione Falcimagna e all'imbocco della Val Cenischia a monte della frazione Stagno. Un altro importante fattore modellante è rappresentato da alcuni movimenti gravitativi di vaste proporzioni che hanno coinvolto, in epoca postglaciale, ampie aree. In particolare tutto il versante a monte di Venaus è interessato da probabili deformazioni gravitative profonde, il versante destro della Val Cenischia tra la Berg. Martina e la Cresta Mulatera, è interessato da fenomeni di sprofondamento di versante connessi probabilmente a meccanismi di dissoluzione carsica.

Nella sua porzione più orientale il versante, impostato prevalentemente su litotipi gneissici e micascistosi del basamento pre-Permiano dell'unità Dora Maira presenta una morfologia poco aspra con pendii uniformi interrotti da piccole pareti verticali. La parte centrale del tunnel di Bussoleno, dove prevalgono litotipi carbonatici della copertura mesozoica dell'unità Dora Maira, la morfologia è estremamente accidentata, con alte pareti verticali, guglie e valli profondamente incise. L'area che si imposta sui litotipi della Zona Piemontese, risulta caratterizzata da una morfologia dolce con ampi settori montonati e con pareti verticali limitate alla porzione basale del versante.

L'ambito territoriale d'analisi è rappresentato dalla media Valle di Susa. Più in particolare verrà definito, alla luce degli studi condotti, l'assetto geologico del versante sinistro della valle compreso tra San Didero e Venaus, di interesse per l'esecuzione del tunnel di Bussoleno, e del settore compreso tra la bassa Val Cenischia e la Val Clarea, di interesse per il tratto italiano del tunnel di base.

L'indagine geologica condotta dal Dipartimento di Scienze della Terra di Torino si imposta su un'area di circa 35 km² a cavallo delle Valli di Susa e Cenischia. L'indagine, per il tunnel di Bussoleno, è limitata alla porzione di territorio compresa tra la Piana di Bruzolo e Venaus e si estende sui versanti fino a una quota di circa 1400 m sul fianco sinistro della Valle di Susa e fino a una quota di

circa 1100 m sul fianco destro. Il settore del tunnel di base è stato investigato da Venaus al confine di stato Italia-Francia nei pressi del Col Clapier, posto tra la Val Clerea e il Vallone di Savine, lungo un fascia asimmetrica a cavallo del tracciato. L'attuale tracciato (ottobre 2002) si colloca più a nord dell'area indagata. Si farà per tanto riferimento al tracciato considerato probabile al momento dell'indagine condotta dall'Università di Torino.

8.5.2.2 ZONE ALL'ARIA APERTA

8.5.2.2.1 La Val Cenischia

La morfologia dell'area è stata condizionata in maniera determinante dall'azione dei ghiacciai della Val Cenischia e dalla loro interazione con il reticolato idrico locale, oltre che da diffusi fenomeni di modellamento in ambiente subglaciale. La Val Cenischia è caratterizzata da un profilo trasversale piuttosto ampio, con un esteso fondovalle subpianeggiante impostato in depositi alluvionali recenti; il tratto di valle compreso nell'area indagata presenta un'ampia curvatura verso est, andando a confluire nella valle della Dora Riparia tra Susa e Urbiano. Il versante destro della valle presenta un'inclinazione piuttosto regolare intorno a 35-40°, interrotta da alcuni salti rocciosi subverticali a monte di Venaus.

In Val Cenischia vengono distinti due tipi di depositi quaternari: i depositi morenici e i depositi alluvionali recenti. Questi ultimi danno origine a una potente sequenza lungo l'ampio fondovalle glaciale, mentre i depositi morenici si distribuiscono lungo i versanti della valle fino a quote comprese tra 900 e 1100 m. I depositi glaciali presenti nelle zone più basse dei versanti sono da attribuire al Wurm, mentre i depositi della porzione più alta al Riss.

Nella Val Cenischia sono state distinte due fasi glaciali: la prima relativa all'unità del Trucco e la seconda relativa all'unità di Venaus. La quota della superficie di appoggio dell'unità del Trucco è molto più elevata del livello di base dei depositi fluviali della valle della Dora. I depositi affiorano sul versante prospiciente la Val Cenischia e hanno una potenza esigua. Alla deposizione di questa unità è seguita la formazione di un deposito fluviale da parte della Dora Riparia denominato unità della Dora Riparia. Durante la successiva fase glaciale i ghiacciai approfondirono la loro superficie di appoggio basale. Su queste superfici venne deposta l'unità di Venaus. E' in questa fase glaciale che si formano tutte le superfici di modellamento glaciale visibili lungo il versante sovrastante Venaus.

Lungo l'asse vallivo della Val Cenischia, poco a monte di Trinità, le rocce montonate dal ghiacciaio scompaiono al di sotto dei depositi alluvionali olocenici del T. Cenischia, indicando come la superficie di appoggio basale del ghiacciaio fosse in questa seconda fase glaciale più bassa del livello attuale del fondovalle. I depositi possono essere classificati come depositi di ablazione a supporto elastico, con clasti a forma irregolare da angolosi a subangolosi di diametro medio tra 8 e 20 cm e dimensioni massime di 1-2 m. La matrice è costituita da sabbia ghiaioso-limosa.

I depositi alluvionali recenti sono costituiti da ciottoli e blocchi eterometrici, arrotondati, inclusi in una matrice ghiaioso-sabbiosa poco consolidata. La morfologia dei depositi è essenzialmente subpianeggiante a causa della dinamica fluviale a energia medio bassa. I depositi torrentizi lungo le aste dei tributari minori sono costituiti da ciottoli e blocchi eterometrici con scarsa o assente matrice ghiaioso-sabbiosa.

La zona sarà oggetto di ulteriori indagini durante la campagna geognostica 2002-2003 durante la quale verranno effettuati i sondaggi S1C, S2C, S3C e S4C. Lo scopo è quello di intensificare le conoscenze geologiche e idrogeologiche relative alla zona all'aperto in particolare definendo la

potenza dei depositi alluvionali in prossimità del sondaggio S4C, al fine di individuare il substrato prequaternario

L'area è sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi della LR. 45/89.

8.5.2.2.2 La Piana di Bruzolo

Il tracciato nel settore di Bruzolo si sviluppa su terreni sciolti alluvionali sia di fondovalle della Dora Riparia sia derivanti da attività torrentizia in conoide. La piana di Bruzolo è caratterizzata dalla presenza di conoidi di deiezione dei tributari sinistri della Dora Riparia che tendono parzialmente a sovrapporsi e a essere a loro volte reinciati dalla Dora stessa. I depositi alluvionali di fondovalle in prossimità dello sbocco della galleria dal lato Torino sono costituiti da sabbie limose con ghiaie. Spostandosi verso est i depositi hanno granulometria medio fine e sono costituiti da prevalenti sabbie, generalmente limose con poca ghiaia. Nel tratto in fregio al torrente Pissaglio è probabile la locale presenza di livelli più grossolani. La granulometria dei depositi aumenta giungendo al settore apicale del conoide del Rio Prebech, caratterizzato da sabbie con ghiaie fino a ghiaie con sabbie e ciottoli nel settore intermedio.

8.5.2.3 ZONE INTERMEDIE

8.5.2.3.1 Imbocco del tunnel di Base (Venaus)

L'imbocco del tunnel di base avviene in corrispondenza del cantiere Pont Ventoux di Venaus. Il tracciato si dirige verso lo spartiacque di confine con la Francia passando a S della località Il Trucco in comune di Giaglione. La copertura topografica aumenta gradatamente, con una pendenza media del 35% fino a raggiungere i 1500 m circa di quota.

L'imbocco del tunnel di base è stato investigato con il sondaggio APT S14, in asse con il tracciato finale. Il tratto iniziale della galleria verrà realizzato nella discarica dell'impianto di Pont Ventoux, costituito da materiale litoide a pezzatura variabile proveniente sia da scavo meccanizzato che da scavo con tecnica tradizionale e poggiante sui depositi detritici di versante, con caratteristiche sostanzialmente analoghe al detrito messo a discarica (Sea Consulting).

I sondaggi S6, S6bis e S12 hanno messo in evidenza la presenza di circa 6 m di depositi quaternari costituiti da terreno di riporto e copertura detritico colluviale, separati nettamente dai calcescisti da normali a marmorei, da intercalazioni variamente potenti, da decimetriche a oltre 70 m, di gneiss di Charbonnel. Questi si presentano sia nelle varietà normali sia nelle varietà ricche di porfiroblasti albitici con livelli più quarzosi passanti a quarziti micacee. La foliazione, poco inclinata (15-35°) è interessata da un doppio sistema plicativo e da un piano tettonico a basso angolo, immergente di 20-30° verso 120°N, con associate carniole e breccie tettoniche a clasti di marmi dolomitici, con possibili fenomeni di argillificazione.

In considerazione dell'impegno richiesto per la realizzazione del tunnel di base è stata prevista la realizzazione di una galleria geognostica che affiancherà il tunnel di base a partire dall'imbocco est in prossimità di Venaus. Tale galleria consentirà di approfondire la conoscenza degli ammassi rocciosi da attraversare e di colmare le lacune di carattere progettuale esistenti. È stato inoltre previsto un sondaggio (S40) in località Berno in comune di Venaus, che ha lo scopo di intensificare le conoscenze geologiche e idrogeologiche relative alla zona di imbocco.

8.5.2.3.2 Imbocco del tunnel di Bussoleno (Val Cenischia)

L'imbocco della galleria è previsto entro detriti di falda stabilizzati, costituiti da blocchi di pezzatura da centimetrica a metrica, in scarsa matrice limoso-ghiaiosa, che non consente lo scavo con la fresa. In corrispondenza del portale della galleria, che è previsto circa 10 m al di sopra del livello della pianura la copertura detritica ha potenza non superiore a 5-8 m all'altezza del piano della ferrovia e praticamente assente alla quota della calotta. I depositi si appoggiano alla successione di calcescisti filladici con intercalazioni di gneiss e quarziti. I dati a disposizione sulle caratteristiche litologiche e strutturali sono state ricavate dallo scavo ancora in corso dell'impianto idroelettrico di Pont Ventoux. Si ritiene che verranno interessati prevalenti calcescisti filladici, localmente grafitici con intercalazioni da metriche a pluridecametriche di gneiss albitico-cloritici con quarziti, localmente passanti a micascisti.

8.5.2.3.3 Imbocco della galleria di Foresto

L'imbocco della galleria di Foresto avverrà in corrispondenza della parte distale del conoide di deiezione del Torrente Rocciamelone, caratterizzato da granulometria grossolana e da tessitura poco o non stratificata. In generale il deposito di conoide si presenta con caratteristiche simili ai depositi fluviali di fondovalle, ma con maggiori vuoti interstiziali, un grado di classazione inferiore e un minor coefficiente di arrotondamento dei blocchi. I depositi di conoide si appoggiano sugli gneiss di Charbonnel.

La zona non è stata ancora investigata con sondaggi, ma sono in previsione i sondaggi S46 e S48 allo scopo di individuare il contatto tra copertura e basamento, lungo il quali si prevedono orizzonti carsificati, decementati e argillificati.

8.5.2.3.4 Imbocco del tunnel di Bussoleno (Comune di Chianocco)

L'imbocco del tunnel di Bussoleno si imposta in corrispondenza dei depositi alluvionali del Rio Prebech. L'attraversamento della roccia avverrà solo all'altezza della progressiva 20.770 ca. Il conoide è costituito da depositi sciolti, grossolanamente stratificati, costituiti da ciottoli e blocchi di taglia decimetrico-metrica in matrice di tipo sabbioso-ghiaioso, con livelli ghiaioso-limosi di potenza variabile da decimetrica a metrica. Rispetto ai depositi fluviali di fondovalle il conoide presenta caratteristiche granulometriche e tessiturali alquanto simili, ma è caratterizzato da maggiori vuoti interstiziali, un grado di classazione inferiore e un minor coefficiente di arrotondamento dei blocchi.

8.5.2.4 *TUNNEL*

8.5.2.4.1 La tratta italiana del tunnel di base

L'area attraverso la quale si sviluppa il tracciato della galleria è ubicata sul versante italiano delle Alpi Graie meridionali, tra il versante destro della Val Cenischia e la Val Clarea, a cavallo del confine Italia Francia, lungo il vallone di Savine.

Dal punto di vista geologico l'area è caratterizzata dall'affioramento di due dei principali domini litostutturali dell'edificio alpino, rappresentati dall'unità Piemontese (o dei Calcescisti con ofioliti) e dal massiccio di Ambin, riferibile alla zona Brianzone, posto in posizione esterna a ovest e strutturalmente sottostante rispetto alla precedente. Presso la porzione basale dell'unità Piemontese si colloca una fascia di tettonizzazione caratterizzata da un notevole grado di disturbo, rappresentata in prevalenza da brecce e cataclasiti a matrice carbonatica che verso l'alto prosegue a definire il contatto

tra unità Piemontese e massiccio di Ambin.

Il massiccio di Ambin a scala plurichilometrica è caratterizzato da una struttura a duomo definita dall'andamento della foliazione regionale che, nell'area rilevata, si presenta poco inclinata verso SE-ESE, con un asse di piega diretto mediamente tra SW-NE e SSW-NNE. Il massiccio di Ambin comprende un basamento polimetamorfo (Serie di Clarea) del Namuriano, una sovrastante Serie di Ambin del Permiano e lembi di copertura mesozoica, in parte aderenti, in parte scollati. La Serie di Ambin è localizzata in posizione strutturalmente superiore e occupa la porzione corticale del massiccio; la Serie di Clarea, in posizione strutturalmente inferiore, costituisce il nucleo del massiccio.

Serie di Clarea (basamento pretriassico): forma il nucleo del massiccio di Ambin, affiorando dalla media Val Clarea al confine di stato. E' rappresentata da micascisti a glaucofane e cloritoide con subordinate intercalazioni di gneiss albitico cloritici e da micascisti a granato e albite.

Serie di Ambin (basamento pretriassico): è costituita principalmente da micascisti, quarzo-micascisti leucocratici, micascisti a cloritoide e gneiss aplitici. Queste rocce rappresentano il top della sequenza stratigrafica del basamento pretriassico di Ambin e affiorano essenzialmente lungo la parte alta del versante sinistro della Val Clarea, tra Toasso Bianco, il passo Avanzà e la dorsale della P.ta Tricuspidè, fino in prossimità del Col Clapier.

Copertura mesozoica autoctona: la copertura mesozoica autoctona, aderente cioè al basamento pretriassico, è costituita da scisti carbonatici e da micascisti e si trova in affioramenti limitati lungo l'alveo del torrente Clarea e presso Deruine. La maggior parte dei terreni di copertura, costituiti da termini evaporatici e da una sequenza carbonatica risulta attualmente scollata dal basamento per effetto di deformazioni tettoniche.

La zona a scaglie tettoniche o copertura mesozoica parautoctona si è determinata in seguito agli eventi deformativi alpini ed è caratterizzata da un melange tettonico a scaglie di litotipi diversi. E' costituita principalmente da marmi e marmi dolomitici, quarziti massicce e carnirole.

L'unità Piemontese è rappresentata da:

Metasedimenti carbonatici, depositi in bacino oceanico, si estendono lungo il fianco destro della Val Cenischia e lungo gli spartiacque Clarea Cenischia e Clarea Dora. La mineralogia è quella classica: calcite, quarzo, mica bianca, \pm clorite, sericite, rari feldspati, pirite e localmente granato. Si tratta di rocce scistose di colore grigio-bruno, con foliazione ondulata, definita dall'orientazione dei domini millimetrico centimetrici a prevalente calcite \pm quarzo e mica bianca \pm clorite. I calcescisti sono spesso intercalati a scala decimetrico-metrica a filladi carbonatiche o marmi micacei saccaroidi. I livelli marmorei sono talora boudinati, spesso interessati da pieghe serrate isoclinali a scala centimetrico-metrica. Spesso i calcescisti sono strettamente associati agli Gneiss di Charbonnel, mostrano intercalazioni reciproche a tutte le scale e andamento parallelo alla giacitura della foliazione regionale.

Gneiss di Charbonnel, si rinvengono lungo il versante sinistro della Val Clarea, presso la località Mulatera, presso le frazioni S. Gregorio e S. Stefano di Giaglione e lungo la S.S. del Moncenisio, a monte di Susa. Sono rappresentati da gneiss albitici \pm quarzitici, localmente passanti, con transizione graduale, a quarziti \pm feldsaptiche, calcemicascisti e calcescisti. Si tratta di rocce di colore da biancastro a verdastro, compatte a tessitura listata definita da alternanze centimetrico-decimetriche di livelli micacei e quarzitici; sono presenti porfiroblasti millimetrici di albite bianca, avvolti dalla foliazione. Le facies cloritiche passano talora a termini a composizione basica (prasiniti).

Prasiniti e scisti prasinitici si rinvencono in rari e isolati affioramenti nei calcescisti lungo la S.S. del Moncenisio e poco oltre il bivio per la frazione di Pra Piano. Sono rocce di colore verde scuro a tessitura foliata o listata. La scistosità è planare o ondulata a scala da decimetrica a metrica. Verosimilmente le prasiniti formano delle intercalazioni lenticolari all'interno dei metasedimenti.

Serpentiniti, affiorano lungo la cresta Mulatera e immediatamente a sud della Punta Toasso Bianco. Si rinvencono in bancate di potenza da metrica a decametrica inglobate entro orizzonti di cataclasi carbonatiche, all'interno della zona tettonizzata. Si tratta di rocce compatte, a tessitura massiccia o debolmente scistosa, con foliazione pieghettata a scala da centimetrica a metrica in modo disarmonico. La roccia si presenta a tratti intensamente fratturata, con giunti aperti riempiti da serpentino fibroso.

La storia deformativa dell'area in esame è riconducibile alle principali fasi riconosciute nell'arco delle Alpi Occidentali: si osservano elementi strutturali riferibili a un ciclo metamorfico prealpino (orogenesi Ercinica), concentrati nell'Unità di Ambin ed elementi strutturali caratteristici del ciclo orogenetico alpino. L'unità di Ambin si è comportata durante l'orogenesi alpina come un nucleo relativamente rigido, che ha preservato le strutture ereditate dal ciclo orogenetico più antico. Le deformazioni alpine collegate al sovrascorrimento dell'Unità Piemontese sul Massiccio d'Ambin e alle successive fasi di esumazione tardo/post metamorfica hanno determinato lo scollamento della sequenza di copertura dell'Ambin coinvolgendo anche la base dell'unità Piemontese. L'insieme delle coperture parautoctone del massiccio di Ambin formano attualmente un melange a scaglie tettoniche metrico ettometrico di copertura brianzonese in stretta associazione geometrica con scaglie di pertinenza piemontese.

L'evento orogenico alpino ha prodotto una successione di piegamenti riconducibile a tre fasi principali. La prima fase è caratterizzata da pieghe isoclinali relitte raramente conservate. Tale fase potrebbe essere responsabile dello sviluppo della scistosità regionale nella parte alta della serie di Clarea e nella Serie di Ambin. La seconda fase, scistogena, è caratterizzata da pieghe serrate a isoclinali, conservate soprattutto all'interno delle bancate più competenti, marmi e gneiss di Chabonnel per quanto riguarda la falda dei calcescisti, quarziti e marmi calcitico dolomitici per quanto riguarda il massiccio d'Ambin. A questa fase è riferibile lo sviluppo della scistosità regionale nei calcescisti Piemontesi. La terza fase è caratterizzata da pieghe a ginocchio da aperte a moderatamente serrate a scala da centimetrica a ettometrica. Si tratta della fase più evidente, responsabile della verticalizzazione della scistosità regionale, in particolare gneiss e micascisti del Massiccio d'Ambin.

8.5.2.4.2 Il tunnel di Bussoleno

Dal punto di vista geologico l'area è caratterizzata dall'affioramento di due domini strutturali rappresentati dalla Zona Piemontese dei calcescisti con ofioliti e dal Massiccio Dora Maira. L'unità Piemontese è costituita da coperture metamorfiche mesozoiche carbonatiche con intercalazioni e scaglie di magmatiti basiche e ultrabasiche, mentre il Massiccio Dora Maira, su cui l'unità piemontese è sovrascorsa, è costituito da un basamento cristallino pretriassico e da coperture metamorfiche mesozoiche calcareo dolomitiche.

La localizzazione del contatto tra le due unità è spesso incerta poiché esso ha subito ripiegamenti durante le fasi deformative più recenti e, successivamente, la zona di deformazione è stata interessata dagli eventi metamorfici.

Il Massiccio Dora Maira è costituito da un basamento a micascisti, ortogneiss e paragneiss su cui poggia una successione di metasedimenti costituita da marmi dolomitici e calcescisti. Il contatto tra il

basamento e la copertura permo-mesozoica è sottolineato da un orizzonte di breccie residuali, dello spessore compreso tra qualche metro e alcune decine di metri, legate alla dissoluzione dei marmi a opera delle circolazioni di acque concentrate lungo il limite stesso.

Il basamento cristallino del Massiccio Dora-Maira individua a grande scala un complesso allungato in direzione N-S, costituito da un insieme composito di scaglie tettoniche di crosta continentale con caratteri litologici e metamorfici piuttosto variabili. Sono state individuate tre unità principali: l'unità geometricamente inferiore costituita da metagraniti e gneiss occhiadini, l'unità intermedia costituita da gneiss ortoderivati a composizione granitica o monzogranitica, l'unità superiore costituita da gneiss fengitici indifferenziati e intercalazioni di leucogneiss a tormalina.

La copertura permo-mesozoica è formata da una porzione premesozoica aderente al basamento e da una porzione mesozoica localmente scollata. I litotipi prevalenti sono marmi dolomitici e scisti carbonatici.

Nel caso del Massiccio Dora-Maira, la sovrapposizione delle fasi deformative alpine ha originato rapporti geometrici tra i vari litotipi assai più complessi che nel caso del Massiccio d'Ambin. La giacitura media della foliazione nel Massiccio Dora-Maira, è verso NNW. Tuttavia i limiti litologici presentano piegamenti complessi risultanti, anche in questo caso, dalla sovrapposizione di almeno due fasi plicative in regime duttile, e la foliazione regionale può essere considerata come la foliazione di piano assiale delle pieghe. Il basamento cristallino è interpretabile come una cerniera di piega a superficie assiale immergente, come la foliazione, verso NNW. Di conseguenza tale corpo di basamento è compreso, sia a tetto che a letto, tra le coperture metamorfiche. Alla piega principale descritta dai litotipi del basamento sono associate numerose pieghe parassite minori, ed anche numerosi "litoni" di basamento sradicati dal corpo principale, poiché le fasi di deformazione che hanno originato le pieghe sono di tipo traspositivo. La ricostruzione tridimensionale dei limiti litologici tra basamento e coperture risulta quindi estremamente difficoltosa. Allo stesso modo i limiti litologici all'interno della copertura, sono difficilmente ricostruibili a causa dei complessi fenomeni di piegamento traspositivo e non cilindrico. L'assetto geologico lungo il tracciato del Tunnel di Bussoleno è stato schematizzato e semplificato nel profilo geologico di Tav. 2 del Dipartimento di Scienze della Terra di Torino. Va tuttavia rimarcato, che, a causa delle difficoltà nella ricostruzione tridimensionale dei limiti litologici, soltanto il tratto compreso tra le progressive 17500 e 20000 è affidabile, mentre il tratto tra le progressive 14000 e 17500 è affetto da forti incertezze, dovute anche al fatto che il tunnel ferroviario si sviluppa parallelamente agli assi delle strutture plicative principali.

La Zona Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi si colloca geometricamente al di sopra del Massiccio Dora Maira e del Massiccio D'Ambin e, contemporaneamente li separa, interponendosi a loro nell'area della Val Cenischia mascherandone i rapporti. Dal punto di vista litologico si presenta estremamente eterogenea, essendo composta da rocce basiche e ultrabasiche (prasiniti, anfiboliti e serpentiniti), rocce silicatiche (paragneiss) e calcescisti. I litotipi basici, ultrabasici e i paragneiss, costituiscono dei corpi di estensione laterale variabile da qualche metro a diverse centinaia di metri, con geometria complessa, intercalati all'interno dei calcescisti. Tale assetto è legato sia a originari rapporti stratigrafici di eteropia, sia agli effetti traspositivi delle fasi di deformazione duttile che hanno provocato lo smembramento di corpi originariamente unici in numerose masse minori. Un corpo di metabasiti e ultrabasiti con estensione consistente è localizzato al contatto tra la Zona Piemontese e il Massiccio Dora-Maira.

Metasedimenti carbonatici, depositi in bacino oceanico, si estendono lungo il fianco sinistro della Val Cenischia e della valle della Dora Riparia. Sono costituiti da calcite, quarzo, mica bianca, clorite, sericite, rari feldspati e pirite. Si tratta di rocce di colore giallo-bruno a tessitura foliata. Spesso i

calcescisti sono strettamente associati agli Gneiss di Charbonnel, mostrano intercalazioni reciproche a tutte le scale e andamento parallelo alla giacitura della foliazione regionale.

Gneiss di Charbonnel sono gneiss albitico-quartzitici localmente passanti a quarziti feldspatiche o a facies micascistose, attribuibili ad apporti detritici di origine continentale all'interno della successione sedimentaria dei calcescisti. Affiorano nel settore occidentale dell'area indagata lungo il versante sinistro della Val Cenischia.

Metagabbri affiorano a nord della località Sollietto e nel vallone del T. Rocciamelone e sono costituite da prevalente albite granoblastica, clorite, anfibolo \pm epidoto.

Metabasiti anfiboliche si rinvergono sotto forma di bancate nella stessa zona di affioramento dei metagabbri. Sono caratterizzate da tessitura massiccia e paragenesi costituita da anfibolo, clorite, epidoto \pm albite.

Prasiniti e scisti prasinitici si rinvergono tra Mompantero e il M. Molaras. La paragenesi tipica comprende albite, clorite, anfibolo, epidoto e in quantità minori carbonati, quarzo, rutilo e titanite. La tessitura è generalmente listata, mentre la roccia si presenta il più delle volte molto compatta, con graduale passaggio a facies finemente foliate per aumento della clorite.

Serpentiniti si rinvergono associate ai principali corpi di metabasiti a SW del Monte Molaras, lungo il Rio Giandula presso la frazione Ganduglia e nei dintorni della frazione Seghino. Si tratta di rocce compatte, a tessitura massiccia o debolmente scistosa, con foliazione pieghettata a scala da centimetrica a metrica in modo disarmonico. La roccia si presenta a tratti intensamente fratturata, con giunti aperti riempiti da serpentino fibroso.

Dal punto di vista strutturale, anche la Zona Piemontese ha subito almeno due fasi plicative in regime duttile. La foliazione regionale immerge verso WSW ad est della Val Cenischia, verso NW a sud della Valle di Susa, e verso SE a ovest della Val Cenischia. Il contatto della Zona Piemontese con i Massicci d'Ambin e Dora-Maira è di tipo tettonico duttile, localmente riattivato in regime fragile. La geometria relativamente complessa della foliazione regionale è presumibilmente da imputarsi sia agli effetti delle fasi di piegamento tardive, che all'adattamento della Zona Piemontese alla geometria delle altre due Unità, che sono reologicamente più rigide.

Nell'area di Mompantero la Zona Piemontese è dislocata da un'importante fascia di taglio cataclastica, con direzione circa NNE-SSW e immergente verso WNW. Questa zona di taglio è sottolineata sia da corpi di serpentinoscisti, talcoscisti e cloritoscisti allungati nella direzione di immersione, sia da breccie tettoniche e cataclasi. Essa ha inoltre un carattere discontinuo e si esplica sovente attraverso una riattivazione della scistosità regionale.

8.5.2.5 ZONE DEI CANTIERI

Per la realizzazione dell'intera opera, lato Italia, è stata prevista l'occupazione di alcune aree, a uso temporale così suddivise:

Campi base:

CBB1 – Bussoleno

CBB2 – Foresto

CBB2 – Venaus

Cantieri industriali:

CIB1 – Chianocco

CIB2 – Foresto ovest

CIB3 – Berno

Cantieri funzionali:

CF1 – Bussoleno

8.5.2.5.1 Cantiere di Bussoleno

Nei pressi di Bussoleno verranno istituiti il campo base CBB1, il cantiere industriale CIB1 e il cantiere funzionale CF1. Il cantiere funzionale sarà ubicato in adiacenza al campo industriale e sarà funzionale alla realizzazione da est del tratto in galleria del tunnel di Bussoleno

Il campo industriale e il campo funzionale si impostano quasi interamente sulla porzione distale dell'ampio conoide di deiezione del Rio Prebech, mentre il campo base si imposta sui depositi alluvionali della Dora Riparia. Entrambi i depositi presentano caratteristiche granulometriche e tessiture molto simili. Ci si aspetta un percentuale di vuoti interstiziali più alta, un grado di classazione inferiore e un minor arrotondamento dei ciottoli nei depositi di conoide, anche se tali differenze sono minime visto che siamo nella parte più distale del ventaglio di accumulo. Per il campo di base il sondaggio più vicino è il sondaggio S15, per i campi industriale e funzionale il sondaggio più vicino è il sondaggio S16, posto a nord ovest dei due siti.

In base ai dati Alpetunnel relativi al lavoro “Studio tecnico-ambientale di alcune tratte all'aperto della sezione internazionale (lato Italia)” il settore di fondovalle è costituito in superficie da terreni granulari medio-fini, ovvero sabbie da debolmente limose a limose, localmente con ghiaie. A una profondità di circa 2-3 m e localmente subaffiorante, è presente un livello debolmente coesivo, di spessore compreso tra 1 e 3 m, costituito prevalentemente da limi sabbiosi e debolmente argillosi.

Il settore di conoide distale è costituito da materiali più grossolani e in particolare da ghiaie eterogenee sabbiose da medio-fini a medio-grossolane, limose o debolmente limose. Sono presenti livelli con ciottoli sparsi, progressivamente più frequenti verso il settore mediano e apicale del conoide.

8.5.2.5.2 Cantiere di Venaus

Sia il campo base che il campo industriale si collocano sui depositi alluvionali del torrente Cenischia. Il fondovalle è stato investigato dal sondaggio S19 che in base ai dati Alpetunnel relativi al lavoro “Studio tecnico-ambientale di alcune tratte all'aperto della sezione internazionale (lato Italia)” si presenta costituito in superficie da terreni granulari medio-fini, localmente con ghiaie. A una profondità di circa 3 m è presente un livello dello spessore di circa 3 m, costituito prevalentemente da sabbie limose e ghiaie.

Nella zona sono previsti quattro sondaggi (S1C, S2C, S3C e S4C) che serviranno a intensificare le conoscenze geologiche e idrogeologiche.

8.5.2.5.3 Cantiere di Foresto

Il campo base e il campo industriale si impostano nella parte più distale del conoide di deiezione del torrente Rocciamelone al limite con i depositi alluvionale della Dora Riparia. La zona non è stata ancora investigata con sondaggi, ma sono in previsione i sondaggi S46 e S48 allo scopo di

individuare il contatto tra copertura e basamento.

8.5.2.6 SITI DI DEPOSITO

Verranno presi in considerazione i due siti che nella fase attuale di studio sembrano i più accreditati: la Carrieres du Paradis e San Giorio. Per il primo si ricorda che si trova in territorio francese e non è stato approfondito nello studio italiano.

8.5.2.6.1 San Giorio

In comune di San Giorio sono state individuate due potenziali siti di deposito: la Cava S16 – Zona Industriale e la Cava S15 Castello. Entrambe si collocano in corrispondenza dei depositi alluvionali recenti e non cementati il cui spessore è verosimilmente oltre il centinaio di metri. La morfologia dell'area è essenzialmente subpianeggiante, in ragione di una dinamica fluviale a energia medio-bassa. In prossimità delle due aree è stato realizzato il sondaggio S15 che ha evidenziato l'esistenza di un primo livello dello spessore di circa 2-3 m costituito da terreni granulari medio-fini, ovvero sabbie da debolmente limose a limose, localmente con ghiaie. A una profondità di circa 2-3 m e localmente subaffiorante, è presente un livello debolmente coesivo, di spessore compreso tra 1 e 3 m, costituito prevalentemente da limi sabbiosi e debolmente argillosi.

8.5.3 IL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Il rischio idraulico e idrogeologico è un elemento di fondamentale importanza nell'ambito territoriale di studio e comporta notevoli implicazioni sia progettuali (dimensionamento delle strutture, verifica dei franchi idraulici, scelta dei materiali e delle tipologie edilizie, localizzazioni delle opere e dei cantieri, ecc.), sia di potenziale impatto delle opere in termini di peggioramento delle situazioni di rischio per i recettori sul territorio (centri abitati, infrastrutture).

La rilevanza del tema rischio idrogeologico è stata recentemente evidenziata dalla disastrosa alluvione dell'ottobre 2000, che ha colpito pesantemente la Valle di Susa a causa dell'esondazione della Dora Riparia, ma è testimoniata anche dal numero di eventi alluvionali storicamente documentati per i corsi d'acqua minori (si veda la tabella, dati aggiornati al 2000-pre alluvione):

	Gendola	Rocciamelone	Moletta	Prebech
N° eventi registrati:				
piene torrentizie	5	2	5	11
trasporti di massa	3	2	1	12
Ricorrenza media di attivazione (anni):				
piene torrentizie	27	45	28	13
trasporti di massa	7	115	nd	30

8.5.3.1 ANALISI IDROLOGICA

Per quanto riguarda la caratterizzazione degli eventi estremi e la conseguente valutazione del rischio idrologico e idraulico negli studi svolti in precedenza per conto di GEIE Alpetunnel sono stati utilizzati i dati delle stazioni meteorologiche di Venaus, Susa e Bussoleno.

Le massime altezze di pioggia per diversi tempi di ritorno ottenute tramite modello TCEV (CNR, Progetto VAPI) sono riportate in tabella:

Bacino	H20	H50	H100	H200	H500
Cenischia	66.23	77.57	86.33	92.25	103.50
Rocciamelone	50.99	59.72	66.47	73.34	76.68
Moletta	40.59	47.55	52.92	58.38	63.43
Prebech	47.03	55.08	61.30	67.63	73.48
Gendola	42.52	49.81	55.43	61.16	66.45

Conseguentemente sono state ottenute le portate al colmo (in m³/s) riportate in tabella:

Bacino	Tc (ore)	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500
Cenischia	2.5	352.03	412.3	458.90	490.30	550.08
Rocciamelone	1.2	112.26	131.48	146.35	161.47	175.43
Moletta	0.7	61.10	71.58	79.66	87.88	95.48
Prebech	1.0	85.95	100.67	112.04	123.60	134.30
Gendola	0.8	65.20	76.38	84.99	93.78	101.89

Per quanto riguarda la Dora Riparia si è fatto riferimento ai dati dell'Autorità di Bacino del Po riportati nei Sottoprogetti SP1 e SP2 riportati negli studi precedenti di Alpetunnel:

Sezione	QTR200 (m ³ /s)	QTR500 (m ³ /s)
Dora a Susa (monte confluenza Cenischia)	520	640
Dora a Susa (valle confluenza Cenischia)	621	770
Dora a S. Ambrogio	664	840

Sulla base delle analisi idrologiche e idrauliche gli studi citati, attraverso modelli matematici, hanno valutato il rischio idraulico e idrologico relativo a ciascun corso d'acqua (per i tratti compresi tra la

confluenza nella Dora e una distanza compresa tra 580 e 1.750 metri); nel seguito si riportano sinteticamente i risultati, che sono stati anche riportati sulle tavole allegate, contestualmente alla limitazione delle fasce fluviali individuate dall'Autorità di Bacino del Po per il solo tratto della Dora a valle di Susa (Piano stralcio delle Fasce Fluviali ex art. 17 Legge 183/89); gli altri corsi d'acqua non rientrano nell'ambito di intervento dell'Autorità di Bacino del Po, ma sono soggetti a regolamentazione e programmazione regionale.

Tali fasce (A, B e C) delimitano rispettivamente:

- A. Fascia di deflusso della piena, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente (80%) del deflusso della corrente di piena di riferimento (Tr pari a 100 anni), ovvero costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- B. Fascia di esondazione, esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni.
- C. Area di inondazione della piena catastrofica, costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente che può essere interessata da inondazione al verificarsi della cosiddetta "piena catastrofica".

Torrente Prebech

I risultati delle analisi mostrano che l'alveo contiene la piena centennale (112 m³/s) con l'eccezione del tratto terminale, presso l'attraversamento della ferrovia attuale, che smaltisce circa il 70% di quest'ultima.

Torrente Moletta

Praticamente tutto il tratto oggetto dello studio (1.000 metri) non contiene la piena centennale, la situazione più critica si riscontra a valle dell'attraversamento ferroviario esistente dove la quota smaltita è pari a meno del 50%.

Torrente Rocciamleone

Il torrente Rocciamelone nel tratto considerato presenta la situazione più critica dato che l'alveo è in grado di smaltire solo il 30% della piena centennale.

Torrente Gendola

Per il torrente Gendola la situazione è più diversificata, alternandosi tratti in grado di smaltire la piena centennale e tratti non adeguati (in occasione di alcuni attraversamenti si arriva fino a deficit del 50%).

Torrente Pissaglio

Per il torrente Pissaglio gli studi pregressi hanno individuato alcuni interventi atti a migliorare le condizioni attuali e in particolare lo smaltimento delle piene nel settore di conoide eliminando il tratto di alveo pensile a monte del tracciato ferroviario.

Torrente Cenischia

Il torrente Cenischia, nel tratto limitrofo al futuro attraversamento ferroviario presenta una sezione d'alveo adeguata al passaggio della piena centennale.

Inoltre sono state eseguite le verifiche delle strutture sulle ipotesi progettuali precedenti, che hanno dimostrato la compatibilità della struttura sia per la piena centennale (franco di 0.7 m rispetto alla quota di intradosso) che per quella duecentennale (franco di 0.5 m). È stato fatto notare, però, che applicando le condizioni più restrittive previste dall'Autorità di Bacino del Po, ovvero franco di 0.5 m rispetto al carico totale, questa non viene verificata.

Un situazione simile si presenta anche per l'attraversamento della linea ferroviaria attuale.

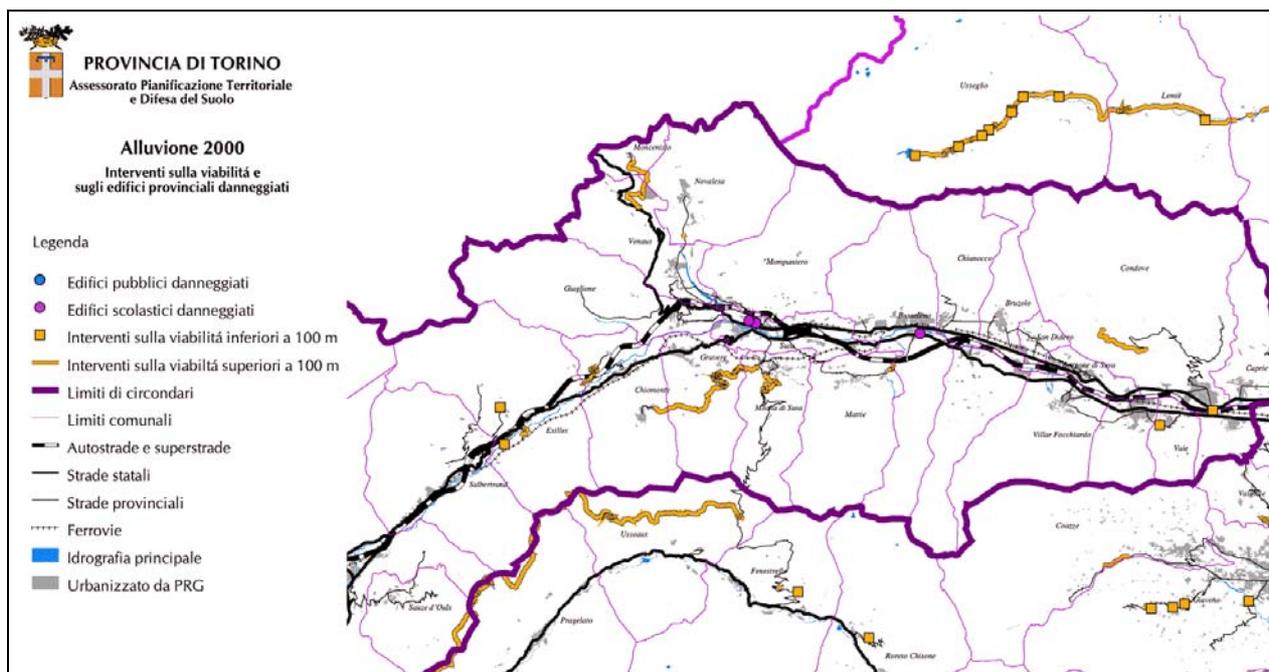
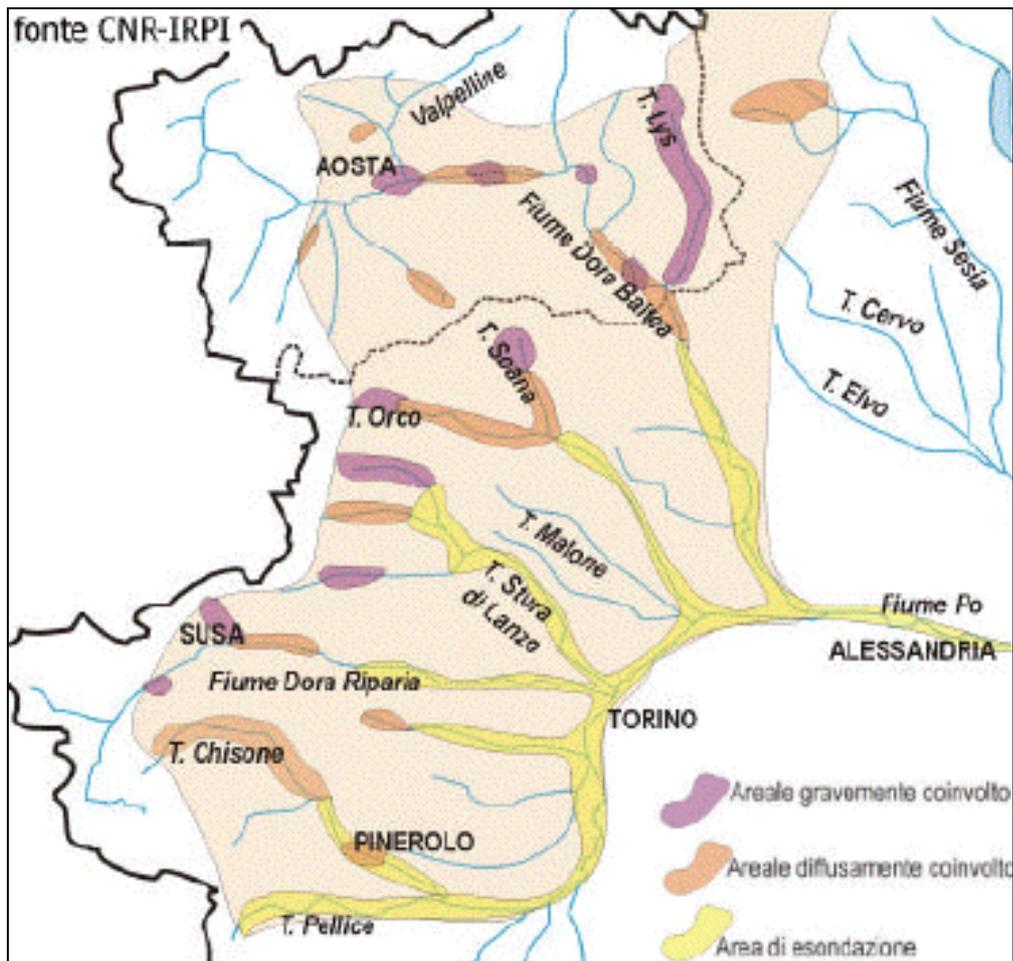
Queste verifiche e quelle relative alle interazioni delle opere con le attività torrentizie in alveo, andranno rieseguite in base ai dati progettuali contenuti nella soluzione di riferimento del progetto preliminare non ancora disponibili e tenendo presente degli effetti dell'evento alluvionale sull'assetto dell'alveo del Cenischia, essendo stati vanificati i lavori di sistemazione eseguiti in precedenza e considerati negli studi idrologici.

Fiume Dora Riparia

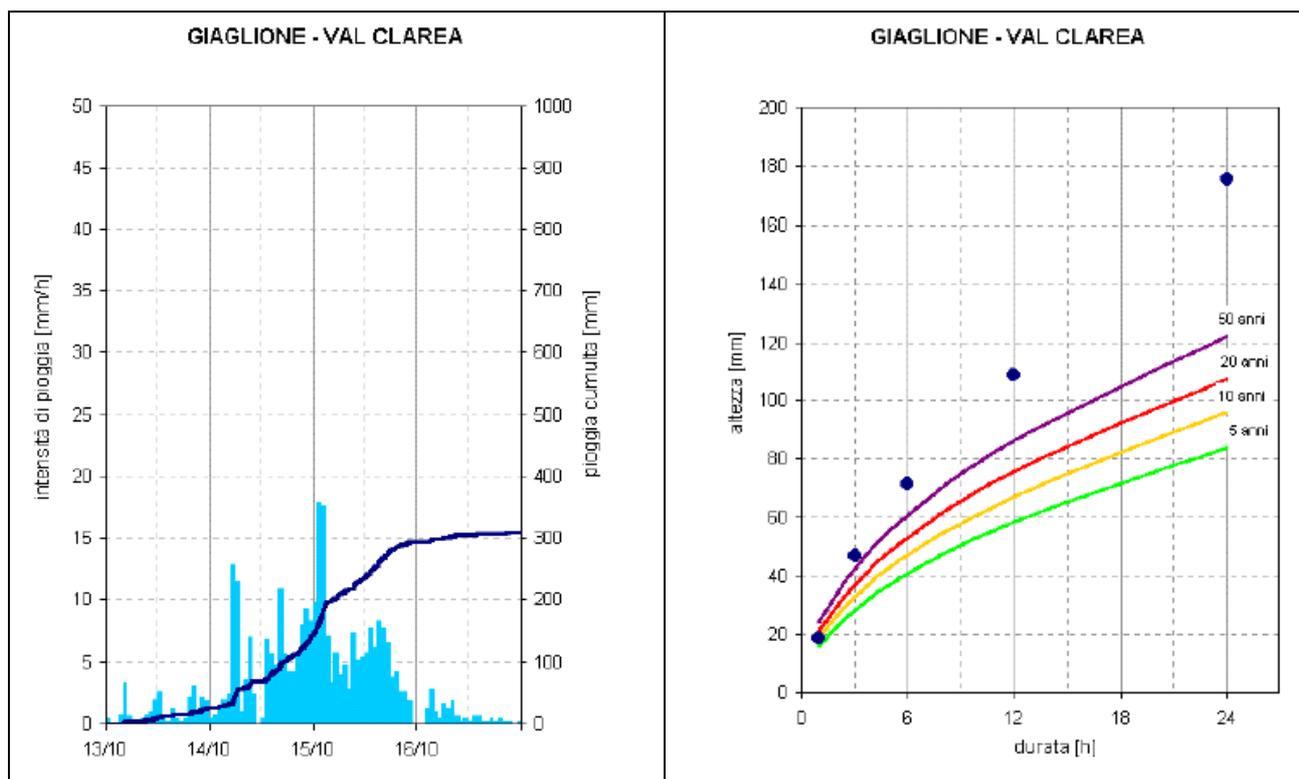
Per quanto riguarda la sponda orografica sinistra della Dora, cioè dove sarà posizionata la nuova tratta, più o meno affiancata alla linea esistente, non sono presenti interferenze significative con Le aree di esondazione in quanto queste sono confinate dalla presenza del rilevato dell'autostrada.

8.5.3.2 L'EVENTO ALLUVIONALE DELL'OTTOBRE 2000

A conclusione dell'analisi del rischio idraulico e idrologico si riportano alcune considerazioni sintetiche relative all'evento di piena dell'ottobre 2000, che ha interessato buona parte del Piemonte ed è ritenuto uno dei più gravi del secolo come testimoniato anche dalle foto scattate a Susa e sul Cenischia e dalla mappa dei danni predisposta dalla Provincia di Torino.



A seguito di precipitazioni a carattere ciclonico che hanno totalizzato da 300 mm a 600 mm nelle 36 ore (dati della rete meteo regionale, per la Val di Susa è stato rilevato il valore di Giaglione-Val Clairea pari a 307 mm), le valli del Piemonte Nord-Occidentale e della Valle D'Aosta sono state interessate da fenomeni diffusi di franamento superficiale, di colata detritica torrentizia, da piena torrentizia e fluviale con estesi fenomeni di erosione laterale, rimobilizzazione di materiale solido in alveo ed esondazione con allagamento ed alluvionamento.



L'evento, durato, relativamente alla maggiore intensità delle precipitazioni, circa 80 ore, è stato determinato dalla presenza di una profonda e vasta circolazione depressionaria con marcate caratteristiche barocline sull'Europa occidentale ed un anticiclone sull'Europa orientale.

Il tempo di ritorno delle precipitazioni avvenute si colloca nell'ambito delle precipitazioni con tempo di ritorno di 50 anni. Singolare e notevolmente impattante l'elevatissimo livello limite della precipitazione nevosa caratteristico dell'evento dell'ottobre 2000 (oltre i 3.000 m s.l.m.).

La valutazione delle portate al colmo transitata è stata resa difficile dalle difficoltà connesse con il notevole trasporto solido e le significative modifiche del fondo degli alvei, e infatti l'idrometro di Susa era in avaria: il colo di piena è stato comunque stimato superiore ai 400 mc/s, con ricorrenza compresa tra i 100 e i 200 anni.

L'evento alluvionale si è verificato con intensità differenti in alta e medio-bassa valle di Susa, provocando i danni più ingenti a in Val Cenischia e valle di Susa:

- In Val Cenischia si è verificata la riattivazione del conoide del Rio Crosiglione. L'ingente quantità di materiale grossolano ha interrotto la strada provinciale. I 300 abitanti di Novalesa sono rimasti isolati da sabato 14 a mercoledì 18. Il Torrente Cenischia ha quasi colmato il suo

alveo di materiale litoide annullando di fatto i disalvei effettuati (e considerati negli studi realizzati da Alpetunnel nel 2000, le cui conclusioni sono quindi in parte vanificate).

- A Susa il Cenischia allaga alcune strade. A Mattie straripa il Rio Corrente e invade le vie cittadine. A Bussoleno la Dora allaga vaste aree, compresa la stazione ferroviaria. Tra Borgone di Susa e S. Ambrogio si sono verificati numerosi allagamenti che hanno interessato decine di abitazioni, la stazione di Condove e la S.S.24.

Nel seguito sono elencati i principali fenomeni avvenuti suddivisi per i comuni interessati dal nuovo tracciato ferroviario come forniti dai rapporti della Regione Piemonte (attualmente non è disponibile il dato cartografico, se non on-line sui siti dedicati all'alluvione citati nei riferimenti).

COMUNE DI BORGONE DI SUSÀ

Processi prevalenti: Piene fluvio torrentizie; Entità coinvolte: Abitati, viabilità; Danni: Localizzati, significativi.

Zona industriale a monte della stazione ferroviaria

Piena fluviale (Dora Riparia)

COMUNE DI BUSSOLENO

Processi prevalenti: Piene fluvio torrentizie; Entità coinvolte: Abitati, infrastrutture e viabilità; Danni: Diffusi gravi

Conoide del rio Pissaglio: Piena torrentizia (Rio Pissaglio)

Frana innescata da località Gros: Colamento veloce

Grangia delle Alpi: Colamento veloce

S. Petronilla: Piena torrentizia (Rio Gerardo)

Roncaglio: Piena torrentizia (Rio delle Boine)

SP Bussoleno - Mattie presso Combe: Piena torrentizia (Rio Gerardo)

Via Moletta, a monte della stazione ferroviaria: Piena fluviale (Dora Riparia)

COMUNE DI SAN GIORIO DI SUSÀ

Processi prevalenti: Movimenti gravitativi e piene fluvio torrentizie; Entità coinvolte: Abitati, viabilità; Danni: Localizzati, lievi

Frazione Martinetti (Rio Borgonatto) : Colamento veloce

Frazione Pognant: Colamento veloce

Rio Boarda in prossimità della SS 24: Piena torrentizia (Rio Boarda)

Rio delle Boine, in loc. Mulino Tepasso - Mazurie: Piena torrentizia (Rio delle Boine)

COMUNE DI SUSÀ

Processi prevalenti: Piene fluvio torrentizie; Entità coinvolte: Abitati, viabilità; Danni: Localizzati, significativi

Attraversamento del rio Giandula a valle della frazione: Piena torrentizia (Rio Giandula)

Bivio SS 25 con strada per Mompantero (via Fiume) : Piena torrentizia (Cenischia)

Castelpietra in vicinanza del rio dei Grilli: Piena torrentizia (Rio dei Grilli)

Ponte sul Cenischia presso la sede comunale di Mompantero: Piena torrentizia (Cenischia)

Ponte sul rio Scaglione: Piena torrentizia (Rio Scaglione)

Ponte sulla Dora "Città di Briançon": Piena fluviale (Dora Riparia)

Ponte sulla SS 25 del torrente Cenischia: Piena torrentizia (Cenischia)

Sulla SS 24 (zona ex aeroporto) : Piena torrentizia (Rio Corrente)

COMUNE DI MOMPANTERO

Processi prevalenti: Piene fluvio torrentizie; Entità coinvolte: Abitati, viabilità; Danni: Localizzati, lievi.

Ponte sul Cenischia tra v. Mompantero e v. Montello: Piena torrentizia (Cenischia)

Ponte sul T. Cenischia: Piena torrentizia (Cenischia)

COMUNE DI VENAUS

Processi prevalenti: Piene fluvio torrentizie; Entità coinvolte: Abitati, viabilità; Danni: Localizzati, lievi.

Concentrico, ponte Rio Supita: Piena torrentizia (Rio Supita)

8.5.3.3 ANALISI DEI DISSESTI

È stata realizzata una “Carta dei dissesti franosi” in cui sono stati raccolti i dati tratti dalla banca dati geologica della Regione Piemonte, dalla banca dati della Provincia di Torino – Servizio Geologico e dalla carta geologica prodotta dal Dipartimento di Scienze della Terra di Torino.

8.5.3.3.1 Val Cenischia

Il settore di attraversamento interessa l’ampio fondovalle alluvionale del Torrente Cenischia. L’alveo è largo a canali intrecciati, con evidenti fenomeni erosivi determinati dalla locale parzializzazione della sezione per la presenza di barre longitudinali e laterali. I processi erosivi non determinano comunque un’instabilità di tracciato.

Nel fondovalle sono presenti paleoalvei, attualmente colmati. Nel settore a monte dell’attraversamento, all’altezza dell’abitato di Venaus, l’arginatura si presenta irregolare e scarsamente consistente, non in grado di offrire una protezione all’esonazione in sinistra idrografica. Nel corso di eventi di piena potrebbero verificarsi correnti veloci, con fenomeni erosivi a livello dei paleoalvei.

Data la natura subpianeggiante dell’area non si evidenziano fenomeni di dissesto franoso.

8.5.3.3.2 Piana di Bruzolo

La posizione attuale del Rio Pissaglio risente degli interventi antropici tesi all’allontanamento dello stesso dall’abitato e dalle aree agricole limitrofe. Le condizioni di pericolosità morfologica del conoide sono connessi con il fatto che l’attuale sviluppo planimetrico e geometrico del torrente è frutto di un’artificializzazione del corso d’acqua. Nel settore apicale la deviazione dell’alveo è

evidenziata da un deciso gomito immediatamente a valle del ponte che collega Bruzolo con la località Sardegna, dove è stato realizzato un terrapieno per colmare l'apice dell'alveo originario. Lungo tutto il tracciato sono state realizzate opere di difesa: briglie e massi ciclopici.

Secondo il lavoro condotto da Hydrodata, AI Engineering, AI Studio e Chambre & Vibert per conto di Alpetunnel i settori più occidentali si presentano come quelli più a rischio, in cui fenomeni di alluvionamento risultano probabili in concomitanza con eventi gravosi. La porzione più orientale del conoide risulta complessivamente meno a rischio e l'eventuale riattivazione appare connessa a fenomeni alluvionali eccezionali.

Nella porzione apicale una grave ostruzione da parte di materiale solido di trasporto potrebbe causare la riattivazione di percorsi abbandonati. E', per tale motivo, necessario prestare la massima attenzione alle condizioni dell'alveo e alle sezioni di deflusso, che dovendo restare ottimali abbisognano di continui interventi di manutenzione.

Nel settore distale e nel tratto di fondovalle il corso d'acqua è arginato solo in modo locale e discontinuo, si presenta pensile a monte e a valle della strada Bruzolo-Vidrolere e risulta inadeguato al contenimento delle acque di piena. In tale settore non è escludibile un'aggravarsi delle caratteristiche delle esondazioni per il contributo della contemporanea esondazione lungo il conoide del Torrente Prebec.

La pericolosità del conoide è stata valutata secondo la metodologia applicata dall'Autorità di Bacino del fiume Po per lo studio dei conoidi nel settore montano del bacino (sottoprogetto SP2, 1994-96), con le opportune modifiche per tenere conto della scala di lavoro e l'interazione con il rilevato autostradale. Il conoide del Rio Pissaglio ha evidenziato una pericolosità alta (H3).

Il settore che negli ultimi anni è stato caratterizzato dai fenomeni di piena torrentizia più gravosi è l'apparato del Torrente Prebec. Per l'elevato stato di dissesto del bacino, la pendenza medio-alta dell'asta, la presenza di volumi rilevanti di materiale mobilizzabile, la classificazione proposta dall'Autorità di bacino è di pericolosità molto elevata (H4). In particolare tra quota 1600 e 1950 m è presente la "Gran Gorgia", uno squarcio in depositi morenico-detritici fortemente acclivi che può alimentare fenomeni di debris-flow. Le maggiori condizioni di rischio sono connesse al carattere pensile dell'alveo in tutto il settore apicale e dalla inadeguatezza delle opere di attraversamento.

Per la natura subpianeggiante dell'area non si evidenziano fenomeni di dissesti franosi in atto o quiescenti.

Nella piana di Bruzolo sono previsti i sondaggi S1B, S2B, S3B, S4B, S5B, S6B e S7B, nell'ambito della campagna geognostica 2002-2003, che interesseranno il Conoide del Rio Prebec e i depositi alluvionali del fiume Dora Riparia.

8.5.3.3.3 Le Zone intermedie

Imbocco del tunnel di base

L'analisi della carta dei dissesti idrogeologici non evidenzia per l'imbocco del tunnel di base, fenomeni franosi in atto o quiescenti. Il lavoro Alpetunnel "Studio tecnico-ambientale di alcune tratte all'aperto della sezione internazionale (lato Italia)", segnala limitati fenomeni di creep a carico delle coperture glaciali e detritico colluviali, potenzialmente in grado di evolvere in frane di scivolamento e colata.

Imbocco del tunnel di Bussoleno (Val Cenischia)

L'analisi della carta dei dissesti idrogeologici ha evidenziato la presenza di crolli di limitate

proporzioni e dissesti dovuti sempre a crolli che coinvolgono una massa lapidea inferiore a 100 mq (banca dati Provincia di Torino – Servizio Geologico e dati Alpetunnel). La carta geologica realizzata del Dipartimento di Scienze della Terra di Torino evidenzia sempre a monte dell'area di imbocco un corpo di frana di limitate proporzioni.

Le verifiche di stabilità condotte nel lavoro Alpetunnel indicano un fattore di sicurezza pari a 1.6 per i fenomeni di crollo cartografati ipotizzando una giacitura media del pendio pari a 195/55. In presenza di un pendio più acclive, nei settori di rottura di pendenza, e pari a circa 70° di inclinazione le analisi di stabilità evidenziano lo scivolamento di cunei di roccia.

Imbocco della galleria di Foresto

La carta dei dissesti idrogeologici non evidenzia nella zona interessata dall'imbocco della galleria di Foresto la presenza di fenomeni franosi in atto. Manca allo stato attuale uno studio approfondito della stabilità del versante.

Imbocco del tunnel di Bussoleno (Bussoleno)

L'imbocco è previsto in galleria artificiale entro il settore medio distale del conoide di deiezione del Rio Prebech. Questo settore è stato caratterizzato dai fenomeni di piena torrentizia maggiormente gravosi connessi al grado di pericolosità molto elevata (H4) attribuitagli secondo la classificazione proposta dall'Autorità di Bacino. I briglioni ultimati nel 1990 per il contenimento degli apporti solidi, non sembrano adeguati e soprattutto in caso di debris flow potrebbe essere facilmente esaurita la capacità di invaso delle opere di sbarramento. Attualmente le maggiori condizioni di rischio sono connesse al carattere pensile dell'alveo nel settore apicale e al non corretto dimensionamento delle opere di attraversamento. L'alveo nel settore apicale presenta una sezione di deflusso insufficiente in concomitanza di fenomeni di debris flow, altamente probabili in occasione di piene con tempo di ritorno di 20-30 anni (dati Alpetunnel), in tale occasione è possibile l'espansione della piena torrentizia verso il settore occidentale nel quale si può verificare la sovrapposizione dei contributi torrentizi del Prebech con quelli del vicino Rio Pissaglio..

La carta dei dissesti idrogeologici non evidenzia invece fenomeni franosi in atto o quiescenti.

8.5.3.3.4 Il tunnel

Lo scavo del tunnel provocherà un drenaggio degli acquiferi che potrà avere delle ripercussioni non solo sulle sorgenti, con la riduzione o l'annullamento delle portate, ma potrebbero anche destabilizzare i versanti interessati da fenomeni di dissesto a causa della diminuzione della pressione d'acqua. Per tale motivo si segnala la presenza di una deformazione gravitativa profonda a monte di Mompantero estesa tra 800 e 1100 m di quota, dove sono presenti, secondo lo studio del raggruppamento EEG Simecsol, Sea Consulting, Silene e Baptendier numerose fratture aperte e dove il versante presenta indizi di deformazione incipiente.

8.5.3.3.5 Zona dei Cantieri

Cantiere di Bussoleno

I cantieri si impostano sulle aree pianeggianti del fondovalle della Dora Riparia dove non sono stati evidenziati fenomeni franosi. Per il rischio connesso all'instabilità del conoide di deiezione del t. Prebech si rimanda all'analisi dell'imbocco del tunnel di Bussoleno a Bussoleno.

Cantiere di Venaus

I cantieri si impostano sulle aree pianeggianti del fondovalle della Dora Riparia dove non sono stati evidenziati fenomeni franosi. Per i rischi idrogeologici connessi alle acque superficiali si veda il capitolo relativo alle Acque superficiali.

Cantiere di Foresto

Non esistono dissesti franosi in atto. Non è possibile fornire indicazioni sul rischio idrogeologico connessi alle acque superficiali in mancanza di uno studio di dettaglio del conoide di deiezione del Rio Rocciamelone su cui il cantiere di Foresto si imposta.

8.5.3.3.6 I siti di deposito

San Giorio

Non sono evidenti nella zona fenomeni di dissesto franoso. Per i rischi idrogeologici connessi alle acque superficiali si veda il capitolo relativo alle Acque superficiali.

8.5.4 CAVE E DEPOSITI

8.5.4.1 QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE

8.5.4.1.1 Normativa generale

A livello nazionale la normativa di riferimento è costituita prevalentemente dai seguenti atti normativi:

- ✓ Decreto legislativo del **20 agosto 2002, n. 190** ‘Attuazione della legge 21 dicembre 2001, n. 443 per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale’;
- ✓ Legge del **21 dicembre 2001, n. 443** ‘Delega in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive’;
- ✓ Decreto Legislativo **29 ottobre 1999, n.490** ‘Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell’art.1 della legge 8 ottobre, n.352’ (che unifica, integra e sostituisce la Legge 1° giugno 1939, n.1089 ‘Tutela delle cose d’interesse artistico e storico’ e la Legge 29 giugno 1939, n.1497 ‘Protezione delle bellezze naturali’);
- ✓ Decreto del Ministero dell’Ambiente **5 febbraio 1998** ‘Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli artt. 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n.22’;
- ✓ Decreto legislativo **5 febbraio 1997, n.22** ‘Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio’.
- ✓ Legge del **8 agosto 1985, n.431** ‘Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 1985, n.312, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale. Integrazione dell’art. 82 del Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n.616’;

- ✓ Comitato interministeriale di cui all'art.5 del D.P.R. 10 settembre 1982, n.915 '*Disposizioni per la prima applicazione dell'art.4 del D.P.R. 10 settembre 1982, n.915, concernente lo smaltimento dei rifiuti*';
- ✓ Regio Decreto Legislativo **30 dicembre 1923, n. 3267** '*Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani*'.

Per quanto concerne e **attività estrattive** i riferimenti legislativi a livello statale sono i seguenti:

- ✓ R.D. del **1927, n. 1443** contenente la nozione di materiale di cava;
- ✓ D.P.R. **14 gennaio 1972, n.2** '*Trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materia di acque minerali e termali, di cave e torbiere e di artigianato e del relativo personale. - G.U.R.I. del 15/01/1972*';
- ✓ D.P.R. **24 luglio 1977, n.616**.

A livello comunitario sono state poste alcune interrogazioni alla Commissione europea, in particolare relativi alle procedure penali avviate in Italia per i depositi creati in seguito alle attività di cantiere per le linee ad Alta Velocità.

In risposta, la Commissione ha avviato una verifica di conformità di quanto contenuto nella LN 443 del 2001 in merito all'esclusione delle terre e rocce da scavo con il diritto comunitario.

Pertanto, qualora venisse riscontrata una violazione, verranno adottate le procedure d'infrazione ai sensi dell'articolo 226 del trattato CE, al fine di garantire il rispetto delle norme comunitarie.

8.5.4.1.2 Normativa specifica a livello locale

A livello locale la normativa che disciplina i settori delle cave e depositi viene riportata di seguito:

- ✓ Legge Regionale **13 aprile 1995, n.59** '*Norme per la riduzione, il riutilizzo e lo smaltimento dei rifiuti*';
- ✓ Deliberazione del Consiglio Regionale del **29 luglio 1997, n.436-11546** '*Piano Regionale di Gestione dei rifiuti*'
- ✓ Deliberazione della Giunta Regionale del **11 maggio 1998 n.29-24570** '*l. r. n.59 del 1995, ulteriori indicazioni sulla applicazione del D. L.vo n.22 del 1997*' e s. m. ed i.;
- ✓ Deliberazione di Consiglio Provinciale del **8 settembre 1998 n.413-109805** '*Programma Provinciale di gestione dei rifiuti*';
- ✓ Legge Regionale del **5 dicembre 1977, n.56** '*Tutela ed uso del suolo*' e s. m. ed i.;
- ✓ Legge Regionale del **9 agosto 1989, n.45** '*Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopo idrogeologico – Abrogazione l. r. 12 agosto 1981, n.27*';
- ✓ Delibera del Consiglio Regionale del **19.06.97n.338-CR 9126** '*Piano Territoriale Regionale (PTR) con valenza paesaggistica*';
- ✓ Deliberazione del Consiglio Provinciale del **28.04.1999 n.621-71253** '*Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Torino (PTC)*';
- ✓ Legge Regionale del **14 dicembre 1998, n.40** '*Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione*';

In particolare per quanto attiene le attività di estrazione dei materiali da cave, la normativa della Regione Piemonte è costituita da:

- ✓ Legge regionale del **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’*;
- ✓ Legge regionale del **3 dicembre 1999, n. 30**. *‘Norme speciali e transitorie in parziale deroga alle norme regionali vigenti per l’esercizio di cave di prestito finalizzate al reperimento di materiale per la realizzazione di opere pubbliche comprese in accordi Stato-Regioni’*;
- ✓ Legge regionale del **30 aprile 1996, n. 23**. *‘Modifica alla legge regionale 3 aprile 1989, n. 20 ‘Norme in materia di tutela di beni culturali, ambientali e paesistici’*;
- ✓ Legge regionale del **9 agosto 1989, n. 45**. *‘Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici - Abrogazione legge regionale 12 agosto 1981, n. 27.’*;
- ✓ Legge regionale del **22 novembre 1978, n. 69**. *‘Coltivazione di cave e torbiere’*;
- ✓ Legge regionale del **5 dicembre 1977, n. 56**. *‘Tutela ed uso del suolo’*;
- ✓ Legge regionale del **19 agosto 1977, n. 43**. *‘Le procedure della programmazione’*.

8.5.4.2 *STATO DELLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE*

Per quanto concerne il comparto estrattivo di cava, la normativa assegna alla Regione competenze in materia di:

- ✓ programmazione dell’attività di cava;
- ✓ programmazione e coordinamento dell’attività di polizia mineraria;
- ✓ autorizzazione per cave in aree protette di interesse regionale;
- ✓ partecipazione al momento istruttorio attraverso la Conferenza di Servizi.

Le competenze in materia di cave è stata trasferita, invece, alla Provincia di Torino a seguito di delega da parte della Regione Piemonte.

8.5.4.2.1 *Il Piano regionale di gestione dei rifiuti*

La Regione Piemonte svolge le proprie attività di pianificazione ed indirizzo in materia rifiuti tramite il Piano regionale di gestione dei rifiuti (D.C.R. n. 436-11546 del 30/7/97), redatto sulla base dei contenuti della L. R.n. 59 del 1995.

8.5.4.2.2 *Il Piano delle cave della Provincia di Torino*

Attualmente, a seguito del trasferimento di competenze in materia di gestione delle cave post-attività, dalla Regione Piemonte alle Province, il Piano delle cave è in fase di elaborazione presso gli uffici tecnici provinciali.

In tal senso, allo stato attuale la Provincia di Torino ha assegnato uno studio per il censimento e la georeferenziazione delle cave presenti sul territorio della Provincia di Torino per la redazione del Piano Cave.

Tale attività, sarà completata da sopralluoghi condotti dagli agenti faunistici che prepareranno

apposite schede descrittive delle cave abbandonate rilevate.

8.5.4.2.3 Documenti di programmazione

La Regione, in applicazione delle competenze attribuite, ha predisposto il **Documento di Programmazione delle Attività Estrattive (DPAE)**, strumento fondamentale per disciplinare lo svolgimento nel territorio regionale dell'attività estrattiva con l'obiettivo di far coesistere la corretta utilizzazione della risorsa mineraria, dal punto di vista tecnico-economico, con la tutela dell'ambiente e la fruizione ottimale delle altre possibili risorse del territorio.

All'interno del documento succitato viene indicato che l'opera dell'Alta Velocità 'dovrà essere oggetto di accurata e specifica programmazione, come tutte le altre grandi opere che fanno parte dei programmi di attività dei vari Enti Pubblici'. Viene pertanto evidenziata la necessità di una programmazione all'interno del progetto e fornisce le seguenti linee guida:

- ✓ corretto impiego della risorsa impedendo il sotto utilizzo di materiali pregiati;
- ✓ mantenimento dei livelli produttivi riferiti al mercato esterno all'intervento al fine di evitare gravi carenze che fatalmente rendono necessaria l'apertura di nuovi insediamenti di difficile localizzazione;
- ✓ limitazioni dei percorsi da cava a cantiere che, considerati i rilevanti volumi in gioco, incidono pesantemente sulle strutture viarie pubbliche.

A livello provinciale, l'atto provinciale di riferimento in materia di programmazione della gestione dei rifiuti è il 'Programma Provinciale di gestione rifiuti'.

All'interno di tale documento sono contenute una serie di informazioni relative al riutilizzo degli inerti. In particolare il Programma considera come attività prioritarie gli interventi di ripristino ambientale delle cave ed il potenziamento di una rete di impianti di recupero e riciclo dei materiali inerti.

Inoltre tra i criteri e gli indirizzi del Programma Provinciale viene indicato il recupero dei materiali inerti negli stessi cantieri nei quali vengono prodotti.

8.5.4.2.4 Procedure amministrative

Per quanto concerne l'iter autorizzativo da seguire per le attività di recupero delle cave, l'intervento rientra tra le operazioni di recupero ambientale "... restituzione di aree degradate ad usi produttivi o sociali attraverso rimodellamenti morfologici", come indicato al punto 5 del D.M. 5 febbraio 1998.

Un ulteriore riferimento normativo è quello offerto dalla legge del 20 dicembre 2001, n. 443, che, all'art. 17 apporta una modifica alle definizioni contenute nel decreto legislativo 22/97. In tal senso, '...le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, non costituiscono rifiuti e sono, perciò, escluse dall'ambito di applicazione del medesimo decreto legislativo, anche quando contaminate, durante il ciclo produttivo, da sostanze inquinanti derivanti dalle attività di escavazione, perforazione e costruzione, sempre ché la composizione media dell'intera massa non presenti una concentrazione di inquinanti superiore ai limiti massimi previsti dalle norme vigenti'.

Assodato pertanto che la normativa vigente definisce lo stoccaggio di materiali di scavo come attività di recupero ambientale, di seguito viene delineata la procedura di approvazione di tali progetti di recupero.

A livello regionale, in merito alle attività di stoccaggio di inerti, il capitolo 5.3.12 del Programma

provinciale di gestione dei rifiuti (Approvato dal Consiglio Provinciale con provvedimento 8 settembre 1998, n. 413-109805), indica che è possibile ricorrere a tale operazione solamente nel caso che non risultino possibili altri utilizzi.

Il recupero si configura in genere come attività di sistemazione finale, connessa ad un altro tipo di intervento che comporta la trasformazione dei preesistenti usi del suolo (di una cava, di una discarica, di un'area di cantiere, ecc.). Non compare in genere come attività autonoma, se non nella forma del reinterro (art. 56, punto h, della legge urbanistica regionale, legge regionale 56/77 e s.m.ed i. 'Tutela ed uso del suolo').

Definito l'intervento come operazione di messa a dimora, l'intervento è soggetto ad autorizzazione comunale, che, nel caso in esame, costituirebbe una estensione del caso di cubature superiori ai 30.000 metri³, secondo quanto previsto dall'art. 29 comma 1 della legge regionale 59/1995.

In conclusione si delinea il seguente approccio tecnico - procedurale per la predisposizione e la presentazione del progetto definitivo relativo alla messa a dimora degli inerti provenienti dalle attività di perforazione delle gallerie:

- ✓ predisposizione dei progetti relativi al recupero ambientale delle cave dimesse, contenenti le caratteristiche tecniche di dettaglio (in termini di analisi e valutazioni geotecniche, modalità di compattazione del materiale conferito, definizione dello smaltimento delle acque meteoriche, modalità di sistemazione a verde, ecc.), con gli stessi criteri previsti per le discariche di Seconda categoria tipo A (punto 4.2.3.1 della Deliberazione 27 luglio 1984);
- ✓ presentazione dei progetti relativi siti al Comune di riferimento per le autorizzazioni che verrà concertata con la Provincia di Torino e la Regione Piemonte.

8.5.4.3 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI CAVE

Al fine di verificare la disponibilità di siti di stoccaggio del marino prodotto, si è proceduto ad una valutazione delle cave disponibili lungo le vallate alpine della Val di Susa, della Val Cenischia e della val Clarea.

La tendenza all'utilizzo delle cave di fondovalle piuttosto che quelle "di monte" è andata progressivamente aumentando, sia a causa delle maggiori difficoltà ambientali, che per le difficoltà nell'attività d'estrazione (mediante l'utilizzo di esplosivi), oltre che per la maggiore possibilità di effettuare il recupero dei siti post - operam.

Questa tendenza, evidenziata anche nel "Documento di programmazione delle attività estrattive" redatto dalla Regione Piemonte evidenzia la necessità di recuperare quelle aree di cava abbandonate che presentano elevata rilevanza paesaggistica.

A seguito degli studi effettuati, presentate all'interno del rapporto finale della Commissione Intergovernativa italo - francese, i siti potenzialmente disponibili per il deposito dei materiali di risulta dallo scavo del tunnel per la tratta ferroviaria Torino - Lyon, nell'area da Torino a Lyon, ammontano a circa 30, a seguito dell'analisi multicriterio effettuata con il metodo ELECTRE.

Successivamente, come indicato nel "Rapporto del gruppo di lavoro della Commissione Intergovernativa italo - francese per la nuova linea ferroviaria Torino - Lyon", si è svolto un ulteriore approfondimento effettuato sulla scorta dei criteri relativi all'adeguatezza dei siti alla natura dei materiali da stoccare ed alla possibilità di utilizzo del materiale di scavo per effettuare il risanamento dei siti medesimi, della prossimità all'attacco alle gallerie, alla capacità ed all'accessibilità del sito.

Dagli studi presentati da Alpetunnel GEIE, aggiornati ad agosto 2001, i siti visionati sul lato italiano vengono riportati nell'Allegato 1, completi di una scheda tecnica contenente le caratteristiche del sito. La posizione delle cave all'interno dell'ambito territoriale d'analisi è visualizzabile nella carta delle cave e depositi.

8.5.4.4 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DELLE DISCARICHE

A seguito di un aggiornamento effettuato presso gli uffici della Provincia di Torino vengono riportate nella tabella le informazioni, suddivise per categoria di discarica, relative alla posizione ed ai volumi residui disponibili (per le discariche di 1^a categoria) oltre alla scadenza dell'autorizzazione ottenuta dalle società gestori, per le discariche di 1^a e 2^a categoria.

Per alcuni dei siti le informazioni a disposizione non sono sufficientemente dettagliate, in particolare per le discariche di categoria 2B, alcune delle quali sono esaurite, e altre in via di predisposizione.

Le capacità residue degli impianti di discarica esistenti o attive nel territorio provinciale ammontano complessivamente a circa 7 milioni di m³ (di cui oltre il 75% relativi alla sola discarica AMIAT di Basse di Stura).

COMUNE	LOCALITA	CATEGORIA	VOLUME RESIDUO (m³)	SCADENZA AUTORIZZAZIONE
CHIVASSO	<i>Regione Pozzo</i>	1		10/11/2001
CASTELLAMONTE	<i>Vespia</i>	1	200.000	31/08/2003
RIVARA	<i>Rossetti</i>	1	0	30/07/2000
STRAMBINO	<i>Isoletta</i>	1	0	31/12/2003
RIVAROLO CANAVESE	<i>Vercellino</i>	1	0	30/06/1999
GROSSO CANAVESE	<i>Vauda Grande</i>	1	252.340	30/04/2005
MATTIE	<i>Camposordo - lotto 1</i>	1	18.800	30/05/2000
TORINO	<i>Basse di Stura (Lotto 1B)</i>	1	4.880.191	30/11/2001
PIANEZZA	<i>Cascina Cassagna</i>	1	70.000	31/12/2001
BEINASCO	<i>Zona industriale</i>	1	0	maggio 1996
ORBASSANO	<i>Tetti Francesi</i>	1	0	giugno 1992
CAMBIANO	<i>Valle S. Pietro Cascina Benne</i>	1	216.000	30/06/2003
VOLVERA	<i>Cascina Serra</i>	1	0	luglio 1999
RIVA PRESSO CHIERI	<i>Basse</i>	1	0	luglio 1996
VINOVO	<i>La Motta</i>	1	0	15/02/1999
PINEROLO	<i>Torrione</i>	1	320.487	31/12/2002
BAIRO CANAVESE	<i>Piane Antonione</i>	1	71.700	15/06/2001
LA LOGGIA	<i>Tetti Sagrini</i>	1	0	gennaio 1992

COMUNE	LOCALITA	CATEGORIA	VOLUME RESIDUO (m³)	SCADENZA AUTORIZZAZIONE
COLLEGNO	<i>Cascina Gaj</i>	1	0	aprile 1993
ALPIGNANO	<i>Bruere</i>	1	0	giugno 1998
COLLERETTO GIACOSA	<i>Piane del Ribes</i>	1	0	aprile 1996
MATTIE	<i>Camposordo - lotto 3</i>	1	0	25/09/2005
VOLVERA	<i>Cascina Canta</i>	1	0	dicembre 1991
CHIVASSO	<i>Regione Pozzo</i>	1	0	dicembre 1995
TORINO	<i>Basse di Stura (lotto 2C)</i>	1	0	02/03/2001
GROSSO CANAVESE	<i>Vauda Grande</i>	1	0	giugno 1996
TORINO	<i>Basse di Stura (lotto 2A)</i>	1	0	30/04/2001
TORINO	<i>Basse di Stura (lotto 1C)</i>	1	0	30/04/2001
TORINO	<i>Basse di Stura (lotto 3)</i>	1	0	31/12/2003
MATTIE	<i>Camposordo - lotto 2</i>	1	0	31/01/2002
CHIVASSO	<i>Fornace Slet</i>	1	0	17/11/2005
TORINO	<i>Basse di Stura (lotto 1a)</i>	1	0	
TORINO	<i>Basse di Stura (lotto 2b)</i>	1	0	
MONTALTO DORA		2A		
MONTALTO DORA		2A		02/03/2001
IVREA		2A		30/07/2003
IVREA		2A		01/12/2003
ROMANO CANAVESE		2A		
CARAVINO (loc. Rivaltero)		2A		
BAIRO		2A		17/12/2002
VESTIGNE		2A		
CALUSO (loc. Nabriole)		2A		
MONTANARO		2A		27/09/2003
SAN BENIGNO CANAVESE		2A		
VOLPIANO (loc. San Grato)		2A		
CAVAGNOLO		2A		09/02/2005
BUSSOLENO		2A		31/03/2001
SETTIMO TORINESE		2A		
COLLEGNO		2A		08/02/2005
GRUGLIASCO		2A		30/06/2004

<i>COMUNE</i>	<i>LOCALITA</i>	<i>CATEGORIA</i>	<i>VOLUME RESIDUO (m³)</i>	<i>SCADENZA AUTORIZZAZIONE</i>
OULX		2A		Da definirsi
GRUGLIASCO		2A		
ORBASSANO		2A		28/12/2002
MONCALIERI		2A		30/03/2000
VILLAR PELLICE (loc. Inverso Cogne)		2A		
CAVOUR		2A		30/11/2004
AVIGLIANA-BUTTIGLIERA		2A		
VENAUS		2A		
BUSSOLENO		2A		31/03/2001
IVREA		2A		01/12/2003
BOBBIO PELLICE		2A		
NOVALESA		2A		
BARONE CANAVESE		2A		
BORGOFRANCO D'IVREA		2A		
CANDIA CANAVESE		2A		
BORGOMASINO		2A		
TORRAZZA PIEMONTE		2B		
TORINO		2B		
AVIGLIANA-BUTTIGLIERA		2B		
SETTIMO TORINESE		2B		
VOLVERA		2B		
RIVALTA		2B		
GERMAGNANO		2B		
COLLEGNO		2C		

Discariche autorizzate nella Provincia di Torino

La localizzazione territoriale dei siti d'ubicazione delle discariche è desumibile dalla carta contenente le cave e discariche riportata nella "Carta delle cave e delle discariche".

8.6 *AMBIENTE NATURALE*

8.6.1 *PREMESSA*

Lo Studio relativo all'ambiente naturale è stato svolto secondo i metodi ed i criteri specificati nel seguito.

Esso, tuttavia, parte dall'acquisizione di informazioni d'area vasta e da specifici approfondimenti per zone puntuali che sono contenuti nei numerosi studi fatti eseguire da Apletunnel Geie in proposito e ricordati in Bibliografia (si vedano le analisi sull'ecologia del Paesaggio di A. Farina, le analisi sui potenziali siti all'aperto, lato Italia ed analoghi studi sul lato francese). È da notare, al proposito, che il collegamento con gli studi condotti sul territorio oltr'alpe della linea e nella tratta di bassa Val Susa fino a Torino, abbiano costituito un punto assai importante del lavoro tematico.

Per ogni ambito territoriale e per ogni area di cantiere vengono definite quelle componenti ambientali (suolo, flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi) che permettono di tracciare un preliminare quadro degli aspetti di naturalità più significativi.

Lo scopo del presente lavoro è, da un lato, caratterizzare in modo puntuale le predette componenti ambientali, dall'altro individuare i livelli di qualità dei sistemi ambientali individuati.

L'analisi della componente "Ambiente Naturale" è stata effettuata a due livelli di approfondimento:

Indagine di inquadramento territoriale o di Area Vasta, con lo scopo di connotare il contesto entro cui si colloca l'area di presumibile ricaduta degli impatti dell'opera in progetto, e definire i rapporti strutturali e funzionali tra questa ed un intorno significativo. La perimetrazione è stata fatta assumendo di norma un'area circolare sufficientemente ampia da permettere la valutazione dei rapporti tra questa e l'Ambito Territoriale interessato dall'opera. Per la sola zona di Bruzolo si è ritenuto di perimetrare l'Area Vasta su base morfologico-altimetrica, assumendo come limite nord l'isoipsa 1000 m s.l.m. e come limite sud, il piede del versante in destra orografica della Dora Riparia.

Indagine di caratterizzazione puntuale o di "Ambito Territoriale", volta alla connotazione di dettaglio della componente, al fine di definirne la qualità, la sensibilità, la resilienza e conseguentemente valutare l'impatto dell'opera, individuare gli interventi di mitigazione e le misure di compensazione. L'ampiezza dell'Ambito Territoriale è stata assunta convenzionalmente di 1.500 m in asse con il tracciato di progetto, per l'infrastruttura lineare, e di 750 m di raggio rispetto al baricentro dell'area, per strutture puntuali ed aree di cantiere.

Per ogni ambito territoriale e per ogni area di cantiere, vengono definite quelle componenti ambientali (suolo, flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi) che permettono di tracciare un preliminare quadro degli aspetti di naturalità più significativi.

Lo scopo del presente lavoro è, da un lato, caratterizzare in modo puntuale le predette componenti ambientali, dall'altro individuare i livelli di qualità dei sistemi ambientali individuati.

Lo studio si è sviluppato attraverso le seguenti attività:

- Ricerca bibliografica delle informazioni specifiche disponibili e reperibili
- Fotointerpretazione e restituzione cartografica degli elementi ambientali e territoriali presenti

nei siti di studio

- Verifica ed approfondimento in loco, attraverso sopralluoghi
- Definizione di criteri e parametri di valutazione
- Stima ed attribuzione degli indici di qualità delle componenti ambientali.

8.6.2 **QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE**

Normativa generale

In Italia le leggi che regolamentano l'ambiente naturale sono:

- **Direttiva 2 aprile 1979 n. 79/409/CEE** - Direttiva del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- **Legge dello Stato 6 dicembre 1991 n. 394** - Legge quadro sulle aree protette
- **Direttiva 92/43/CEE 21 maggio 1992** - Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- **Direttiva 8 giugno 1994 n. 94/24/CE** - Direttiva del Consiglio che modifica l'allegato II della Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- **Decreto Presidente della Repubblica 8 settembre 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.
- **Decreto ministeriale 3 aprile 2000** - Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE.

Normativa specifica a livello locale

- **Legge Regionale 2 maggio 1980, n. 34** – Istituzione della riserva naturale speciale dell'Orrido e stazione di leccio del Chianocco.
- **Legge Regionale 2 novembre 1982, n. 32** - Norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale.
- **Legge Regionale 3 aprile 1989 n. 20** - Norme in materia di tutela di beni culturali, ambientali e paesistici.
- **Legge Regionale 8 giugno 1989 n. 36** – Interventi finalizzati a raggiungere e conservare l'equilibrio faunistico ed ambientale nelle aree istituite a Parchi naturali, Riserve naturali ed Aree attrezzate.
- **Legge Regionale 9 agosto 1989 n. 45** – Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici - abrogazione Legge Regionale 12 agosto 1981 n. 27.
- **Legge regionale 22 marzo 1990 n. 12** - Nuove norme in materia di aree protette.
- **Legge regionale 3 aprile 1995 n. 47** - Norme per la tutela dei biotopi.
- **Legge Regionale 3 aprile 1998, n. 12** - Istituzione della Riserva naturale speciale dell'Orrido di Foresto e Stazione di *Juniperus oxycedrus* di Crotte-San Giuliano.
- **Legge Regionale 26 marzo 1990 n. 15** - Norme per l'utilizzo e la fruizione della Riserva

naturale speciale dell'Orrido e stazione di Leccio di Chianocco.

- **Legge Regionale 2 luglio 1999 n. 16** - Testo unico delle leggi sulla montagna
- **Regolamento regionale 16/11/2001 n. 16/R** – Disposizioni in materia di procedimento di valutazione d'incidenza.

Stato della pianificazione di settore

Prescrizioni ed indirizzi relativi all'ambiente naturale si trovano nei principali strumenti di pianificazione e programmazione approvati ai vari livelli istituzionali: in particolare il Piano Territoriale Regionale individua:

- il sistema del verde;
- le aree protette regionali;
- le aree di elevata qualità paesistico ambientale.

Sistema del verde

Sono le fasce con prevalente copertura boschiva che rappresentano siti di rilevante qualità paesaggistica e ambientale. In questa categoria gran parte dei versanti di media quota, sia della Valle di Susa che della Valle Cenischia, nonché molte aree del fondo valle tra San Giorio, Giaglione e Chiomonte.

Aree protette regionali

Sono le aree individuate nel Piano Regionale dei Parchi, le aree boscate, le fasce spondali dei corsi d'acqua a forte valenza paesistica, i boschi isolati compatti, le aree protette di rilievo regionale. In questa categoria compare inserita l'area della Riserva Naturale dell'Orrido di Chianocco, mentre non compare ancora l'area della Riserva Naturale di Foresto, in quanto il PTR è precedente all'istituzione di tale area protetta.

Aree di elevata qualità paesistico ambientale

Sono le aree riconosciute di particolare qualità paesistico-ambientale, spesso a rischio e non ancora soggette a particolare tutela. Sono classificate in tale categoria due aree: la prima, adiacente all'ambito di studio, comprende il territorio dei comuni di Novalesa e Moncenisio; la seconda esterna, ma vicina all'ambito di studio, si estende su parte dei territori comunali di San Giorio e Mattie.

8.6.3 CARATTERIZZAZIONE DI AREA VASTA

8.6.3.1 PREMESSA

La caratterizzazione dell'area vasta fornisce alcuni elementi sintetici di inquadramento, utili a valutare i rapporti geografici, territoriali e funzionali tra l'ambito territoriale ed il contesto.

Le aree oggetto di studio, ed i relativi usi del suolo prevalenti, sono riportati nella Carta d'Uso del Suolo.

Gli usi del suolo sono stati individuati a partire dal Programma CORINE Land Cover, a cui ha fatto seguito una verifica mediante sopralluoghi in campo.

Interferenze con aree di pregio naturalistico

Le aree vaste di Bruzolo, Foresto e Venaus, seppure in misura differente, ricadono entro la perimetrazione di siti d'Importanza Comunitaria (SIC) così come istituiti dalla direttiva 99/43 CEE "Habitat".

Il SIC "Orrido di Chianocco" (Biotopo BC 10003) incide solo marginalmente con l'area vasta Bruzolo, ma non interferisce con l'Ambito Territoriale preso in considerazione. Entro i confini di questo biotopo, vi è la Riserva Naturale dell'Orrido di Chianocco e dell'Oasi del Leccio.

Il SIC "Oasi Xerotermica della Val di Susa" (Biotopo BC 10030) incide su poco più del 40% dell'area vasta Foresto (porzione Nord) e interessa anche la parte Nord dell'Ambito Territoriale, in corrispondenza della zona coperta da praterie xeriche. Lo stesso sito si spinge fino ad interessare marginalmente l'area vasta Venaus, interferendo in maniera trascurabile con l'estremo Est dell'Ambito Territoriale. All'interno della perimetrazione del Biotopo, si individua inoltre la Riserva Naturale dell'Orrido di Foresto e Stazione del *Juniperus oxicedrus* di Crotte S.Giuliano, ricadente anch'essa in parte all'interno dell'area vasta di Foresto e nell'Ambito Territoriale relativo (nella porzione Nord degli stessi, in corrispondenza delle aree caratterizzate dalle praterie xeriche).

Il SIC "Boscaglie di tasso di Giaglione" (Biotopo BC 10027) incide su circa il 45% dell'area vasta Val Clarea, e su circa il 40% dell'ambito territoriale considerato.

Proprio in considerazione della presenza di tre SIC e delle possibili interferenze tra l'opera in progetto e l'ambiente naturale, contestualmente al SIA sono state svolte tre valutazioni di incidenza ai sensi della Direttiva Habitat e della Delibera 16R del novembre 2001, riportate negli Allegati 4, 5 e 6.

8.6.3.2 AREA VASTA "BRUZOLO"

8.6.3.2.1 Limiti geografici

L'area vasta comprende una superficie complessiva di ha 2012, ricadente entro i confini amministrativi dei seguenti comuni: Bruzolo, Chianocco, Condove, S.Didero, S.Giorio, Villarfochiardo. Essa ha forma irregolare ed è stata tracciata considerando essenzialmente le caratteristiche morfologiche dell'area e la copertura del suolo; interessa aree di fondovalle comprese tra le quote di 400 e 436 m s.l.m. ed aree di versante in sinistra orografica della Dora Riparia, fino alla quota di circa 1000 m s.l.m. Il limite N è costituito dalla quota dei 1000 m circa (il versante mostra caratteristiche omogenee per quanto concerne la copertura del suolo, pertanto è stata stabilita una quota ritenuta sufficientemente rappresentativa, per definire il confine dell'area vasta), il limite E taglia a metà l'abitato di Borgone di Susa, per poi raccordarsi col limite S, corrente lungo il piede del versante fino all'altezza dell'abitato di S. Giorio, compreso nell'area d'indagine; il limite W, dall'abitato di S. Giorio, prosegue verso N, attraversando l'abitato di Chianocco sino alla quota dei 1000 m.

8.6.3.2.2 Usi prevalenti del suolo

L'uso prevalente del suolo è costituito da aree naturali e seminaturali, che caratterizzano il versante, mentre gli usi agricoli e gli insediamenti urbani coprono il fondovalle e la conoide di Bruzolo e Chianocco.

L'uso agricolo interessa 740 ha pari al 37% della superficie e quello semi-naturale 995 ha, pari al 49.5 %.

Il riparto degli usi è riportato nella tabella in calce al capitolo.

8.6.3.3 AREA VASTA "FORESTO"

8.6.3.3.1 Limiti geografici

L'Area Vasta comprende una superficie complessiva di circa 865 ha, ricadente entro i confini amministrativi dei seguenti comuni: Bussoleno, Mattie, Monpantero, Susa. Essa è di forma circolare, con raggio di circa 1650 m ed interessa aree di fondovalle comprese tra le quote 445 e 464 m s.l.m. ed aree di versante fino alla quota di 1000 m s.l.m..

Usi prevalenti del suolo

L'uso prevalente del suolo è costituito da aree naturali e seminaturali, che caratterizzano i versanti, mentre gli usi agricoli e gli insediamenti urbani coprono il fondovalle. Il riparto degli usi è riportato nella tabella in calce al capitolo.

8.6.3.4 AREA VASTA "VENAUS - ESCLOSA"

Limiti geografici

L'area vasta comprende una superficie complessiva di circa 992 ha, ricadente entro i confini amministrativi dei seguenti comuni: Giaglione, Mompantero, Susa, Venaus e Novalesa. Essa ha forma irregolare, risultando dalla parziale sovrapposizione di due aree circolari, la più grande di raggio di 1500 m (con centro posizionato in corrispondenza del punto mediano del tracciato ferroviario, a SE dell'abitato di Venaus) e la più piccola di raggio pari a 730 m (con centro collocato tra le due aree di cantiere in progetto, a NE dell'abitato di Venaus); interessa aree di fondovalle comprese tra le quote di 540 e 700 m s.l.m. ed aree di versante fino alla quota di 1470 m s.l.m..

Usi prevalenti del suolo

L'uso prevalente del suolo è costituito da aree boscate naturali e seminaturali, che caratterizzano i versanti, mentre gli usi agricoli e gli insediamenti urbani coprono il fondovalle e l'urbanizzato di Giaglione.

Il riparto degli usi è riportato nella tabella in calce al capitolo.

8.6.3.5 AREA VASTA "VAL CLAREA"

Limiti geografici

L'Area Vasta comprende una superficie complessiva di 517 ha, ricadente entro i confini amministrativi del comune di Giaglione. Ha forma ellittica, con asse maggiore (in direzione N-S) di lunghezza pari a 2300 m circa, ed asse minore pari a 1200 m circa. Essa interessa aree di fondovalle comprese tra le quote di 1000 e 1200 m s.l.m. ed aree di versante fino alla quota di 1750 m s.l.m..

Usi prevalenti del suolo

L'uso prevalente del suolo è caratterizzato da ambienti boscati, che caratterizzano i versanti al di

sotto delle praterie rupicole, mentre gli usi agricoli e le aree urbanizzate (aree di cantiere) coprono il fondovalle.

Tipologie secondo Corine Land Cover	Bruzolo		Foresto		Venaus - Esclosa		Val Clarea	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1. Territori modellati artificialmente	247	12	77	9			6	1
2. Territori agricoli	740	37			255	26	12	2
3. Territori boscati ambienti seminaturali	995	50	492	56	661	67	491	95
5. Corpi idrici	30	1	4	1	9	1	9	2
Totale	2012	100	865	100	992	100	517	100

Riparto degli usi del suolo secondo Corine Land Cover.

8.6.4 CARATTERIZZAZIONE DEGLI AMBITI TERRITORIALI

Dalla **Carta d'Uso dei Suoli**, negli ambiti territoriali considerati si riscontra la seguente distribuzione come da tabelle seguenti (in grassetto gli usi naturali e semi-naturali):

Ambito Territoriale “Bruzolo – Tratta all’aperto e Cantieri”

<i>Ambiti Territoriali</i>	Uso dei suoli	Superficie (Ha)	%
Bruzolo	1.1.2. Tessuto urbano discontinuo	29,2	4,0
Tratta all’aperto e Cantieri	1.2.1. Aree industriali e commerciali	47,0	6,4
	1.3.1. Aree estrattive	37,9	5,2
	2.1.1. Seminativi in aree irrigue	256,3	34,9
	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	20,4	2,8
	2.3.1. Prati stabili	124,5	16,8
	3.1.1. Boschi di latifoglie	188,5	25,6
	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d’alta quota	15,2	2,1
	3.3.2. Rocce nude, rupi, affioramenti	1,3	0,2
	5.1.1. Corsi d’acqua	14,8	2,0
	Totale Ambito Territoriale	735,1	100

Ambito Territoriale “Foresto – Cantieri e Zona Finestra”

<i>Ambiti Territoriali</i>	Uso dei suoli	Superficie (Ha)	%
Foresto	1.1.2. Tessuto urbano discontinuo	7,3	4,1
Cantieri e Zona Finestra	1.2.1. Aree industriali e commerciali	3,4	1,9
	2.1.1. Seminativi in aree irrigue	14,7	8,4
	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	8,2	4,7
	2.3. Prati e pascoli	83,2	47,3
	3.1.1. Boschi di latifoglie	19,6	11,1
	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d’alta quota	37,1	21,1
	3.3.2. Rocce nude, rupi, affioramenti	1,6	0,9
	5.1.1. Corsi d’acqua	0,9	0,5
	Totale Ambito Territoriale	176,0	100,0

Ambito Territoriale “Venaus – Tratta all’aperto e Cantieri”.

<i>Ambiti Territoriali</i>	Uso dei suoli	Superficie (Ha)	%
Venaus	1.1.2. Tessuto urbano discontinuo	13,9	4,0
Tratta all’aperto e Cantieri	1.2.1. Aree industriali e commerciali	3,6	1,0
	1.3.2. Discariche	3,0	0,9
	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	9,1	2,6
	2.3. Prati e pascoli	104,2	30,1
	3.1.1. Boschi di latifoglie	183,7	53,1
	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d’alta quota	13,4	3,9
	3.3.2. Rocce nude, rupi, affioramenti	9,0	2,6
	5.1.1. Corsi d’acqua	6,1	1,8
	Totale Ambito Territoriale	346,2	100

Ambito Territoriale “Esclosa – Cantiere”.

<i>Ambiti Territoriali</i>	Uso dei suoli	Superficie (Ha)	%
Esclosa	1.1.2. Tessuto urbano discontinuo	2,9	1,7
Cantiere	1.2.1. Aree industriali e commerciali	1,0	0,6
	1.3.2. Discariche	1,2	0,7
	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	1,2	0,7
	2.3.1. Prati stabili	72,6	41,2
	3.1.1. Boschi di latifoglie	64,6	36,6
	3.1.2. Boschi di conifere	8,2	4,6
	3.3.2. Rocce nude, rupi, affioramenti	9,8	5,6
	3.3.1. Alveo fluviale	7,5	4,3
	5.1.1. Corsi d’acqua	2,6	1,5
	5.1.2. Bacini d’acqua	4,3	2,5
	Totale Ambito Territoriale	176,1	100,0

Ambito Territoriale “Val Clarea – Zona Finestra”.

<i>Ambiti Territoriali</i>	Uso dei suoli	Superficie (Ha)	%
Val Clarea	2.3. Prati e pascoli	10,9	6,1
Zona Finestra	3.1.1. Boschi di latifoglie	103,3	58,1
	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d’alta quota	0,3	0,2
	3.3.2. Rocce nude, rupi, affioramenti	56,6	31,8
	5.1.1. Corsi d’acqua	6,8	3,8
	Totale Ambito Territoriale	177,8	100,0

Dalla **Carta dell’Uso del Suolo**, all’interno delle aree di cantiere si evidenzia la seguente distribuzione di categorie d’uso (tabella seguente) (in grassetto gli usi naturali e semi-naturali):

<i>Aree di cantiere</i>	Uso dei Suoli	Sup. (ha)	%
C.B.B.1.	1.2.1. Aree industriali e commerciali	0,9	15,5
	1.3.1. Aree estrattive	4,9	84,5
	Totale Area di Cantiere	5,8	100,0
C.S.B.	1.3.1. Aree estrattive	14,2	93,4
	3.1.1. Boschi di latifoglie	1,2	6,6
	Totale Area di Cantiere	15,2	100,0
C.I.B.1	2.1.2. Seminativi in aree irrigue	0,6	6,9
	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	1,2	13,8
	2.3.1. Prati stabili	1,2	13,8
	3.1.1. Boschi di latifoglie	5,7	65,5
	Totale Area di Cantiere	8,7	100,0
C.F.1	2.3.1. Prati stabili	4,0	80,0
	3.1.1. Boschi di latifoglie	1,0	20,0
	Totale Area di Cantiere	5,0	100,0

<i>Aree di cantiere</i>	Usi dei Suoli	Sup. (ha)	%
C.B.B.2	2.3.1. Prati stabili	3,5	100,0
	Totale Area di Cantiere	3,5	100,0
C.I.B.2	1.1.2. Tessuto urbano discontinuo	0,1	1,1
	2.1.2. Seminativi in aree irrigue	3,2	35,6
	2.3.1. Prati stabili	5,5	61,1
	3.1.1. Boschi di latifoglie	0,2	2,2
	Totale Area di Cantiere	9,0	100,0
<i>Aree di cantiere</i>	Usi dei Suoli	Sup. (ha)	%
C.I.B.3	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	0,4	8,2
	2.3.1. Prati stabili	2,8	57,1
	3.1.1. Boschi di latifoglie	1,7	34,7
	Totale Area di Cantiere	4,9	100,0
C.B.B.3	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	0,2	92,6
	2.3.1. Prati stabili	2,6	7,4
	Totale Area di Cantiere	2,8	100,0
C.I.a Esclosa	2.3.1. Prati stabili	5,8	100,0
	Totale Area di Cantiere	5,8	100,0
C.I.b Esclosa	2.3.1. Prati stabili	4,3	100,0
	Totale Area di Cantiere	4,3	100,0

“Aree di cantiere”

La localizzazione prescelta per il cantiere industriale e per il campo base della Val Clarea coincide con aree già attualmente utilizzate per il cantiere della diga di Pont Ventoux.

8.6.5 VEGETAZIONE E FLORA

8.6.5.1 PREMESSA

Il metodo di indagine adottato per lo studio, si basa sull'integrazione di osservazioni e rilevamenti diretti, effettuati nell'area in esame e in zone limitrofe, con indagini documentali relative all'area stessa. Si tratta quindi di un approccio metodologico in grado di evidenziare le peculiarità e le emergenze naturali, in un quadro di riferimento ambientale più complesso.

Gli aspetti floristici e vegetazionali sono stati analizzati ed evidenziati in funzione di una visione complessiva dell'ambiente, successivamente indagato come ecosistema, cioè come insieme articolato e dinamico di relazioni tra componenti naturali. Di questi aspetti sono stati evidenziati quelli più significativi dal punto di vista naturalistico.

Nell'area esaminata sono state individuate delle unità territoriali omogenee dal punto di vista della tipologia vegetale, in relazione alla presenza, alla distribuzione ed alle relazioni spaziali intercorrenti tra le componenti elementari.

Date le caratteristiche generali del territorio in questione, le aree sono state caratterizzate in base all'uso reale del suolo e alla presenza di specie "spontanee". In altri termini, la loro identificazione è funzione della tipologia vegetazionale e, dove ciò ha significato ed è possibile, della presenza di elementi floristico-vegetazionali scientificamente interessanti.

8.6.5.2 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

8.6.5.2.1 Vegetazione potenziale

La vegetazione naturale potenziale è quella “che si costituirebbe in una zona ecologica o in un determinato ambiente, a partire da condizioni attuali di flora e di fauna, se l'azione antropica sul manto vegetale venisse a cessare ed in condizioni di persistenza delle condizioni climatiche attuali..

Nell'area di studio la vegetazione potenziale è riconducibile al:

Climax della roverella e della rovere:

La distribuzione della roverella ha in primo luogo una base litologica (e quindi pedologica), poiché essa è limitata alle rocce basiche (calcari, marne e, più limitatamente, pietre verdi) e quindi su suoli per lo più ricchi di calcio o magnesio, con pH compreso nel campo subacido-basico.

La vasta fascia del climax della rovere corrisponde a zone pedemontane su rocce acide, con la sola eccezione della Valle di Susa, dove l'ambiente arido permette la comparsa della roverella anche su substrati acidi (gneiss).

Climax della farnia, frassino e carpino bianco:

Il climax planiziale a latifoglie esigenti è presente su alluvioni recenti, oltre che nelle pianure terrazzate d'alluvione antica con suoli limoso-argillosi a ristagno idrico.

Farnia, frassino e carpino bianco si trovano inoltre su una ristretta fascia più fresca e più umida, del versante nord della Dora Riparia in Val di Susa, ad un'altitudine di circa cinquecento metri.

8.6.5.2.2 Vegetazione reale

Come emerge dalla **Carta della Vegetazione**, negli ambiti territoriali e nelle aree di cantiere considerate, si riscontrano le seguenti classi:

1) BOSCHI

I boschi, a seguito dei rilievi effettuati in campo e delle indicazioni fornite dalla pubblicazione “*Tipi Forestali della Regione Piemonte*”, sono riconducibili alle seguenti tipologie forestali :

- *Pineta mesalpico-endlapica acidofila di pino silvestre*
- *Querceto xeroacidofilo di roverella*
- *Faggeta mesoxerofila*
- *Querceto-tiglieto*
- *Castagneto ceduo a Teucrium scorodonia*
- *Saliceto arbustivo di greto*
- *Acero – (Tiglio) - Frassineto*
- *Robinieto*

Nel dettaglio, gli elementi salienti di ogni tipologia forestale sono i seguenti:

Pineta mesalpico-endlapica acidofila di pino silvestre

Questa tipologia di bosco è riconducibile all’ord. *Vaccinio-Pececetalia*, all. *Deschampsio-Pinion*, ed è presente nel Sottotipo (a) interno, del distretto endlapico e di transizione al mesalpico, con *Prunus mahaleb* e rara roverella.

Si tratta di una cenosi stabile, rappresentata da popolamenti coetanei e monoplani per gruppi più o meno estesi, resi irregolari dalla morfologia accidentata. Predilige infatti, stazioni caratterizzate da dossi, creste, medi e alti versanti con affioramenti rocciosi, su pendenze varie, detriti di falda, con suoli superficiali, poco evoluti, a pH acido, con tessitura prevalentemente sabbiosa, ricchi di scheletro, e poveri in sostanza organica, in una fascia altitudinale compresa tra i 900 ed i 1600 m di quota.

Le specie indicatrici dello strato arboreo sono *Pinus sylvestris*, *Quercus pubescens*.

Tra gli arbusti, si rilevano *Prunus mahaleb*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Lonicera xylosteum*, *Berberis vulgaris*, *Taxus baccata*, mentre nello strato erbaceo, *Teucrium chamaedrys*, *Pimpinella saxifraga*, *Vaccinium myrtillus*.

E’ riscontrabile inoltre, la presenza di *Larix decidua* in stazioni localizzate, su pascoli abbandonati, e qui tra le specie erbacee, sono presenti anche *Avenella flexuosa*, *Minuartia laricifolia*, *Polypodium vulgare*, *Hieracium* gr. *sylvaticum*, *Brachypodium caespitosum*, *Festuca curvula*, *Saponaria ocyroides*, *Phyteuma betonicifolium*, *Silene nutans*, *Hieracium pilosella*, *Sempervivum tectorum*, *Luzula nivea*, *Polygala chamaebuxus*.

Querceto xeroacidofilo di roverella

Questa tipologia di bosco è riconducibile all’ord. *Quercetalia pubescentis* con elementi acidofili ad

ampia distribuzione e, in parte, all'ord. *Quercetalia robori-petraeae*. (Mondino - Giordano et al., 1970).

I boschi di roverella sono delle formazioni apparentemente climaciche, spesso in equilibrio con i popolamenti erbacei della classe *Festuco-Brometea*.

Sono attualmente diffusi in un'ampia fascia altitudinale, che rappresenta con ogni probabilità una conseguenza dell'azione antropica che ha enormemente impoverito i suoli sottoposti a cultura fin dalla preistoria. Con la cessazione dell'opera di mantenimento del territorio e con l'inaridimento progressivo del suolo, la xericità del clima ha favorito l'impianto di questa specie estremamente frugale e resistente agli incendi, su suoli poverissimi, dilavati e talvolta molto sassosi.

E' tipico del versante sinistro della bassa Valle di Susa, con isole disgiunte più all'interno in Val Cenischia e nella zona di Chiomonte. E' localizzato in prevalenza a S, secondariamente a N, ad una quota variabile tra i 400 e i 1000 (1250) m.

Predilige suoli piuttosto superficiali, spesso molto pietrosi, a tessitura da sabbioso-franca a limoso-argillosa, asciutti, acidi, poveri in sostanza organica, ad humus moderato (Dystrochrepts, Eutrochrepts, Ustorthents, Xerorthents).

Si tratta di un bosco alquanto degradato che, con l'allungamento dei turni di ceduzione, può lentamente tornare ad una composizione più variegata dello strato arboreo, ma con scomparsa prevedibile del pino silvestre (probabilmente relitto di precedenti stadi pionieri) per aumento della concorrenza da parte delle latifoglie.

Tra le specie indicatrici dello strato arboreo si segnalano, oltre *Quercus pubescens*, *Castanea sativa*, *Sorbus aria*, *Acer campestre* e *Pinus Silvestris*. Tra gli arbusti, si riscontrano presenze sporadiche di *Juniperus communis*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare* e *Prunus avium*.

Per quanto concerne le specie erbacee, essendo la formazione in tensione fra l'*Orno-Cotinetalia* ad influenza mediterranea e il *Quercetalia petraeae-pubescentis*, centroeuropeo, si possono ricordare: *Limodorum abortivum*, *Hypericum perforatum*, *Coronilla emerus*, *Amelanchier ovalis*, *Ruscus aculeatus*, *Silene otites*, *Stachys recta*, *Ononis pusilla*, *Silene italica*, *Colutea arborescens*, *Celtis australis* e, legate al *Quercetalia petraeae-pubescentis*, *Peucedanum oreoselinum*, *Silene nutans*, *Prunus mahaleb*, *Viola hirta*, *Stachys officinalis*, *Inula hirta*, *Coronilla varia*, *Sorbus aria*, *Achillea nobilis*, *Geranium sanguineum*, *Arabis turrita*.

Faggeta mesoxerofila

Questa tipologia di bosco è riconducibile all'alleanza *Fagion*; è ampiamente diffuso nelle vallate meridionali del Piemonte, nonché in Valle di Susa, con esposizione prevalente nord, ad una quota variabile tra 800 e 1200 m.

Si insedia su suoli più o meno superficiali, pietrosi, assai drenati e piuttosto asciutti, da poco a mediamente evoluti, a granulometria sabbiosa, sabbioso-limosa o franca, a pH neutro-basico con CaCO₃ presente, spesso in percentuali elevate soprattutto negli orizzonti inferiori, ricchi di sostanza organica non molto incorporata sotto lettiera, relativamente sottile e poco infeltrita.

L'intervento antropico più diffuso è la ceduzione generalizzata, ma con l'invecchiamento incipiente per l'allungamento dei turni, un tempo consuetudinari, soprattutto in Valle di Susa.

Cenosi spesso immature a causa della ciclica apertura del soprassuolo, che favorisce l'ingresso di specie xerofile dell'ord. *Quercetalia pubescentis*, con i cui boschi queste faggete formano una fase di transizione, in particolare per quanto riguarda lo strato erbaceo ed anche arbustivo. Fasi preparatorie a pino silvestre possono essere osservate in mosaico con queste faggete su suoli più superficiali in Val Maira e Valle di Susa.

Nello strato arboreo le specie d'accompagnamento sono costituite essenzialmente da *Acer opulifolium*, *Sorbus aria* e *Quercus pubescens*; nello strato arbustivo si segnalano *Viburnum lantana*, *Buxus sempervirens* e *Corilus avellana*. Tra le specie erbacee, con gradi di abbondanza e copertura modesti, dato il forte ombreggiamento ed accumulo di lettiera, si segnala *Poligala chamaebuxus*, *Melittis melissophyllum*, *Geranium nobilis*, *Euphorbia dulcis*.

Analogamente agli altri tipi di faggeta, si assiste ad una generalizzata riduzione al governo a ceduo.

In alcune stazioni localizzate in Val Clarea, il *Fagus sylvatica* è accompagnato da *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium*, specie costituenti cenosi semirupicole e di sottobosco molto rare in Piemonte, e pertanto, rientranti all'interno del biotopo classificato col codice BC10027 (Direttiva CEE "Habitat" 92/43).

Querco-tiglieto

Questa tipologia di bosco è riconducibile all'ord. *Quercetalia robori-petraeae* e *Fagetalia*; è ampiamente diffuso in tutto l'arco alpino, con varie esposizioni ad una quota variabile tra 250 e 1000 m.

Presente su suoli molto variabili, da poco evoluti e piuttosto superficiali, pietrosi e molto drenati sino a profondi, freschi, sub-acidi o acidi, sempre ricchissimi di humus di tipo mull acido o mull-moder.

Spesso si assiste alla sostituzione con il castagno o con prati falciati.

Cenosi stabile e matura nella Variante tipica (poco frequente), secondarie quelle d'invasione dei castagneti e dei prati.

Nella Variante tipica è presente in forma frammentaria, mentre sono più frequenti le Varianti a castagno, di norma assai più ricche di tiglio che non di rovere. Nelle aree più fresche o elevate queste cenosi possono sfumare in basso negli Acero - (Tiglio) - Frassineti.

Le specie del sottobosco sono in prevalenza degli ord. *Quercetalia robori-petraeae* o dei *Fagetalia* a seconda delle condizioni ambientali e del tipo di humus.

Parte dei betuleti (cfr. Betuleto montano) vanno messi in relazione dinamica con il Querco-tiglieto se sono posti nella stessa fascia altitudinale del Tipo al quale sono contigui e quindi in condizioni pedoclimatiche analoghe.

Castagneto ceduo a TEUCRIUM SCORODONIA

Questa tipologia di bosco è riconducibile all'ord. *Quercetalia robori-petraeae*; è ampiamente diffuso in tutto l'arco alpino, con varie esposizioni ad una quota variabile tra 300 e 1150 m. Dal punto di vista vegetazionale si può considerare in pratica una variante floristicamente impoverita dei querceti e delle faggete a seconda delle quote. E' il tipo più diffuso fra i cedui di castagno.

Presente nei bassi e medi versanti, si insedia su suoli da piuttosto asciutti a freschi, a granulometria tendenzialmente sabbiosa o franca (salvo negli orizzonti profondi dei suoli più evoluti), ben drenati, spesso decapitati per erosione, con incipiente formazione di un orizzonte umifero poco incorporato, riferibile alla deposizione di lettiera degli ultimi decenni, (subacidi)-acidi, sempre privi di calcare attivo.

La ceduzione della fustaia da frutto ha dato luogo a cedui con polloni di cattivo portamento data la scarsa densità delle ceppaie, di rado compensata dall'invasione di altre latifoglie. Si assiste, inoltre, ad un generale allungamento dei turni con invecchiamento dei polloni. Forti sono i danni da incendi invernali-primaverili.

Bosco stabile, allo stato puro, di origine artificiale anche lontana, originante per lo più da trasformazione di preesistenti castagneti da frutto già sostituiti ai boschi originari (querceti, faggete, di rado boschi misti di latifoglie) o, localmente, derivante da semina diretta di castagne. Salvo rari casi, non si ha evoluzione anche se il bosco è abbandonato, data la fittezza del soprassuolo che impedisce l'affermazione di specie legnose invadenti, che invece compaiono facilmente (specialmente con betulla e anche pioppo tremolo) nelle aree percorse dal fuoco.

Nello strato arboreo sono quasi sempre assenti specie d'accompagnamento come pure è praticamente inesistente uno strato arbustivo. Le specie erbacee sono quelle dei tipi indicati (dei querceti e delle faggete), ma qui la flora è sempre più povera e con gradi di abbondanza - copertura modesti, dato il forte ombreggiamento e accumulo di lettiera. Si segnalano *Hieracium sylvaticum*, *Silene nutans*, *Viola hirta*, *Stachys officinalis*, *Luzula pedemontana*, *Geranium sanguineum*.

Per quanto riguarda gli attacchi di cancro corticale dovuti a *Cryphonectria (=Endothia) parasitica*, la situazione è in genere abbastanza buona anche se variabile, andando da zone con scarsi attacchi e facile cicatrizzazione delle ferite, ad altre dove i danni sono tuttora abbastanza sensibili.

Attualmente ai cedui di castagno, largamente in abbandono colturale per motivi socioeconomici, è ancora sporadicamente applicato la ceduzione semplice, spesso senza matricine, e l'unico intervento è l'utilizzazione finale, spesso in popolamenti con ingenti masse accumulate nell'arco di alcuni decenni.

Saliceto arbustivo di greto

Questa tipologia di bosco è riconducibile all'ord. *Salicetalia purpureae*, alleanza *Salicion eleagni* con *Salix daphnoides*. Nel territorio in esame si segnala anche la variante a pioppo nero e bianco (aree endovallive), quasi assente lungo i fiumi di pianura salvo in qualche zona più ciottolosa.

Presente in greti ciottolosi relativamente stabili, ad una altitudine variabile tra i 150 e i 1000 m., in alvei a debole pendenza di fiumi e torrenti soggetti a piene stagionali annuali con forti trasporti di materiale ciottoloso e conseguenti deposizioni. Si tratta, quindi, di suoli delle alluvioni attuali o recenti, pressoché privi di sostanza organica, aridi in superficie ma con falda utilizzabile a livello di rizosfera.

Cenosi territorialmente discontinua, stabile (permanente) ma erratica in quanto ciclicamente distrutta dalle piene e riformantasi altrove; raramente mostra un'evoluzione verso forme più mature di vegetazione, in seguito a mutamenti della dinamica fluviale.

Questo bosco difficilmente subisce invasione di specie dello strato basso arboreo; più frequenti sono

le specie indicatrici dello strato arbustivo (*Salix purpurea*, *Salix eleagnos*, *Amorpha fruticosa*) ed erbacee, la cui composizione è estremamente eterogenea.

Sui detriti mobili si instaura anche la vegetazione fanerogamica, costituita essenzialmente da specie della classe *Thlaspietea rotundifolii*.

Acero - (tiglio) - frassineto

Questa tipologia di bosco, riconducibile all'ord. *Fagetalia*, è presente nei fondovalle alpini e sui suoli profondi dei versanti freschi. Nel territorio in esame sono presenti le varianti (a) tipica ad acero di monte e frassino, spesso con tiglio cordato, e la variante (d) secondaria a frassino

Predilige suoli sabbioso-ciotolosi, alluvionali (talvolta morenici o colluviali) poco evoluti, a pH variabile, tendenzialmente subacidi, ricchi di humus mull, spesso con falda freatica piuttosto superficiale e perciò sempre molto freschi.

Dal punto di vista evolutivo, questa formazione forestale, pura o con acero di monte, è frequente nei prati abbandonati, spesso in stadio di novelletto o perticaia, con rinnovazione proveniente dagli alberi un tempo isolatamente coltivati per la frasca. Tra le specie indicatrici si segnalano, nello strato arbustivo, *Corylus avellana* e *Lonicera xylosteum*, e, nello strato erbaceo, *Aegopodium podagraria*, *Actea spicata* e *Urtica dioica*.

Nel complesso, si tratta di formazioni abbastanza diffuse ma con modesta importanza areale, localmente più estese come cenosi secondarie in seguito all'abbandono di prati umidi di fondovalle. Prevalgono le perticaie e le giovani fustaie, spesso molto dense, con fusti snelli e sviluppati in altezza (fino a 25 m), grazie alle favorevoli condizioni stazionali, che possono dare ottimi risultati incrementali e spesso anche produttivi di legname pregiato.

Robinieto

Si articola in due sottotipi: antropogeno, d'impianto o d'invasione di terreni già a coltura, con prevalenza di specie ruderali e nitrofile, in particolare della cl. *Artemisietea* (presente sul territorio in esame) e di sostituzione di boschi preesistenti, con variante a farnia e frassino.

Predilige le zone pedemontane e le fasce fluviali, con esposizioni varie ma è presente in prevalenza in quelle a nord, e si distribuisce ad una quota variabile tra 100 e i 500 m.

Gli interventi antropici più frequenti sono la ceduzione generalizzata con frequente allungamento dei turni e, talvolta, tendenza spontanea a costituire fustaie. La ceduzione facilita l'emissione di polloni da ceppaia e radicali da cui la rapida diffusione negli incolti e boschi radi circostanti. Data la facilissima moltiplicazione vegetativa e la rapidità di accrescimento, i robinieti sono boschi stabili se ceduati regolarmente.

Le specie indicatrici sono tra le arbustive *Sambucus nigra*, *Prunus avium* e *Ligustrum vulgare* e tra le erbacee *Anemone nemorosa*, *Poa nemoralis*, *Salvia glutinosa*, *Vinca minor*.

2) CENOSI ARBUSTIVE

Cenosi alto arbustive di tasso, con maggiociondolo e agrifoglio

Si tratta di una cenosi semirupicola, rara in Piemonte, particolarmente bene espressa in questa zona,

rappresentata da popolamenti alto-arbustivi di *Taxus baccata*, accompagnato da *Laburnum anagyroides* e *Ilex aquifolium*, radi su rupi erbose e detriti consolidati, in esposizione W. Tali formazioni costituiscono il biotopo classificato col codice BC10027 (Direttiva CEE 92/43 “Habitat”).

L’agrifoglio è considerato specie accompagnatrice del faggio, soprattutto in ambiente appenninico, e la sua presenza, così come quella del tasso, doveva essere molto più abbondante, in periodi climatici più umidi: queste due specie sono infatti, nella nostra vegetazione, relitti e testimoni di altri periodi climatici, e dove presenti, costituiscono un nota arcaica per le foreste in mezzo alle quali si sono conservati.

3) PRATERIE XERICHE

Queste formazioni, ampiamente diffuse nell'orizzonte montano e sub-montano, soprattutto sul versante sinistro orografico, sono identificate nelle associazioni *Trinio-Stipetum*, riunita nell'alleanza *Stipo-Poion carniolicae*, ed *Andropogono contorti-Diplachnetum*, attribuita all'alleanza *Diplachnion*.

Il *Trinio-Stipetum* è un'associazione relativamente localizzata, che interessa il settore di Susa, dalla Novalesa a Meana, dove si verifica una certa discesa di specie dall'orizzonte montano, come, ad esempio, la specie steppica *Pulsatilla halleri*. Sono abbondanti le specie steppiche centroeuropee che durante il ritiro dei ghiacciai sono penetrate nel sistema alpino da est, lungo i margini della pianura padana, verso il versante meridionale delle Alpi.

L'associazione è caratterizzata da *Thesium divaricatum*, *Bupleurum baldense*, *Pulsatilla halleri*, *Onobrychis arenaria*, *Pulsatilla montana*. Frequenti ed abbondanti risultano anche *Koeleria vallesiana*, *Thymus glabrescens*, *Asperula aristata* caratteristiche dell'alleanza, oltre a numerose specie tipiche dell'ordine e delle classi, tra cui talvolta sono dominanti *Silene otites*, *Petrorhagia saxifraga*, *Bromus erectus*, *Helianthemum appenninum*, *Carex liparircarpos*, *Artemisia campestris*, *Globularia vulgaris*. Questi popolamenti si trovano su pendii abbastanza ripidi con esposizione prevalente ad W, soggetti ad un parziale dilavamento e battuti dal vento dominante della valle, uno dei fattori maggiormente responsabili della xericità della zona.

Notevolmente più diffusa è certamente l'associazione *Andropogono contorti-Diplachnetum*, che interessa ampi tratti del versante sinistro della valle, nell'orizzonte sub-montano, e che talora si spinge nella fascia più bassa dell'orizzonte montano.

Presenta tipicamente popolamenti xerofili, le cui specie caratteristiche sono: *Chrysopogon gryllus*, *Cleistogenes serotina*, *Fumana ericoides*, *Ononis minutissima*, *Crupina vulgaris*. Molto più sporadiche e localizzate sono *Heteropogon contortus*, *Trifolium striatum*, *Ononis reclinata*, *Onosma fastigiata*.

Vi è inoltre un fondo dominante di specie dell'alleanza *Stipo-Poion carniolicae* e dell'ordine *Festucetalia valesiaca* tra cui più abbondanti *Asperula aristata*, *Koeleria vallesiana*, *Thymus glabrescens*, *Petrorhagia saxifraga*, *Silene otites*.

Fra le specie caratteristiche della classe *Festuco-Brometea* risultano abbondanti e localmente dominanti *Artemisia campestris*, *Helianthemum appenninum*, *Stipa pennata*, *Eryngium campestre*. I popolamenti sono notevolmente stabili e possono rappresentare un aspetto climacico in parziale equilibrio con il bosco di roverella a cui sono intervallati, pur subendo disturbi ambientali ricorrenti

come l'incendio che spesso percorre le zone suddette.

Data la forte connotazione antropica, non viene considerata in questa sezione la vegetazione tipica dei prati e delle colture agrarie in generale, nonché la vegetazione ruderale di norma presente nelle aree urbanizzate.

Dalla Carta della Vegetazione, negli ambiti territoriali emerge la seguente distribuzione (tabelle seguenti):

<i>Ambiti Territoriali</i>	Tipologia vegetazionale	Sup (Ha)	% v	% a
Bruzolo	Prateria xerica	15,2	8,0	2,1
Tratta all'aperto e Cantieri	Querceto xeroacidofilo di roverella	82,4	43,0	11,2
	Robinieta di invasione	49,3	25,8	6,7
	Saliceto arbustivo di greto	44,3	23,2	6,0
	Tot. superficie coperta da vegetazione	191,2	100,0	
	Totale Ambito Territoriale	735,1		26,0

Ambito Territoriale "Bruzolo – Tratta all'aperto e Cantieri". % v = percentuale sulla superficie totale coperta da vegetazione. % a = percentuale sulla superficie totale dell'Ambito Territoriale.

<i>Ambiti Territoriali</i>	Tipologia vegetazionale	Sup (Ha)	% v	% a
Foresto	Prateria xerica	37,0	67,3	21,0
Cantieri e Zona Finestra	Querceto xeroacidofilo di roverella	11,9	21,7	6,8
	Saliceto arbustivo di greto	6,0	11,0	3,4
	Tot. superficie coperta da vegetazione	54,9	100,0	
	Totale Ambito Territoriale	176,0		31,2

Ambito Territoriale "Foresto – Cantieri e Zona Finestra". % v = percentuale sulla superficie totale coperta da vegetazione. % a = percentuale sulla superficie totale dell'Ambito Territoriale.

<i>Ambiti Territoriali</i>	Tipologia vegetazionale	Sup (Ha)	% v	% a
Venaus	Acero (Tiglio) - Frassineto	27,9	14,2	8,1
Tratta all'aperto e Cantieri	Castagneto ceduo	100,8	51,1	29,1
	Querceto xeroacidofilo di roverella	50,3	25,5	14,6
	Saliceto arbustivo di greto	4,7	2,4	1,3
	Prateria xerica	13,4	6,8	3,9
	Tot. superficie coperta da vegetazione	197,2	100,0	
	Totale Ambito Territoriale	346,2		57,0

Ambito Territoriale “Venaus – Tratta all'aperto e Cantieri”. % v = percentuale sulla superficie totale coperta da vegetazione. % a = percentuale sulla superficie totale dell'Ambito Territoriale.

<i>Ambiti Territoriali</i>	Tipologia vegetazionale	Sup (Ha)	% v	% a
Esclosa	Pineta mesalpico-endlpica acidofila di pino silvestre	6,7	11,3	3,8
Cantiere	Acero - (Tiglio) - Frassineto (var. d, secondaria)	6,1	8,3	3,5
	Castagneto ceduo a <i>Teucrium scorodonia</i>	38,7	53,2	22,1
	Querceto xeroacidofilo di roverella	19,1	26,2	10,8
	Saliceto arbustivo di greto (var. a pioppo nero e pioppo bianco)	0,7	1,0	0,4
	Tot. superficie coperta da vegetazione	71,3	100,0	
	Totale Ambito Territoriale	176,1		40,6

Ambito Territoriale “Esclosa – Cantiere”. % v = percentuale sulla superficie totale coperta da vegetazione. % a = percentuale sulla superficie totale dell'Ambito Territoriale.

<i>Ambiti Territoriali</i>	Tipologia vegetazionale	Sup (Ha)	% v	% a
Val Clarea	Acerò - (Tiglio) - Frassineto (sottotipo a, tipico)	29,6	20,0	16,6
Zona Finestra	Cenosi alto-arbustive di tasso, con maggiociondolo e agrifoglio	44,6	30,1	25,1
	Faggeta mesoxerofila	73,5	49,7	41,3
	Prateria xerica	0,3	0,2	0,2
	Tot. superficie coperta da vegetazione	148,0	100	83,2
	Totale Ambito Territoriale	177,8		

Ambito Territoriale "Val Clarea – Zona Finestra". % v = percentuale sulla superficie totale coperta da vegetazione. % a = percentuale sulla superficie totale dell'Ambito Territoriale.

Dalla Carta della Vegetazione, nelle aree di cantiere emerge la seguente distribuzione:

<i>Aree di cantiere</i>	Tipologie di vegetazione	Sup. (ha)	%
C.B.B.1.	-	-	-
	Totale Area di Cantiere	5,8	100,0
C.S.B.	Robiniato d'invasione	1,2	6,6
	Totale Area di Cantiere	15,2	100,0
C.I.B.1	Robiniato d'invasione	5,7	65,5
	Totale Area di Cantiere	8,7	100,0
C.F.1	Robiniato d'invasione	1,0	20,0
	Totale Area di Cantiere	5,0	100,0
C.B.B.2	-	-	-
	Totale Area di Cantiere	3,5	100,0
C.I.B.2	Querceto xeroacidofilo di roverella	0,2	2,2
	Totale Area di Cantiere	9,0	100,0

<i>Aree di cantiere</i>	Tipologie di vegetazione	Sup. (ha)	%
C.I.B.3	Acero - (Tiglio) - Frassineto (var. d, secondaria)	1,7	34,7
	Totale Area di Cantiere	4,9	100,0
C.B.B.3	-	-	-
	Totale Area di Cantiere	2,8	100,0
C.I.a Esclosa	-	-	-
	Totale Area di Cantiere	5,8	100,0
C.I.b Esclosa	-	-	-
	Totale Area di Cantiere	4,3	100,0

Tipologie di vegetazione “Aree di cantiere”.

La localizzazione prescelta per il cantiere industriale e per il campo base della Val Clarea coincide con aree già attualmente utilizzate per il cantiere della diga di Pont Ventoux.

8.6.5.3 *ATTRIBUZIONE DEL LIVELLO DI QUALITÀ DELLA COMPONENTE*

La valutazione del valore intrinseco della componente ambientale “*Flora e Vegetazione*”, è stata condotta secondo il seguente schema:

- individuazione degli elementi costituenti;
- per ogni elemento, individuazione dei parametri peculiari di caratterizzazione;
- ad ogni parametro attribuzione di un valore di qualità parziale sulla base di criteri quantitativi o qualitativi specifici e qualificanti il parametro stesso;
- definizione dell’indice di qualità della componente, a partire dalla media ponderata dei valori parziali (dei parametri), attraverso una stima del peso con cui i singoli parametri concorrono, caso per caso, a condizionare il peso totale dell’elemento.

Per la componente nel suo complesso e per gli elementi costituenti la stessa, stante il carattere preliminare del presente lavoro, sono stati adottati solo indici qualitativi di valutazione della qualità: **Alta – Media – Bassa**.

I parametri adottati, lo stato della componente rilevato, i criteri di valutazione parziale, sono

esplicitati nelle tabelle -Allegato 1- (considerato lo scarso valore ecologico delle formazioni vegetali tipiche delle aree agricole e delle aree urbanizzate, l'analisi qualitativa ha interessato esclusivamente i boschi e le praterie xeriche).

In relazione ai predetti criteri, è risultato:

Praterie xeriche: indice di qualità ALTO

Cenosi alto arbustive di tasso, con agrifoglio e maggiociondolo: indice di qualità ALTO

Pineta mesalpico-endalpica acidofila di pino silvestre ALTO

Querceto xeroacidofilo: indice di qualità ALTO

Faggeta mesoxerofila: indice di qualità ALTO

Querceto-tiglieto: indice di qualità MEDIO

Castagneto ceduo: indice di qualità MEDIO

Saliceto arbustivo di greto: indice di qualità MEDIO

Aceri – (Tiglio) – Frassineto: indice di qualità BASSO

Robinieto di invasione: indice di qualità BASSO

Nei diversi ambiti territoriali, il valore che emerge della componente “*Flora e Vegetazione*” è il seguente:

AMBITO “BRUZOLO – TRATTA ALL’APERTO E CANTIERI”

<i>Ambiti Territoriali</i>	Tipologia vegetazionale	Sup (Ha)	% v	Indice Qualità
Bruzolo	Prateria xerica	15,2	8,0	Alto
Tratta all’aperto e Cantieri	Querceto xeroacidofilo di roverella	82,4	43,0	Alto
	Robinieto di invasione	49,3	25,8	Basso
	Saliceto arbustivo di greto	44,3	23,2	Medio
	Tot. superficie coperta da vegetazione	191,2	100,0	

Qualità vegetazione Ambito “Bruzolo – Tratta all’aperto e Cantieri”

Analizzando, quindi, i dati nel complesso, emerge la seguente situazione:

<i>Ambiti Territoriali</i>	Qualità della vegetazione	Superficie (Ha)	%
Bruzolo	Alta	97,6	51,0
Tratta all’aperto e Cantieri	Media	44,3	23,2
	Bassa	49,3	25,8
	Totale Ambito Territoriale	191,2	100

Qualità vegetazione Ambito “Bruzolo – Tratta all’aperto e Cantieri”

AMBITO “FORESTO – CANTIERI”

<i>Ambiti Territoriali</i>	Tipologia vegetazionale	Sup (Ha)	% v	Indice Qualità
Foresto	Prateria xerica	37,0	67,3	Alto
Cantieri e Zona Finestra	Querceto xeroacidofilo di roverella	11,9	21,7	Alto
	Saliceto arbustivo di greto	6,0	11,0	Medio
	Tot. superficie coperta da vegetazione	54,9	100,0	

Qualità vegetazione Ambito “Foresto – Cantieri e Zona Finestra”

Analizzando, quindi, i dati nel complesso, emerge la seguente situazione:

<i>Ambiti Territoriali</i>	Qualità della vegetazione	Superficie (Ha)	%
Foresto	Alta	48,9	89,0
Cantieri e Zona Finestra	Media	6,0	11,0
	Bassa	0,0	0,0
	Totale Ambito Territoriale	54,9	100

Qualità vegetazione Ambito “Foresto – Cantieri e Zona Finestra”

AMBITO “VENAUS – TRATTA ALL’APERTO E CANTIERI”

<i>Ambiti Territoriali</i>	Tipologia vegetazionale	Sup (Ha)	% v	Indice Qualità
Venaus	Acero (Tiglio) - Frassineto	27,9	14,2	Basso
Tratta all’aperto e Cantieri	Castagneto ceduo	100,8	51,1	Medio
	Querceto xeroacidofilo di roverella	50,3	25,5	Alto
	Saliceto arbustivo di greto	4,7	2,4	Medio
	Prateria xerica	13,4	6,8	Alto
	Tot. superficie coperta da vegetazione	197,2	100,0	

Qualità vegetazione Ambito “Venaus – Tratta all’aperto e Cantieri”

Analizzando, quindi, i dati nel complesso, emerge la seguente situazione:

Ambiti Territoriali	Qualità della Vegetazione	Superficie (Ha)	%
Venaus	Alta	63,8	32,4
Tratta all'aperto e Cantieri	Media	105,5	53,5
	Bassa	27,9	14,1
Totale Ambito Territoriale		197,2	100

Qualità vegetazione Ambito "Venaus – Tratta all'aperto e Cantieri"

AMBITO "ESCLOSA – CANTIERE"

Ambiti Territoriali	Tipologia vegetazionale	Sup (Ha)	% v	Indice Qualità
Esclosa	Pineta mesalpico-endalpica acidofila di pino silvestre	6,7	11,3	Alto
Cantiere	Acerò - (Tiglio) - Frassineto (var. d, secondaria)	6,1	8,3	Basso
	Castagneto ceduo a <i>Teucrium scorodonia</i>	38,7	53,2	Medio
	Querceto xeroacidofilo di roverella	19,1	26,2	Alto
	Saliceto arbustivo di greto (var. a pioppo nero e pioppo bianco)	0,7	1,0	Medio
Tot. superficie coperta da vegetazione		71,3	100,0	

Qualità vegetazione Ambito "Esclosa – Cantiere"

Analizzando, quindi, i dati nel complesso, emerge la seguente situazione:

Ambiti Territoriali	Qualità della Vegetazione	Superficie (Ha)	%
Esclosa	Alta	25,8	37,5
Cantiere	Media	39,4	54,2
	Bassa	6,1	8,3
Totale Ambito Territoriale		71,3	100

Qualità vegetazione Ambito "Esclosa – Cantiere"

AMBITO “VAL CLAREA – ZONA FINESTRA”

<i>Ambiti Territoriali</i>	Tipologia vegetazionale	Sup (Ha)	% v	Indice Qualità
Val Clarea	Acero - (Tiglio) - Frassineto (sottotipo a, tipico)	29,6	20,0	Basso
Zona Finestra	Cenosi alto-arbustive di tasso, con maggiociondolo e agrifoglio	44,6	30,1	Alto
	Faggeta mesoxerofila	73,5	49,7	Alto
	Prateria xerica	0,3	0,2	Alto
	Tot. superficie coperta da vegetazione	148,0	100	

Qualità vegetazione Ambito “Val Clarea – Zona Finestra”

Analizzando, quindi, i dati nel complesso, emerge la seguente situazione:

<i>Ambiti Territoriali</i>	Qualità della Vegetazione	Superficie (Ha)	%
Val Clarea	Alta	118,4	80,0
Zona Finestra	Media	0,0	0,0
	Bassa	29,6	20,0
	Totale Ambito Territoriale	148,0	100

Qualità vegetazione Ambito “Val Clarea – Zona Finestra”

Per quanto concerne le aree di cantiere, la qualità che emerge è la seguente (considerato lo scarso valore ecologico delle formazioni vegetali tipiche delle aree agricole e delle aree urbanizzate, l'analisi qualitativa ha interessato esclusivamente i boschi e le praterie xeriche) (**Tab.4.3/VIa-b**):

<i>Aree di cantiere</i>	Tipologie di vegetazione	Sup. (ha)	%	Indice Qualità
C.S.B.	Robiniето d'invasione	1,2	6,6	Basso
	Totale Area di Cantiere	15,2	100,0	100,0
C.I.B.1	Robiniето d'invasione	5,7	65,5	Basso
	Totale Area di Cantiere	8,7	100,0	100,0
C.F.1	Robiniето d'invasione	1,0	20,0	Basso
	Totale Area di Cantiere	5,0	100,0	100,0
C.I.B.2	Querceto xeroacidofilo di roverella	0,2	2,2	Alto
	Totale Area di Cantiere	9,0	100,0	100,0
C.I.B.3	Acero - (Tiglio) - Frassineto (var. d, secondaria)	1,7	34,7	Basso
	Totale Area di Cantiere	4,9	100,0	100,0

Qualità vegetazione "Aree di Cantiere"

La localizzazione prescelta per il cantiere industriale e per il campo base della Val Clarea coincide con aree già attualmente utilizzate per il cantiere della diga di Pont Ventoux.

Analizzando, quindi, i dati nel complesso, emerge situazione sintetizzata nella tabella seguente:

Indice di Qualità	Sup. (ha)	%
Basso	9,6	98,0
Alto	0,2	2,0
Superficie Totale coperta da vegetazione naturaliforme nelle Aree di cantiere in progetto	9,8	100,0
Superficie Totale Aree di cantiere in progetto	73,6	13,3

Qualità vegetazione "Aree di Cantiere"

8.6.6 FAUNA

8.6.6.1 PREMESSA

Per quanto riguarda la fauna, sono stati considerati i gruppi tassonomici degli insetti, degli anfibi, dei rettili, degli uccelli e dei mammiferi.

Dato il carattere delle informazioni e delle osservazioni disponibili, la fauna dell'area in esame è stata descritta in funzione degli ambienti, in termini di potenzialità di presenza e frequentazione, o di presenza effettiva, laddove possibile, senza fornire dati di tipo quantitativo, poiché non disponibili.

L'analisi della componente faunistica si è incentrata in primo luogo sull'individuazione dei principali gruppi sistematici e sulla loro valutazione in termini di possibili indicatori significativi della condizione ecologica dell'area. Successivamente sono state individuate e descritte delle unità faunistico-territoriali, omogenee dal punto di vista del popolamento animale, che nel caso in esame, è apparso opportuno far coincidere con le unità vegetazionali. La fauna è stata infatti studiata, e classificata, in base ai tipi di ambiente frequentato.

I dati di presenza o di frequentazione delle diverse specie, sono stati riferiti alle singole unità faunistiche, ed espressi in termini di diffusione, rarità e diversificazione.

8.6.6.2 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

Il territorio esaminato si presenta morfologicamente molto vario, andando dalle zone pianeggianti a quelle pedemontane, fino ai versanti più tipicamente montani. Questo significa che l'ambiente offre una vasta gamma di nicchie ecologiche ai vari rappresentanti faunistici, sia come zone di rifugio e colonizzazione sia come via di passaggio (corridoi ecologici).

Nella zona di studio sono stati individuati i seguenti gruppi sistematici:

ENTOMOFAUNA.

I principali gruppi sistematici segnalati sono:

- Ditteri (Chironomidi e Culicidi),
- Coleotteri (Ditiscidi),
- Emitteri,
- Efemerotteri,
- (Tricotteri).

ERPETOFAUNA.

Presenza della raganella (*Hyla arborea*), tra gli anfibi, del biacco (*Coluber viridiflorus*), della biscia dal collare (*Natrix natrix*) e della vipera (*Vipera aspis*) tra i rettili, quali elementi di interesse.

AVIFAUNA.

L'avifauna dell'area è fortemente condizionata dal più complesso ecosistema di cui fa parte; si dimostra comunque abbastanza adattata a situazioni di forte antropizzazione, spesso anche di disturbo rilevante, in quanto può fruire di ampi spazi meno disturbati, caratterizzati da un elevato grado di

naturalità, sui versanti a ridosso delle aree di indagine.

Elementi di pregio faunistico sono essenzialmente riconducibili all'ordine dei falconiformi (rapaci): poiana (*Buteo buteo*) e il falco (*Falco subbuteo*).

TERIOFAUNA.

Per questa categoria possiamo individuare alcuni elementi di pregio costituiti da specie come l'arvicola del Savi (*Pitymys savii*), e altre specie interessanti ma localizzate in contesti territoriali delimitati; a queste ultime appartengono ad esempio alcuni roditori come lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), limitato alle aree boscate e ai margini di queste, così come il campagnolo del Fatio (*Pitymys multiplex*), il ghiro (*Glis glis*) e il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), circoscritti in aree a vegetazione arborea ed arbustiva spontanea ben sviluppata.

Essendo la gran parte del territorio indagato situato in zone sub-pianeggianti, due sono le tipologie di fauna più ricorrenti:

La prima costituita dalla **fauna delle aree a seminativo**, con specie diffuse e poco diversificate. Si tratta, infatti, di aree caratterizzate dalle colture cerealicole, eventualmente con tasselli a pioppo. La fauna è, dunque, comune e poco diversificata in termini di numero di specie presenti. Alcune specie segnalate: orbettino (*Anguis fragilis*), cornacchia (*Corvus cornix*), storno (*Sturnus vulgaris*), usignolo (*Luscinia megarynchos*), faina (*Martes foina*), lepre comune (*Lepus europaeus*), riccio (*Erinaceus europaeus*), talpa (*Talpa europaea*), topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), topo comune (*Mus musculus*).

La seconda è costituita dalla **fauna delle aree a pioppicoltura densa e boschiva**. Si tratta di aree sfruttate per arboricoltura da legno, dove le presenze faunistiche sono riferite a specie non rare, o da boschi d'invasione. Tali presenze possono essere estese ai boschi dei bassi versanti (zona di margine con il fondovalle). Alcune specie segnalate: tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), rana verde (*Rana esculenta*), ramarro (*Lacerta viridis*), moscardino (*Muscardinus avellanarius*), arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*), Cinghiale (*Sus scropha*), volpe (*Vulpes vulpes*), tasso (*Meles meles*).

8.6.6.3 ATTRIBUZIONE DEL LIVELLO DI QUALITÀ DELLA COMPONENTE

Al fine di attribuire il livello di qualità alla componente, sono state individuate, preliminarmente, le unità faunistiche territoriali, per la cui delimitazione, come precedentemente indicato, ci si è avvalsi delle informazioni ricavate dalle unità vegetazionali e dagli aspetti morfologici.

Dette Unità sono:

1) UNITÀ FAUNISTICO - TERRITORIALE DEI BOSCHI CON BUONA DIVERSITÀ DI SPECIE E DENSITÀ ECOLOGICA

Fauna tipica dell'orizzonte montano e submontano, con presenza di specie discretamente diversificate, che popolano le pendici boscate ed i rilievi montani. Il modesto grado di antropizzazione è alla base della discreta rilevanza ecologica di questa associazione faunistica.

2) UNITÀ FAUNISTICO - TERRITORIALE DEI PRATI E DEI PASCOLI CON SPECIE DIFFUSE E SCARSA-MENTE DIVERSIFICATE

Fauna tipica della fascia pedemontana e del piede dei versanti, con presenza di specie diffuse e scarsamente diversificate, che popola i ristretti ambiti di vegetazione naturaliforme. Anche in conseguenza della diffusa presenza di insediamenti antropici (residenziali, produttivi e infrastrutturali), l'associazione faunistica risulta piuttosto banale.

3) UNITÀ FAUNISTICO - TERRITORIALE DELLE AREE AGRICOLE CON SPECIE DIFFUSE E POCO DIVERSIFICATE

Si tratta di aree caratterizzate dalle colture erbacee/arboree, con presenza di fauna molto comune e poco diversificata in termini di numero di specie presenti.

4) UNITÀ FAUNISTICO - TERRITORIALE DELLE AREE URBANE

Presenza di specie molto diffuse e poco diversificate, tipiche dell'ambiente urbano, poco sensibili ai potenziali disturbi derivanti dalla forte antropizzazione dei luoghi.

Occorre notare che cartograficamente tali unità coincidono con le unità ecosistemiche (vedi Carta degli ecosistemi).

5) UNITÀ FAUNISTICO-TERRITORIALE DEGLI SPECCHI E DEI CORSI D'ACQUA

Si tratta dei popolamenti animali caratteristici dei corpi idrici presenti nelle aree indagate, e quindi prevalentemente, della fauna tipica degli ambienti di acque correnti, ed in minor misura, della fauna degli ambienti di acque ferme (essenzialmente, laghi artificiali), popolamenti riconducibili pertanto a quelli delle acque del fiume Dora ed dei suoi principali affluenti (torrente Cenischia), nonché degli specchi d'acqua artificiali, presenti nelle aree indagate.

Considerato che ogni fiume, ruscello o lago (anche artificiale), costituisce un ambiente con una sua individualità morfologica e strutturale praticamente irripetibile, e pertanto, che ogni singola raccolta d'acqua presenta una sua individualità biologica, sostanzialmente unica, definita dalle specie animali e vegetali, che vi sono insediate, tali ambienti non sono da sottovalutare, per la varietà di specie che possono ospitare, e pertanto l'unità faunistico-territoriale è da considerarsi di medio pregio ecologico.

Per quanto concerne la determinazione dei valori di qualità e delle classi di sensibilità, alle unità faunistiche, si sono attribuiti parametri che sono normalmente utilizzati per la valutazione degli ecosistemi nel loro complesso. Tali parametri sono rappresentati da:

- varietà specifica,
- abbondanza o rarità delle specie,
- sensibilità delle specie agli impatti derivanti dall'opera.

La *varietà specifica* rappresenta sostanzialmente il numero di specie presenti in una determinata area geografica; tale parametro è riconosciuto come sicuro indice per quanto riguarda il valore faunistico di un'area. La compresenza di molte specie, infatti, si realizza laddove esistono gli habitat adatti alla loro sopravvivenza; ciò avviene negli ambienti che hanno raggiunto un sufficiente grado di complessità, frutto di una lunga evoluzione, dove possono coesistere specie che si sono specializzate per occupare ogni nicchia ecologica. Al contrario, laddove esistono poche specie, più adattabili e meno esigenti, l'ambiente si presenta più monotono e meno evoluto, e quindi di valore inferiore.

La *abbondanza o rarità delle specie* è un parametro di immediata lettura, che esprime direttamente il

valore intrinseco di ogni specie: una specie più rara ha un "peso" biologico maggiore di una specie più comune.

La *sensibilità agli impatti derivanti dall'opera*, parametro che verrà ripreso anche nei paragrafi successivi, costituisce una stima della capacità di adattamento e di tolleranza della specie, o del popolamento considerato, alle eventuali variazioni ambientali indotte dall'opera in progetto.

Sulla base dei precedenti parametri, è stato formulato un giudizio di qualità delle diverse unità faunistiche individuate.

Unità faunistico territoriali	Ricchezza specifica	Sensibilità	Indice di qualità faunistica
Unità faunistico territoriale dei boschi	Alta	Media	Media
Unità faunistico territoriale dei prati e dei pascoli	Bassa	Media	Bassa
Unità faunistico territoriale delle aree agricole	Media	Bassa	Bassa
Unità faunistico territoriale delle aree urbane	Bassa	Bassa	Bassa
Unità faunistico territoriale degli specchi e dei corsi d'acqua	Media	Media	Media

Qualità della fauna

8.6.7 ECOSISTEMI

Nel presente capitolo vengono caratterizzati gli ecosistemi individuati nell'area indagata. Tale caratterizzazione si basa sull'esame delle componenti biotiche, delle quali si è detto più ampiamente nei capitoli precedenti (vegetazione, flora e fauna), integrato dalla lettura geografico-fisica del territorio, ovvero delle componenti abiotiche, al fine di consentire la caratterizzazione ecosistemica dell'area.

Di ciascuna componente è stato considerato il dato di abbondanza, rarità, pregio, significatività, funzione prevalente assunta all'interno dell'ecosistema e tolleranza alle possibili modificazioni ambientali.

Dal punto di vista più generale il quadro ecosistemico si basa sui seguenti presupposti:

- gli organismi ad organizzazione più complessa, posti in posizione più alta nella catena alimentare, sono normalmente più sensibili alle alterazioni ambientali di origine esterna al sistema, rispetto agli organismi meno complessi e generalmente più adattabili. Analoga considerazione può essere proposta per gli ecosistemi complessi rispetto a quelli strutturalmente più semplici;

- la complessità dell'ecosistema può essere rappresentata significativamente dalla diversità intrinseca delle sue componenti e dal livello dei rapporti funzionali che intercorrono tra esse;
- la vulnerabilità di un ecosistema, ovvero la sua instabilità e fragilità, cresce in modo proporzionale con la sua complessità;
- la vulnerabilità di un ecosistema diminuisce al crescere delle sue capacità di adattamento all'ambiente che muta, cioè alla capacità di adattamento delle singole componenti.

8.6.7.1 STATO DI FATTO DELLA COMPONENTE

La definizione dei vari ecosistemi, presenti all'interno dell'area d'indagine, può essere fatta in vari modi e la scelta del criterio di classificazione dipende dal contesto in cui si opera. In qualsiasi caso, ai fini di una corretta analisi, bisogna sempre individuare le componenti dominanti, le quali hanno la funzione di esercitare la massima regolazione del flusso energetico all'interno dell'ecosistema.

Le metodologie utilizzabili per la definizione delle unità ecosistemiche, come detto in precedenza, sono varie ma riconducibili a tre tipi di analisi: descrittiva, funzionale e trofica.

L'analisi descrittiva si basa sull'individuazione delle componenti abiotiche, ovvero i fattori fisici dell'ambiente come ad esempio la morfologia, litologia e il suolo, e le componenti biotiche rappresentate dalle fitocenosi e zoocenosi.

Lo studio dal punto di vista trofico, si realizza invece distinguendo la componente autotrofica dei vegetali clorofilliani produttori, da quelle eterotrofiche degli animali e dei funghi (vegetali autotrofi) consumatori. L'analisi funzionale procede considerando i trasferimenti di energia, le catene alimentari, i cicli biogeochimici, le diversità biotiche e le loro successioni nel tempo all'interno dell'ecosistema.

Ai fini del presente studio, la ricerca delle componenti dominanti si restringe alla vegetazione ed in particolare, dove presente, alla parte arborea. Ciò è giustificato dal fatto che, possedendo quest'ultima una biomassa di gran lunga superiore (circa il 90 - 95 % del totale) a quella delle altre componenti autotrofe ed eterotrofe, condiziona con il proprio metabolismo totale i flussi energetici ed i cicli propri dell'ecosistema stesso. Ne consegue che l'individuazione e la descrizione degli ecosistemi verrà in primo luogo espressa attraverso una classificazione di tipo vegetazionale basata sul corredo floristico o sul tipo di coltura praticata, distinguendo quindi tra bioecosistemi agrari e bioecosistemi naturali.

In un secondo momento si procederà all'attribuzione ad ogni ecosistema di una propria struttura compositiva e fisionomica, in modo da offrire una informazione più dettagliata sulla funzionalità dello stesso. In questo contesto la diversità specifica e la complessità strutturale risultano essere i parametri in grado di meglio esprimere tali concetti.

La struttura di un ecosistema è data dall'articolarsi, nel tempo e nello spazio, dalle nicchie ecologiche presenti e dai loro processi evolutivi. Il numero delle nicchie ecologiche sature, ossia il numero di specie ed d'individui che compongono le diverse popolazioni, la loro complessità e diversificazione strutturale sono indice del grado di "maturità" raggiunto dell'ecosistema. Si sottolinea però che un aumento della diversità e della complessità non porti, di fronte a perturbazioni esterne, automaticamente ad una maggiore stabilità dell'ecosistema, per cui la valutazione degli impatti su

questa componente non può essere basata unicamente sull'individuazione del suo grado di maturità. Di seguito sono esaminate più in dettaglio le unità ecosistemiche individuate.

1) AGRO-ECOSISTEMA: AREA A PREVALENTE CONNOTAZIONE ANTROPICA CON ELEMENTI DI SCARSO INTERESSE NATURALISTICO.

Si tratta di un ecosistema diffusamente presente sul territorio, su suoli da piani a lievemente ondulati, senza pericoli di erosione, profondi, generalmente ben drenati e facilmente lavorabili. Di norma la dotazione della risorsa idrica è più che sufficiente e il microclima idoneo alle pratiche colturali. La vegetazione presente, essenzialmente legata alle attività agricole, e la scarsa varietà di specie animali, private del loro habitat e disturbate dalla presenza dell'uomo, determinano un basso livello di naturalità ambientale. Tale giudizio non viene modificato dalla occasionale e fugace presenza di uccelli (orbettino, cornacchia, storno, usignolo) e mammiferi (faina, lepre comune, riccio, talpa, topo selvatico) di provenienza esterna.

Nel complesso si tratta di un ecosistema stabile e soggetto a considerevole pressione antropica.

2) ECOSISTEMA DEI VERSANTI XERICI: AREA A CARATTERIZZAZIONE NATURALE CON ELEMENTI DI DISCRETO INTERESSE NATURALISTICO.

Questo ecosistema, nonostante la sua limitata estensione nell'area in esame, dal punto di vista naturalistico presenta elementi particolarmente interessanti. Esso si sviluppa sui versanti più acclivi, con suolo superficiale e abbondanti affioramenti rocciosi. Il clima secco, inoltre, legato alla scarsa disponibilità idrica, non è favorevole alle pratiche agricole o all'instaurarsi di copertura boscata fitta. La vegetazione è costituita essenzialmente da praterie xeriche, diffuse nell'orizzonte montano e submontano, soprattutto sul versante sinistro orografico. In associazione alle praterie xeriche si è instaurato il bosco di roverella, specie estremamente frugale e resistente agli incendi, in grado di crescere su suoli poverissimi, dilavati e talvolta molto sassosi.

Le presenze faunistiche sono legate soprattutto ai rettili (biacco, biscia del collare e vipera) e all'avifauna (poiana e falco).

Si tratta, dunque, nel complesso, di un ecosistema stabile, con un buon grado di biodiversità, solo parzialmente penalizzato dalla pressione antropica e dal passaggio di incendi.

3) ECOSISTEMA DEI VERSANTI FRESCHI: AREA A CARATTERIZZAZIONE PREVALENTEMENTE NATURALE CON ELEMENTI DI MODERATO INTERESSE NATURALISTICO.

Questo ecosistema è poco presente sul territorio in esame, occupando prevalentemente le aree di versante a quote maggiori di quelle di indagine. In questo ecosistema, presente nei versanti settentrionali della valle, su suoli profondi e ricchi di acqua, la vegetazione arborea è costituita da boschi misti di latifoglie, soprattutto acero, frassino e castagno. Solo queste ultime formazioni, in passato governate dall'uomo con mirati interventi selvicolturali, e sempre più lasciati a condizioni di completa naturalità, presentano un valore ecologico discreto.

La fauna è rappresentata dalle medesime specie indicate di seguito per l'ecosistema semi-naturale, essendo le due formazioni contigue ed essendo le condizioni climatiche simili.

Si tratta, dunque, nel complesso, di un ecosistema stabile, con media biodiversità, in quanto la fittezza del soprassuolo impedisce l'affermazione di specie legnose invadenti.

4) ECOSISTEMA SEMINATURALE: AREA A CARATTERIZZAZIONE SEMINATURALE CON ELEMENTI DI MODERATO INTERESSE NATURALISTICO.

Questo ecosistema ha un valore ecologico ambientale nel complesso modesto in quanto evidenti appaiono i segni di intervento antropico, anche se non tali da comprometterne in modo significativo la naturalità (molti coltivi ormai abbandonati hanno riacquisito chiari caratteri di naturalità). In questo ecosistema, presente nei fondovalle alpini e sui suoli profondi dei versanti freschi, la vegetazione arborea è costituita da boschi misti di latifoglie (acero-tiglio-frassineto e robinieto), instauratasi soprattutto su coltivi e prati abbandonati.

Le presenze faunistiche sono riferite a specie non rare. Le specie segnalate, che possono essere estese ai boschi dei bassi versanti (zone di margine con il fondovalle), sono la tortora selvatica, la rana verde, il ramarro e il moscardino. Tra i mammiferi si segnalano il cinghiale, la volpe e il tasso.

Nel complesso si tratta di un ecosistema abbastanza diffuso, a modesta stabilità, ma di scarso valore ecologico, sia per la bassa diversità sia per i frequenti interventi antropici

5) ECOSISTEMA FLUVIALE: AREA A CARATTERIZZAZIONE NATURALE CON ELEMENTI DI ELEVATO INTERESSE NATURALISTICO.

Sono compresi in questo ecosistema le acque superficiali, i greti dei fiumi e dei terreni soggetti ad esondazioni stagionali annuali e le aree comunque di pertinenza fluviale.

La vegetazione, costituita da specie ripariali, legate alla tipologia forestale del saliceto (variante arbustiva ed arborea con pioppo), costituisce una cenosi territorialmente discontinua, stabile (permanente) ma erratica in quanto ciclicamente distrutta dalle piene e riformantesi altrove; raramente mostra un'evoluzione verso forme più mature di vegetazione in seguito a mutamenti della dinamica fluviale.

La fauna è in larga parte costituita dall'ittiofauna (trota e salmerino) e dalle specie legate all'ambiente acquatico per la riproduzione (anfibi).

Nel complesso si tratta di un ecosistema poco diffuso, con buona stabilità, ed elevato valore ecologico, sia per la ricca biodiversità sia per i rari interventi antropici

6) ECOSISTEMA ANTROPICO: AREA A FORTE CARATTERIZZAZIONE ANTROPICA CON ELEMENTI DI SCARSO INTERESSE NATURALISTICO.

Questo ecosistema coincide con zone dove l'intervento antropico segna pesantemente il territorio: insediamenti residenziali, zone industriali e attività di cantiere.

La vegetazione, di norma molto scarsa, è limitata a poche specie pioniere. La fauna è molto comune, per lo più non stanziale poco diversificata in termini di numero e specie presenti.

Nel complesso si tratta di un ecosistema solo localmente diffuso (soprattutto le attività industriali risultano localizzate in pochi siti) e di scarso valore ecologico.

Dalla **Carta degli Ecosistemi**, negli ambiti territoriali si riscontra la seguente distribuzione (tabelle seguenti):

<i>Ambiti Territoriali</i>	Ecosistema	Sup (ha)	%
Bruzolo	Agro-ecosistema	408,7	55,6
Tratta all'aperto e Cantieri	Ecosistema dei versanti xerici	101,2	13,8
	Ecosistema seminaturale	67,9	9,2
	Ecosistema antropico	99,1	13,5
	Ecosistema fluviale	58,2	7,9
	Totale Ambito Territoriale	735,1	100,0

Distribuzione ecosistemi "Bruzolo – Tratta all'aperto e Cantieri".

<i>Ambiti Territoriali</i>	Ecosistema	Sup (ha)	%
Foresto	Agro-ecosistema	110,3	62,7
Cantieri e Zona Finestra	Ecosistema antropico	8,0	4,6
	Ecosistema dei versanti xerici	50,8	28,8
	Ecosistema fluviale	6,9	3,9
	Totale Ambito Territoriale	176,0	100,0

Distribuzione ecosistemi "Foresto – Cantieri Zona e Finestra".

<i>Ambiti Territoriali</i>	Ecosistema	Sup (ha)	%
Venaus	Agro-ecosistema	119,3	34,5
Tratta all'aperto e Cantieri	Ecosistema dei versanti freschi	102,6	29,6
	Ecosistema dei versanti xerici	73,3	21,2
	Ecosistema seminaturale	23,7	6,8
	Ecosistema antropico	15,3	4,4
	Ecosistema fluviale	12,0	3,5
	Totale Ambito Territoriale	346,2	100,0

Distribuzione ecosistemi "Venaus – Tratta all'aperto e Cantieri".

<i>Ambiti Territoriali</i>	Ecosistema	Sup (ha)	%
Esclosa	Agro-ecosistema	75,1	42,6
Cantiere	Ecosistema antropico	7,9	4,5
	Ecosistema dei versanti freschi	40,4	22,9
	Ecosistema dei versanti xerici	27,3	15,5
	Ecosistema fluviale	10,9	6,3
	Ecosistema seminaturale	14,5	8,2
	Totale Ambito Territoriale	176,1	100,0

Distribuzione ecosistemi “Esclosa – Cantiere”.

<i>Ambiti Territoriali</i>	Ecosistema	Sup (ha)	%
Val Clarea	Ecosistema dei versanti freschi	73,7	41,5
Zona Finestra	Ecosistema dei versanti xerici	56,8	31,9
	Ecosistema fluviale	6,8	3,9
	Ecosistema seminaturale	40,5	22,7
	Totale Ambito Territoriale	177,8	100,0

Distribuzione ecosistemi “Val Clarea – Zona Finestra”.

Dalla **Carta degli Ecosistemi**, nelle aree di cantiere si riscontra la seguente distribuzione:

<i>Aree di cantiere</i>	Ecosistema	Sup. (ha)	%
C.B.B.1.	Ecosistema antropico	5,8	100,0
	Totale Area di Cantiere	5,8	100,0
C.S.B.	Ecosistema antropico	14,2	93,4
	Ecosistema seminaturale	1,2	6,6
	Totale Area di Cantiere	15,2	100,0
C.I.B.1	Agro-ecosistema	1,2	13,8
	Ecosistema seminaturale	7,5	86,2
	Totale Area di Cantiere	8,7	100,0

<i>Aree di cantiere</i>	Ecosistema	Sup. (ha)	%
C.F.1	Agro-ecosistema	4,2	84,0
	Ecosistema seminaturale	0,8	16,0
	<i>Totale Area di Cantiere</i>	5,0	100,0
C.B.B.2	Agro-ecosistema	3,5	100,0
	<i>Totale Area di Cantiere</i>	3,5	100,0
C.I.B.2	Agro-ecosistema	9,0	100,0
	<i>Totale Area di Cantiere</i>	9,0	100,0
C.I.B.3	Agro-ecosistema	4,0	81,6
	Ecosistema seminaturale	0,9	18,4
	<i>Totale Area di Cantiere</i>	4,9	100,0
C.B.B.3	Agro-ecosistema	2,8	100,0
	<i>Totale Area di Cantiere</i>	2,8	100,0
C.I.a Esclosa	Agro-ecosistema	5,8	100,0
	<i>Totale Area di Cantiere</i>	5,8	100,0
C.I.b Esclosa	Agro-ecosistema	4,3	100,0
	<i>Totale Area di Cantiere</i>	4,3	100,0

Distribuzione ecosistemi “Aree di cantiere”.

La localizzazione prescelta per il cantiere industriale e per il campo base della Val Clarea coincide con aree già attualmente utilizzate per il cantiere della diga di Pont Ventoux.

8.6.7.2 *ATTRIBUZIONE DEL LIVELLO DI QUALITÀ DELLA COMPONENTE*

Due sono i criteri utilizzati per attribuire il pregio agli ecosistemi: i valori di qualità e le soglie di sensibilità.

Sia i valori di qualità che l'attribuzione delle classi di sensibilità alle aree, è stata effettuata considerando i seguenti parametri:

- varietà specifica,
- abbondanza o rarità delle specie,

La *varietà specifica* rappresenta sostanzialmente il numero di specie presenti in una determinata area geografica; tale parametro è riconosciuto come sicuro indice per quanto riguarda il valore ecosistemico di un'area. La compresenza di molte specie, infatti, si realizza laddove esistono habitat adatti alla loro sopravvivenza; ciò avviene in ambienti che hanno raggiunto un sufficiente grado di complessità, frutto di una lunga evoluzione, nei quali possono coesistere specie che si sono specializzate per occupare ogni nicchia ecologica. Al contrario, laddove esistono poche specie, più adattabili e meno esigenti, l'ambiente si presenta più monotono e meno evoluto e quindi di valore inferiore.

L'*abbondanza o rarità delle specie* è un parametro di immediata lettura, che esprime direttamente il valore intrinseco di ogni specie: una specie più rara ha un "peso" biologico maggiore di una specie più comune.

Altri parametri considerati sono stati:

- **ADATTABILITÀ**: ovvero capacità dell'ecosistema di rispondere alle sollecitazioni esterne (impatti diretti e indiretti) con processi di adattamento, che non ne alterino i caratteri fondamentali e gli aspetti funzionali;
- **NATURALITÀ**: vista in relazione al grado di condizionamento antropico;
- **VULNERABILITÀ**: espressa come fragilità e instabilità del sistema nel suo complesso o delle componenti più significative.

In relazione ai predetti criteri, nonché al valore intrinseco dell'ecosistema stesso, è risultato:

- *Ecosistema dei versanti xerici*: indice di qualità ALTO
- *Ecosistema dei versanti freschi*: indice di qualità MEDIO
- *Ecosistema seminaturale*: indice di qualità Medio
- *Ecosistema fluviale*: indice di qualità Medio
- *Agro-ecosistema*: indice di qualità Basso
- *Ecosistema antropico*: indice di qualità Basso

I parametri adottati, lo stato della componente rilevato, i criteri di valutazione parziale, sono esplicitati nelle tabelle allegate.

Nei diversi ambiti territoriali, il valore della componente "Ecosistemi" che emerge è il seguente:

AMBITO “BRUZOLO – TRATTA ALL’APERTO E CANTIERI”

<i>Ambiti Territoriali</i>	Ecosistema	Sup. (ha)	%	Indice Qualità
Bruzolo	Agro-ecosistema	408,7	55,6	Basso
Tratta all’aperto e Cantieri	Ecosistema dei versanti xerici	101,2	13,8	Alto
	Ecosistema seminaturale	67,9	9,2	Medio
	Ecosistema antropico	99,1	13,5	Basso
	Ecosistema fluviale	58,2	7,9	Medio
	Totale Ambito Territoriale	735,1	100	

Qualità ecosistemi “Bruzolo – Tratta all’aperto e Cantieri”.

Analizzando, quindi, i dati nel complesso, emerge la seguente situazione:

<i>Ambiti Territoriali</i>	Qualità Ecosistema	Superficie (ha)	%
Bruzolo	Alta	101,2	13,8
Tratta all’aperto e Cantieri	Media	126,1	17,1
	Bassa	507,8	69,1
	Totale Ambito Territoriale	735,1	100

Qualità ecosistemi “Bruzolo – Tratta all’aperto e Cantieri”.

AMBITO “FORESTO – CANTIERI”

<i>Ambiti Territoriali</i>	Ecosistema	Sup (ha)	%	Indice Qualità
Foresto	Agro-ecosistema	110,3	62,7	Basso
Cantieri e Zona Finestra	Ecosistema antropico	8,0	4,6	Basso
	Ecosistema dei versanti xerici	50,8	28,8	Alto
	Ecosistema fluviale	6,9	3,9	Medio
	Totale Ambito Territoriale	176,0	100,0	

Qualità ecosistemi “Foresto – Cantieri e Zona Finestra”.

Analizzando, quindi, i dati nel complesso, emerge la seguente situazione:

<i>Ambiti Territoriali</i>	Qualità Ecosistema	Superficie (ha)	%
Foresto	Alta	6,9	3,9
Cantieri e Zona Finestra	Media	50,8	28,8
	Bassa	118,3	67,3
	Totale Ambito Territoriale	176,0	100,0

Qualità ecosistemi “Foresto – Cantieri e Zona Finestra”.

AMBITO “VENAUS – TRATTA ALL’APERTO E CANTIERI”

<i>Ambiti Territoriali</i>	Ecosistema	Sup. (ha)	%	Indice Qualità
Venaus	Agro-ecosistema	119,3	34,5	Basso
Tratta all’aperto e Cantieri	Ecosistema dei versanti freschi	102,6	29,6	Medio
	Ecosistema dei versanti xerici	73,3	21,2	Alto
	Ecosistema seminaturale	23,7	6,8	Medio
	Ecosistema antropico	15,3	4,4	Basso
	Ecosistema fluviale	12,0	3,5	Medio
	Totale Ambito Territoriale	346,2	100	

Qualità ecosistemi “Venaus – Tratta all’aperto e Cantieri”.

Analizzando, quindi, i dati nel complesso, emerge la seguente situazione:

<i>Ambiti Territoriali</i>	Qualità Ecosistema	Superficie (ha)	%
Venaus	Alta	73,3	21,2
Tratta all’aperto e Cantieri	Media	138,2	39,9
	Bassa	134,6	38,9
	Totale Ambito Territoriale	346,2	100

Qualità ecosistemi “Venaus – Tratta all’aperto e Cantieri”.

AMBITO “ESCLOSA – CANTIERE”

<i>Ambiti Territoriali</i>	Ecosistema	Sup. (ha)	%	Indice Qualità
Esclosa	Agro-ecosistema	75,1	42,6	Basso
Cantieri	Ecosistema dei versanti freschi	7,9	4,5	Medio
	Ecosistema dei versanti xerici	40,4	22,9	Alto
	Ecosistema seminaturale	27,3	15,5	Medio
	Ecosistema antropico	10,9	6,3	Basso
	Ecosistema fluviale	14,5	8,2	Medio
	Totale Ambito Territoriale	176,1	100,0	

Qualità ecosistemi “Venaus – Cantiere”.

Analizzando, quindi, i dati nel complesso, emerge la seguente situazione:

<i>Ambiti Territoriali</i>	Qualità Ecosistema	Superficie (ha)	%
Esclosa	Alta	40,4	22,9
Cantiere	Media	49,7	28,2
	Bassa	86,0	48,9
	Totale Ambito Territoriale	176,1	100,0

Qualità ecosistemi “Esclosa – Cantiere”.

AMBITO “VAL CLAREA – ZONA FINESTRA”

<i>Ambiti Territoriali</i>	Ecosistema	Sup. (ha)	%	Indice Qualità
Val Clarea	Ecosistema dei versanti freschi	73,7	41,5	Medio
Zona Finestra	Ecosistema dei versanti xerici	56,8	31,9	Alto
	Ecosistema seminaturale	6,8	3,9	Medio
	Ecosistema fluviale	40,5	22,7	Medio
	Totale Ambito Territoriale	177,8	100	

Qualità ecosistemi “Val Clarea – Zona Finestra”.

Analizzando, quindi, i dati nel complesso, emerge la seguente situazione:

<i>Ambiti Territoriali</i>	Qualità Ecosistema	Superficie (ha)	%
Val Clarea	Alta	56,8	31,9
Zona Finestra	Media	121,0	68,1
	Bassa	0,0	0,0
	Totale Ambito Territoriale	177,8	100

Qualità ecosistemi “Val Clarea – Zona Finestra”.

Per quanto concerne le aree di cantiere, la qualità che emerge è la seguente (**Tab.6.3/VIa-b**):

<i>Aree di cantiere</i>	Ecosistema	Sup. (ha)	%	Indice Qualità
C.B.B.1.	Ecosistema antropico	5,8	100,0	Basso
	Totale Area di Cantiere	5,8	100,0	100,0
C.S.B.	Ecosistema antropico	14,2	93,4	Basso
	Ecosistema seminaturale	1,2	6,6	Medio
	Totale Area di Cantiere	15,2	100,0	
C.I.B.1	Agro-ecosistema	1,2	13,8	Basso
	Ecosistema seminaturale	7,5	86,2	Medio
	Totale Area di Cantiere	8,7	100,0	
C.F.1	Agro-ecosistema	4,2	84,0	Basso
	Ecosistema seminaturale	0,8	16,0	Medio
	Totale Area di Cantiere	5,0	100,0	
C.B.B.2	Agro-ecosistema	3,5	100,0	Basso
	Totale Area di Cantiere	3,5	100,0	100,0
C.I.B.2	Agro-ecosistema	9,0	100,0	Basso
	Totale Area di Cantiere	9,0	100,0	100,0

<i>Aree di cantiere</i>	Ecosistema	Sup. (ha)	%	Indice Qualità
C.I.B.3	Agro-ecosistema	4,0	81,6	Basso
	Ecosistema seminaturale	0,9	18,4	Medio
	<i>Totale Area di Cantiere</i>	4,9	100,0	
C.B.B.3	Agro-ecosistema	2,8	100,0	Basso
	<i>Totale Area di Cantiere</i>	2,8	100,0	100,0
C.I.a Esclosa	Agro-ecosistema	5,8	100,0	Basso
	<i>Totale Area di Cantiere</i>	5,8	100,0	100,0
C.I.b Esclosa	Agro-ecosistema	4,3	100,0	Basso
	<i>Totale Area di Cantiere</i>	4,3	100,0	100,0

Qualità ecosistemi “Aree di Cantiere”.

La localizzazione prescelta per il cantiere industriale e per il campo base della Val Clarea coincide con aree già attualmente utilizzate per il cantiere della diga di Pont Ventoux.

Analizzando, quindi, i dati nel complesso, emerge la seguente situazione:

Indice di Qualità	Sup. (ha)	%
Basso	54,8	84,3
Medio	10,2	15,7
Alto	0,0	0,0
<i>Superficie Totale Aree di cantiere in progetto</i>	65,0	100,0

Qualità ecosistemi “Aree di Cantiere”

8.6.8 RETI ECOLOGICHE – PROGETTI

8.6.8.1 IL CONCETTO DI “RETE ECOLOGICA”

Il concetto di Rete Ecologica sta ad indicare essenzialmente una strategia di tutela della diversità biologica e del paesaggio, basata sul collegamento di aree di rilevante interesse ambientale-paesistico in una rete continua e coerente.

La Conferenza dei Ministri dell’Ambiente europei (Sofia 1995) ha definito la Rete Ecologica come:

“Una rete fisica di aree centrali ed altre misure appropriate, collegate da corridoi e sostenute da zone cuscinetto, in modo da facilitare la dispersione e la migrazione delle specie, che viene realizzata ai fini della promozione della conservazione della natura, sia dentro che fuori le aree protette”.

Il Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell’Ambiente italiano definisce la Rete ecologica come:

“Infrastruttura naturale e ambientale che persegue il fine di interrelazionare e di connettere ambiti territoriali dotati di una maggiore presenza di naturalità, ove migliore è stato ed è il grado di integrazione delle comunità locali con i processi naturali, recuperando e ricucendo tutti quegli ambienti relitti e dispersi nel territorio che hanno mantenuto viva una, seppur residua, struttura originaria, ambiti la cui permanenza è condizione necessaria per il sostegno complessivo di una diffusa e diversificata qualità naturale nel nostro paese.”

Carta delle reti ecologica nella media-bassa Valle di Susa

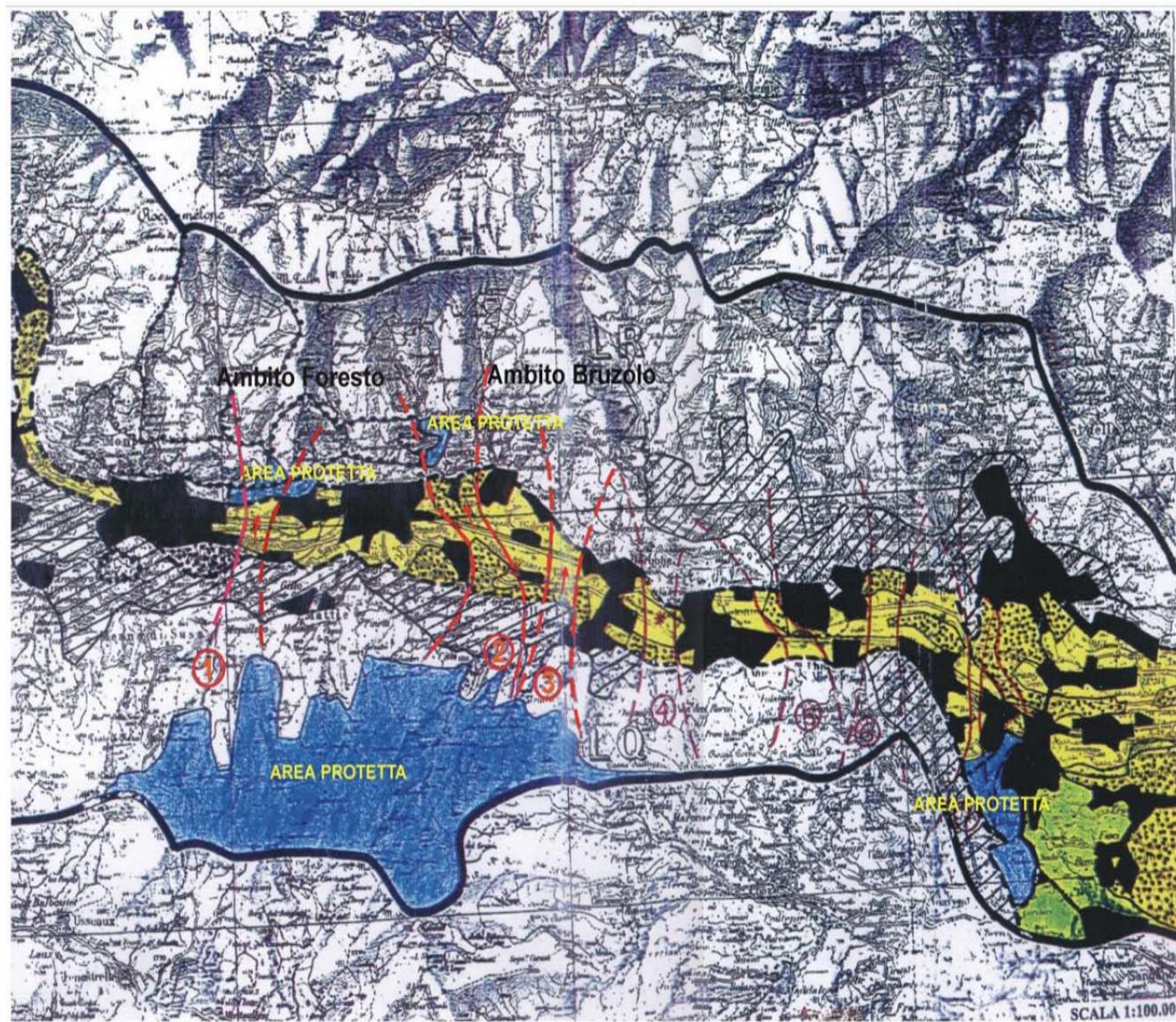


Fig.1 - Corridoi di connettività trasversali

Legenda

- Key areas (aree protette)
- Core areas di versante
- Core areas di fondovalle
- Biotopi/siti di interesse comunitario proposti dalla regione Piemonte per l'istituzione della rete Natura 2000 (core areas in attesa di eventuale status di protezione)
- Buffer zones di versante
- Buffer zones di fondovalle
- Restoration areas proposte
- Aree a valicabilità compromessa
- Corridoi di paesaggio proposti
- Matrice territoriale di fondovalle
- Limite tra i versanti e il fondovalle

8.6.9 INDIVIDUAZIONE DELLA UNA RETE ECOLOGICA NEL SETTORE ECOGEOGRAFICO DELLA MEDIA - BASSA VALLE DI SUSA

8.6.9.1 PREMESSA

L'ARPA Piemonte, Dipartimento Sub-provinciale di Grugliasco – Area tematica Conservazione della natura, ha redatto lo studio "Individuazione, da parte dell'ARPA Piemonte, di una rete ecologica nel settore eco-geografico della Media - Bassa Valle di Susa", progetto pilota coordinato dalla Comunità Montana Bassa Valle di Susa e Val Cenischia, inserito tra i Progetti di AGENDA XXI della provincia di Torino.

Questo progetto, per il perseguimento degli obiettivi propri delle reti ecologiche, ha individuato nella media Valle di Susa, una linea di connettività longitudinale, di fatto coincidente con l'ambito fluviale della Dora Riparia, e n.7 linee di connettività trasversale, tra i versanti opposti, che presuppongono la presenza di corridoi ecologici trasvallivi. Detti corridoi trasversali si configurano come "percorsi di riconnessione" che comprendono i relativi elementi critici della rete ecologica.

8.6.9.2 CORRIDOI DI CONNETTIVITÀ LONGITUDINALI

La fascia ripariale della Dora Riparia costituisce fisicamente, un corridoio ecologico lineare a scala di paesaggio, sia per gli organismi acquatici, sia per quelli terrestri, la cui funzionalità è però in molti punti ridotta, in seguito alla riduzione, o addirittura, cancellazione dell'habitat ripariale ad opera dell'uomo.

Tale corridoio non interferisce direttamente con l'opera in progetto, ed interseca soltanto marginalmente, gli Ambiti territoriali di Bruzolo e di Foresto.

8.6.9.3 CORRIDOI DI CONNETTIVITÀ TRASVERSALI

Tre corridoi ecologici trasversali tra quelli individuati, ricadono all'interno delle Aree Vaste di Foresto e Bruzolo, e ne intersecano i rispettivi Ambiti Territoriali, confliggendo direttamente con le opere in progetto (v. **Carta degli Ecosistemi**). Si tratta di:

Corridoio n.1: "Versante sinistro nei pressi di Foresto – Sponde della Dora Riparia – versante destro all'altezza di borgata Coldimosso".

La zona, sita immediatamente a monte dell'abitato di Bussoleno, è caratterizzata dalle pareti rocciose sub-verticali, entro le quali il torrente Rocciamelone ha inciso l'Orrido di Foresto.

Questa zona è stata recentemente inclusa nel novero delle aree protette piemontesi, con l'istituzione della Riserva Naturale Speciale dell'Orrido di Foresto e Stazione a *Juniperus oxicedrus* di Crotte S.Giuliano, affidata alla gestione del Parco Orsiera Rocciavré. L'istituzione dell'Area Protetta è stata finalizzata alla valorizzazione delle peculiarità della flora termofila presente. La zona inoltre, ricade in parte entro i confini del biotopo delle "Oasi Xerotermitiche della Bassa Valle di Susa"

Il corridoio proposto, pertanto, unisce il sistema ambientale sopra descritto al versante destro, caratterizzato da un assetto paesaggistico-ambientale di grande particolarità ed interesse. E' importante però evidenziare, l'attuale presenza di alcuni ostacoli lineari, che tagliano

trasversalmente il corridoio individuato, rappresentati dalla strada che unisce l'abitato di Foresto alla SS n.25, la SS n.25, la linea ferroviaria Bussoleno-Susa e la strada che collega l'abitato di Coldimosso con quello di Traduerivi.

Il corridoio ecologico interseca l'Area Vasta, nonché il relativo Ambito Territoriale di Foresto: le aree di cantiere in progetto si trovano all'interno della sua perimetrazione.

Corridoio n.2: “Versante sinistro tra Chianocco e Bruzolo – Sponde della Dora Riparia – Rilievo di S.Giorio – versante destro borgate di S.Giorio”.

La zona è connotata dalla presenza della Riserva Naturale dell'Orrido di Chianocco e dell'Oasi del leccio, situata sul versante sinistro ad una quota compresa tra 550 e 860 m, che intende valorizzare un caso esemplare di associazione vegetazionale termofila mediterranea spontanea in ambienti montani, che testimonia la natura pedo-climatica essenzialmente xerica di questo settori vallivi esposti a sud. La riserva inoltre, fa parte delle del biotopo d'interesse comunitario “Orrido di Chianocco” (Biotopo BC 10003).

Il corridoio in esame è attualmente contrassegnato da un serie di ostacoli, rappresentati da diverse strade comunali, dalla SS n.25, dalla linea ferroviaria Torino-Modane, dall'autostrada A32,

Il corridoio è totalmente incluso all'interno dell'Area Vasta di Bruzolo, interseca infatti, nella porzione ovest, l'Ambito Territoriale relativo, interferendo col tracciato dell'opera in progetto e marginalmente, con le due aree di cantiere in prossimità dell'abitato di Crotte.

Il tracciato dell'opera in progetto interferisce col corridoio ecologico, intersecandolo trasversalmente da est a ovest.

Corridoio n.3: “Versante sinistro tra Borgone e S.Didero – sponde della Dora – versante destro nei pressi di Villarfocchiardo”.

Il corridoio individuato comprende la confluenza in destra orografica, del Rio Gravio di Villarfocchiardo, tributario della Dora, la cui fascia fluviale rappresenta sicuramente un importante elemento di connessione naturale tra il versante e la Dora Riparia.

Il corridoio in esame è attualmente disturbato dalla presenza di ostacoli lineari, rappresentati dalle SS n.24 e n.25, dall'autostrada A32 e dalla linea ferroviaria Torino-Modane.

Questo corridoio, analogamente al precedente, interessa l'Area Vasta di Bruzolo ed interseca nella porzione E, l'Ambito Territoriale relativo.

Il tracciato dell'opera in progetto, anche qui, interferisce col corridoio ecologico, intersecandolo trasversalmente, da est a ovest, per un tratto di lunghezza pari a circa 400 m.

8.6.9.4 FASE SPERIMENTALE DEL CORRIDOIO N.2

Il lavoro “Attivazione di un Tavolo Lavoro di Agenda XXI finalizzato all'analisi, definizione e implementazioni delle azioni necessarie all'istituzione ed alla salvaguardia della Rete ecologica della Valle di Susa”, riguarda la prima fase della realizzazione delle rete ecologica in Bassa Valle Susa.

L'iniziativa oggetto del lavoro, ha avuto origine dall'interessamento della Comunità Montana Bassa Valle di Susa e Val Cenischia, e della Provincia di Torino, nei confronti delle indicazioni

derivanti dallo studio dell'ARPA sopramenzionato (v. Cap. 7.2): tra i 7 corridoi ecologici trasversali individuati, è stato selezionato a titolo sperimentale il Corridoio n.2, per avviare una fase sperimentale di realizzazione.

Contestualmente l'ARPA ha proposto una serie di linee d'intervento (ipotesi progettuali generiche), per la realizzazione della rete ecologica nel Corridoio n.2. da discutere con gli enti territoriali interessati all'iniziativa.

A questo punto, l'iniziativa è confluita nel "Piano di Azione per la Sostenibilità" della Provincia di Torino del 2002: nel mese di giugno 2002, pertanto, il Comune di Chianocco, con finanziamento provinciale, ha assunto l'incarico di avviare il Tavolo di Lavoro di Agenda XXI – Provincia di Torino: in questa fase, sono stati avviati i primi contatti con alcuni dei possibili futuri attori del Tavolo stesso, al fine di illustrare i contenuti generali del progetto e discutere le linee d'intervento ipotizzate dall'ARPA.

8.6.9.4.1 Proposte presentate al tavolo a seguito della concertazione

Le proposte scaturite dai colloqui intercorsi nella fase di attivazione del Tavolo, si suddividono in proposte di carattere operativo ed in proposte di carattere generale.

Proposte di carattere operativo

- Piano d'intervento per la realizzazione di un sistema di piste ciclabili e percorsi di fruizione a basso impatto ambientale
- Piano di Intervento per la valorizzazione del corridoio fluviale del rio Pissaglio nel tratto terminale di fondovalle.
- Piano d'intervento di ricucitura e valorizzazione di ambienti umidi residuali.

Proposte di carattere generale

- Studio finalizzato all'elaborazione di una politica d'intervento a carico dei Piani Regolatori Comunali, per tutelare la connettività ecosistemica nei corridoi.
- Piano per Interventi a carico degli agro-ecosistemi.
- Gestione del patrimonio boschivo del corridoio.
- Programma di deframmentazione delle infrastrutture di trasporto.
- Piano di manutenzione ordinaria nella rete ecologica.
- Azioni di ricerca rivolte all'emergenza degli ungulati in Valle di Susa.

8.7 AMBIENTE ANTROPICO

8.7.1 ASPETTI URBANISTICI

Nel presente capitolo si vuole presentare l'assetto territoriale che contraddistingue il distretto formato dai dodici comuni interessati dal passaggio della nuova linea ferroviaria: Borgone, Bruzolo, Bussoleno, Chianocco, Chiomonte, Giaglione, Gravere, Mompantero, S. Didero, S. Giorio, Susa, Venaus. Per questo ambito territoriale si è fornito il quadro dell'andamento demografico della popolazione e una sintetica definizione dei principali indicatori economici locali. Inoltre si è individuato l'aggiornato stato della pianificazione locale vigente ed in itinere per ciascuno dei predetti comuni.

A livello puntuale si sono individuate specifiche aree di indagine in coincidenza dei tratti a "cielo aperto" dell'infrastruttura ferroviaria definendo così i due ambiti di Venaus e di Bruzolo, ed aprendo una "finestra" in località Foresto dove verrà insediato uno dei cantieri a servizio della realizzazione della linea.

Si sono analizzati i dati urbanistici forniti dai P.R.G.C. - superfici delle aree e rispettivi parametri - al fine segnalare le prevedibili interferenze dirette ed indirette sul territorio attraversati.

8.7.1.1 QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE

Con la L.R. 56/77 - Tutela ed uso del suolo, la Regione Piemonte si è dotata della strumentazione atta a regolamentare le politiche urbanistiche locali e a facilitare l'attuazione degli interventi strutturali a carattere sovracomunale per adeguare il territorio alle nuove esigenze della comunità piemontese. Nel corso della sua applicazione la L.R. 56/77 è stata modificata innumerevoli volte (diciotto leggi integrative), delle quali l'ultima indirizzata all'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali alla nuova normativa sul commercio.

Tra le innumerevoli e più recenti leggi integrative si richiama la L.R. 29/07/97 n. 41 con la quale la regione Piemonte ha differenziato le procedure per l'approvazione delle varianti ai PRGC sulla base dei loro contenuti: le varianti strutturali sono sottoposte alla approvazione della Regione, mentre quelle parziali sono approvate dal consiglio comunale e trasmesse alle Provincie per la verifica di compatibilità con il Piano provinciale di coordinamento (qualora vigente). La pianificazione può avvenire anche per leggi specifiche e settoriali riguardanti l'attuazione di opere pubbliche come il D.P.R. 616/77, decreto di attuazione della delega di cui all'art. 1 della legge 22 luglio 1975 n. 382 e la L. 1/77 "Accelerazione delle procedure per l'esecuzione delle opere pubbliche ed impianti e costruzioni industriali".

Si richiama inoltre il DGR n. 31/3749 del 06/08/2001 "Adempimenti regionali conseguenti l'approvazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Procedure per l'espressione del parere regionale sul quadro del dissesto contenuto nei PRGC, sottoposti a verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica. Precisazioni tecniche sulle opere di difesa inserita in classe IIIb, ai sensi della Circ. P.G.R. n. 7/Lap dell'08/05/1996."

Il procedimento di condivisione del quadro del dissesto è stato attivato da innumerevoli comuni compresi negli ambiti territoriali di interesse, ma ad oggi nessuno risulta ancora concluso.

8.7.1.2 AMBITI TERRITORIALI

La nuova linea ferroviaria internazionale Torino-Lyon attraversa longitudinalmente il tratto terminale della Valle Susa prevalentemente in galleria, emergendo per brevi sezioni a cielo

libero in corrispondenza della piana di Bruzolo e all'imbocco della valle Cenischia in coincidenza del Comune di Venaus.

L'indagine conoscitiva si è estesa a tutti i dodici comuni attraversati dall'infrastruttura: Borgone di Susa, Bruzolo, Bussoleno, Chianocco, Chiomonte, Gravere, Giaglione, Mompantero, San Didero, San Giorio di Susa, Susa, Venaus, ma di questi solo Venaus, Bruzolo San Didero, Chianocco e Borgone sono direttamente interessati dal tracciato a cielo libero. Tali condizioni hanno portato ad individuare due ambiti di approfondimento territoriale in seguito denominati Ambito di Venaus e Ambito di Bruzolo. L'insediamento di un cantiere funzionale all'opera, nel comune di Susa, in località di Foresto, ha portato a definire un terzo ambito di approfondimento: la "Finestra" di Foresto.

8.7.1.2.1 Ambito di Venaus

In questo ambito risultano interessati esclusivamente i comuni di Venaus nella sua parte più a sud, e piccole porzioni di territorio dei comuni di Giaglione e Mompantero.

L'abitato di Venaus è posto sulla sponda destra del torrente Cenischia, adagiato lungo le pendici del monte Giusalet. Da Venaus si imbecca l'antica Via Reale - oggi SP210 - importante strada di valico realizzata nel 1700 dai Savoia al fine di collegare il Piemonte con la Francia attraverso il colle del Moncenisio.

8.7.1.2.2 Ambito di Bruzolo

In questa parte della Bassa Valle Susa il tracciato della nuova infrastruttura ferroviaria emerge in coincidenza dei comuni di Borgone di Susa, San Didero, Bruzolo, Chianocco. I suddetti comuni sono tutti situati nella Bassa Valle Susa sul versante orografico sinistro della Dora Riparia e si estendono prevalentemente sul versante settentrionale della valle.

Tutti i comuni che appartengono all'ambito territoriale indagato sono dotati di Piani Regolatori vigenti come più dettagliatamente descritto nella successiva tabella.

8.7.1.2.3 Finestra di Foresto

Questo ambito inquadra con un intorno significativo la localizzazione del cantiere di appoggio per la realizzazione della nuova linea ferroviaria. Il sito si trova all'interno dei confini comunale di Susa, compresa tra l'asse della ferrovia storica, la rete viaria minore locale di adduzione tra le borgate circostanti e le pendici del massiccio del Rocciamelone. L'area di dimensioni di circa 20 ettari è in posizione pianeggiante e risulta interamente in area agricola, pertanto non interferisce direttamente con le altre destinazioni funzionali a carattere urbano.

8.7.1.3 STATO ATTUALE

8.7.1.3.1 La pianificazione urbanistica a livello locale

Sono stati analizzati 12 comuni: Borgone di Susa, Bruzolo, Bussoleno, Chianocco, Chiomonte, Giaglione, Gravere, Mompantero, San Didero, San Giorio di Susa, Susa e Venaus; per ognuno di questi comuni è stato preso in esame l'ultimo Piano regolatore e le eventuali varianti strutturali e parziali successivamente apportate allo strumento generale.

Stato della pianificazione urbanistica

COMUNI	STRUMENTAZIONE URBANISTICA VIGENTE		
	Piani Regolatori Comunali e Intercomunali, Revisioni generali al P.R.G.C.	Varianti Strutturali al P.R.G. (ai sensi art. 17, comma 4°, LR 56/77)	Varianti Parziali al P.R.G. (ai sensi art. 17, comma 7°, LR 56/77)
Borgone di Susa	Piano Regolatore Comunale approvato con D.G.R. n. 179-18220 del 07/04/97 (*)	–	Variante approvata con D.C.C. n. 16 del 06/06/00; Variante approvata con D.C.C. n. 14 del 03/05/99; Variante approvata con D.C.C. n. 45 del 21/09/99 Variante approvata con D.C.C. n. 16 del 06/06/00;
Bruzolo	Revisione generale al Piano Regolatore Comunale (*) con D.G.R. n. 24-27975 del 21/09/93;	Variante area Spr1 approvata con D.G.R. n. 10-23147 del 18/11/97; Variante aree produttive approvata con D.G.R. n. 12-26971 del 01/04/99.	Variante approvata con D.C.C. n. 36 del 31/07/97 Variante approvata con D.C.C. n. 18 del 27/02/98
Bussoleno	Piano Regolatore Comunale approvato con D.G.R. n. 71-36294 del 24/07/84'	–	Variante approvata con D.C.C. n. 110 del 10/06/99
Chianocco	Piano Regolatore Comunale approvato con D.G.R. n. 125-11042 del 27/10/81 [1]	Variante per viabilità approvata con D.G.R. n. 98-14932 del 30/06/87	Variante approvata con D.C.C. n. 13 del 20/03/98; Variante approvata con D.C.C. n. 17 del 12/06/001
Chiomonte	Piano Regolatore Comunale approvato con D.G.R. n. 144-13806 del 11/06/87; Revisione generale al Piano Regolatore Comunale approvato con D.G.R. n. 003-26660 del 08/21/99	–	Variante approvata con D.C.C. n. 17 del 11/05/00
Giaglione	Piano Regolatore Intercomunale approvato con D.G.R.n. 138-16201 del 13/10/87; Revisione generale al Piano Regolatore Intercomunale approvato con D.G.R. n. 101-34579 del 09/05/94	–	–
Gravere	Piano Regolatore Comunale approvato con D.G.R.n. 52-30009 del 29/11/83 [2]	–	–
Mompantero	Piano Regolatore Comunale approvato con D.G.R. n. 80-	–	Variante approvata con D.C.C.

COMUNI	STRUMENTAZIONE URBANISTICA VIGENTE		
	Piani Regolatori Comunali e Intercomunalì, Revisioni generali al P.R.G.C.	Varianti Strutturali al P.R.G. (ai sensi art. 17, comma 4°, LR 56/77)	Varianti Parziali al P.R.G. (ai sensi art. 17, comma 7°, LR 56/77)
	38554 del 19/06/90		n. 34 del 29/02/00
San Didero	Revisione generale al Piano Regolatore Comunale approvato con D.G.R. n. 015-29917 del 13/04/00	–	Variante approvata con D.C.C. n. 13 del 25/05/98
San Giorio	Piano Regolatore Comunale approvato (*) con D.G.R. n. 117-34133 del 27/04/94	–	
Susa	Piano Regolatore Comunale approvato con D.G.R. n. 373-46961 del 09/06/95	–	Variante parziale approvata con D.C.C. n. 60 del 28/9/98; Variante approvata con D.C.C. n. 21 del 26/04/99
Venaus	Piano Regolatore Intercomunale approvato con D.G.R.n. 139-16201 del 13/10/87 Revisione generale al Piano Regolatore Intercomunale approvato con D.G.R. n. 101-34579 del 09/05/94 [3]	–	Variante approvata con D.C.C. n. 29 del 28/10/98

La tabella sopra è stata compilata con i dati ottenuti dalla consultazione dell'archivio del Settore Urbanistica della Regione Piemonte - aggiornamento 16/09/02, integrati per quanto riguarda le modifiche introdotte in seguito all'approvazione di varianti ai sensi dell'art. 17 4° e 7° comma, con la visione dei documenti depositati presso l'archivio del settore Urbanistica e Pianificazione e della Provincia di Torino - alla data del 15/10/02

Con il simbolo (*) sono state contraddistinti quei PRGC approvati dalla Regione con l'obbligo di apportarvi modifiche "ex-officio"; le tavole grafiche e i dati quantitativi acquisiti dai piani utilizzati nel presente dossier sono stati aggiornati riportando le modifiche e le intergrazioni dovute.

L'analisi degli strumenti di pianificazione locale, non è limitata ai soli piani regolatori generali, ma è stata implementata con i dati relativi alle varianti strutturali e parziali sia per le modifiche cartografiche sia per i dati associati (indici di edificabilità, rapporto di copertura e per gli altri parametri di tipo urbanistico).

Completato l'analisi dell'insieme degli strumenti urbanistici, al fine di disporre del completo e più aggiornato quadro urbanistico vigente della pianificazione comunale, sono stati altresì individuati i principi vincoli territoriali: fasce di rispetto, ambiti di salvaguardia ambientale, vincoli archeologici etc.

Sulla base di un'ulteriore indagine sugli intendimenti delle Amministrazioni locali per la gestione futura del loro territorio si rileva che nove comuni su dodici hanno intrapreso le procedure

amministrative necessarie ad una revisione dei Piani Regolatori vigenti.

Il Comune di Chianocco con D.C.C n. 26 del 23/12/01 ha adottato il progetto definitivo di variante generale al Piano attualmente in Regione in attesa dell'approvazione definitiva, mentre i comuni di: Bruzolo, Bussoleno, Chiomonte, Giaglione, Gravere, Mompantero, Susa e Venaus non hanno ancora terminato l'iter di adozione comunale. I comuni di Borgone, San Didero e San Giorio non risultano impegnati nella redazione di nuove varianti urbanistiche.

Sotto il profilo dell'adeguamento dei Piani Regolatori al PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico) e alla "nota tecnica esplicativa alla Circ. P.G.R. n. 7/Lap dell'08/05/1996" tutti i comuni che hanno attivato la revisione dei loro PRGC stanno seguendo gli adempimenti regionali di cui alla D.G.R. 06/08/01n.31-3749, necessari all'ottenimento del parere regionale riguardante la condivisione del quadro del dissesto idrogeologico. Di questi solo i Comuni di Chianocco e Bussoleno risultano in fase di prossima definizione dei presenti adempimenti.

La rappresentazione della Pianificazione urbanistica di livello comunale

In assenza di disposizioni regolamentari regionali che prevedano procedure uniformate per la redazione grafica degli strumenti urbanistici di livello comunale, ogni Piano regolatore presenta una forte caratterizzazione che non consente una diretta lettura organica degli strumenti in assenza di una attività di omogeneizzazione e sintesi in grado di uniformare i vari temi rappresentati sui rispettivi strumenti urbanistici.

Preliminarmente alla stesura degli elaborati cartografici rappresentativi della pianificazione locale si è quindi provveduto alla definizione di una legenda tematica uniformata in grado di evidenziare le differenze e le peculiarità di ciascun Piano regolatore comunale rendendole tra loro coerenti.

Le zonizzazioni differentemente definite dai diversi piani comunali sono state rese uniformi attraverso la composizione di una griglia così organizzata:

- *destinazioni d'uso*: residenziali, produttive, estrattive, miste, terziarie, turistico-ricettive, di servizio pubblico e privato, agricole e di pregio ambientale
- *livello di compromissione edilizia*: definite rispettivamente - dalla più densa alla meno densa - consolidata, di completamento, di nuovo impianto.

In base a tale griglia è stata codificata una legenda comune basata sul principio della prevalenza delle attività insediate o insediabili in ciascuna zona urbanistica.

Per quanto attiene alle destinazioni d'uso estrattive, di pregio ambientale, servizi pubblici e privati di interesse pubblico non si è ritenuto di precisarne la compromissione, mentre si è riportata fedelmente l'indicazione dei limiti dei centri storici e dei nuclei minori, così come le modalità attuative degli interventi edilizi nel caso di attuazione indiretta delle previsioni urbanistiche.

Oltre alla zonizzazione d'uso, dei piani regolatori si sono riportate nelle tavole grafiche anche i vincoli: fasce di rispetto cimiteriali, fasce di rispetto da prese di acquedotto, fasce di rispetto dei corsi d'acqua ai sensi dell'art.29 della L.R. 56/77, fasce di rispetto delle acque pubbliche.

Per una più corretta lettura delle tavole grafiche si è comunque ritenuto di riportare in calce al presente capitolo, anche le definizioni di tutte le zone urbanistiche tratte dalle legende originali con affianco la traduzione operata nella legenda uniformata.

Il corredo cartografico alla presente relazione è composto da due tavole C-E ed F intitolate "La pianificazione vigente a livello locale", che riproducono alla scala 1:10.000 rispettivamente

l'ambito di Venaus e la finestra di Foresto e l'ambito di Bruzolo.

Nel seguito vengono illustrati, attraverso tabelle sintetiche, i principali fattori relativi all'evoluzione demografica dell'area in studio, successivamente ripresi e nella caratterizzazione del quadro socioeconomico.

La popolazione residente nei comuni facenti parte del territorio di indagine è secondo i dati provvisori al 1° gennaio 2001 dell'ISTAST pari ad un totale 23.862 abitanti. Alla stessa data la popolazione la popolazione residente si distribuisce tra i diversi comuni secondo le quantità riportate nella tabella successiva.

Andamento demografico (Fonte: Annuari ISTAT, dati rilevati al 1 gennaio)

Comune	Totale residenti								Saldo naturale				Saldo migratorio			
	anni				variazioni				anni				anni			
	1991	1995	1998	2001	95-91	98-95	01-98		1991	1995	1998	2001	1991	1995	1998	2001
	n°	n°	n°		ass.	ass.	ass.	%	n°	n°	n°		n°	n°	n°	
Borgone	2.123	2.224	2.300	2.270	101	76	-30	-1,3%	-7	-23	-4	-21	28	51	-5	23
Bruzolo	1.326	1.336	1.339	1.344	10	3	5	0,4%	-4	-4	-1	-15	3	13	12	23
Bussoleno	6.607	6.717	6.618	6.618	110	-99	0	0,0%	-7	-29	-25	-32	83	52	-50	35
Chianocco	1.515	1.605	1.643	1.667	90	38	24	1,5%	2	-5	-10	-9	47	18	40	13
Chiomonte	1.018	1.005	982	993	-13	-23	11	1,1%	-11	-5	-7	-12	8	4	2	23
Giaglione	667	669	676	697	2	7	21	3,1%	-3	-9	-3	-2	-2	6	-1	0
Gravere	613	660	672	700	47	12	28	4,2%	7	-1	1	-1	14	-10	6	21
Mompantero	636	620	658	658	-16	38	0	0,0%	-4	-10	-8	0	14	12	15	3
S. Didero	352	385	414	439	33	29	25	6,0%	-1	4	-2	-2	13	-2	13	22
S. Giorio	905	946	961	958	41	15	-3	-0,3%	-7	-8	-10	0	62	15	5	29
Susa	6.721	6.650	6.580	6.549	-71	-70	-31	-0,5%	-5	-50	-55	-35	-6	5	25	-14
Venaus	985	989	983	969	4	-6	-14	-1,4%	2	-2	0	-8	16	11	23	6
TOTALE	23.468	23.806	23.826	23.862	338	20	36	0,2%	-38	-142	-124	-137	280	175	85	184

L'andamento demografico della popolazione è stato definito considerando insieme al saldo naturale della popolazione, ovvero la variazione indotta dalla popolazione dal numero dei nati vivi e dei morti registrati in ogni periodo considerato, anche il movimento migratorio ossia la differenza tra gli iscritti e cancellati all'anagrafe per trasferimento di residenza da e per altri comuni o estero. Dall'osservazione dei dati considerati si manifesta come il fenomeno del considerevole flusso migratorio dalla montagna verso le aree di pianura che nei decenni passati aveva caratterizzato i territori della Alta e Bassa Valle Susa - data anche la prossimità con l'area metropolitana torinese - si sia notevolmente ridotto. Ciò è sottolineato dal segno positivo della variazione del totale della popolazione per ciascun anno preso in esame, che al 2001 segna un valore pari al +2%. Dall'analisi dei singoli comuni si evidenziano comportamenti distinti: in alcuni casi un andamento sostanzialmente stabile, in altri una discreta flessione come nel caso di Venaus, Borgone e di Susa. L'analisi dei dati sul saldo naturale e su quello migratorio confermano il trend nazionale, ovvero un saldo naturale in passivo compensato da un sempre alto flusso di nuovi residenti provenienti da altri comuni o dall'estero.

Si può notare che sui dodici comuni analizzati solo i tre comuni di Susa e Bussoleno e Venaus hanno più di 2000 abitanti; ed è proprio in questi ultimi che si assiste al più evidente fenomeno di riduzione della popolazione; difatti è particolarmente interessante osservare che i maggiori incrementi del numero dei residenti avvengono nei piccoli centri urbani come: Chianocco, Giaglione, Gravere, San Didero.

Confronto tra i dati dei censimenti 1991 e provvisori 2001

(Fonte: Censimenti Popolazione e Abitazioni ISTAT, dati rilevati al 20 ottobre)

Comune	Totale residenti				Densità per Km ² (al 2000)	Superficie (Km ²)
	anni		variazioni			
	1990	2000	00-90			
	n°	n°	ass.	%		
Borgone	2.123	2.227	104	0,049	444,5	5,10
Bruzolo	1.326	1.336	10	0,008	108,2	12,35
Bussoleno	6.607	6.455	-152	-0,023	172,7	37,38
Chianocco	1.515	1.690	175	0,116	90,7	18,63
Chiomonte	1.018	1.012	-25	-0,025	38,0	26,66
Giaglione	667	692	30	0,045	20,6	33,59
Gravere	613	682	87	0,142	36,5	12,78
Mompantero	636	652	16	0,025	21,7	30,10
S. Didero	352	430	78	0,222	131,1	3,28
S. Giorio	905	949	44	0,049	48,4	19,60
Susa	6.721	6.552	-169	-0,025	581,9	11,26
Venaus	985	976	-9	-0,009	49,3	19,80
TOTALE	23.468	23.653	185	0,008	103	230,53

Tra i comuni considerati la densità varia in modo notevole, i comuni con densità maggiore sono Borgone e Susa con rispettivamente 444 e 581 abitanti per Km²; i restanti centri sono caratterizzati da densità assai inferiori anche valutate in rapporto alla densità media dei comuni che compongono la Bassa Valle Susa, che è pari a 192 ab/km².

Corrispondenza legende originali con la legenda uniformata.

BUSSOLENO

A ambientale	A - Residenziale (agglomerati di interesse storico, architettonico) Bs - saturazione	← aree residenziali consolidate
B Residenziale	B - completamento	← aree residenziali di completamento
C Residenziale	C - espansione Ce - P.E.E.P. - ex lege 167	← aree residenziali di nuovo impianto
D Att. produttive	D - piccole industrie e artigianato Da - artigianato e commercio Ds - piccole industrie e artigianato satura	← aree produttive di completamento ← aree miste di completamento ← aree produttive consolidate
E Servizi	E - agricola E1	← aree agricole ← aree di pregio ambientale
F	F - attrezzature ed impianti di interesse generale Ft - servizi di tipo tecnologico a - attrezzature e servizi sociali	← aree a servizi pubblici

SAN GIORIO DI SUSÀ

As	centro storico	← aree residenziali consolidate
Av	vecchio nucleo	
Bs	residenziali sature	
Bc	residenziali di completamento	← aree residenziali di completamento
D	attività produttive	← aree produttive di completamento
E	agricole	← aree agricole
S	servizi (zone attrezzate per il gioco e lo sport esistenti ed in progetto, zona a parco, zona a parcheggio esistente ed in progetto, zona a parcheggio, servizi per l'istruzione esistenti ed in progetto, chiesa)	← aree a servizi pubblici

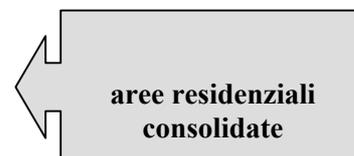
CHIANOCOCO

Aree insediative

ai_{3,4,11...16} annucleamento agricolo abitativo con relative aree di pertinenza aventi valore ambientale

ai_{1,2,5...8,10} annucleamento agricolo abitativo già parzialmente assoggettato a ristrutturazione

ai₉ edificio di interesse storico-artistico



ac_{1...5} aree insediative residenziali di completamento

ac_{4b}, acp area insediativa di nuovo impianto



Aree produttive

aa₁ colture legnose specializzate con seminativo

aa₂ seminativo e prato permanente

aa₃ bosco

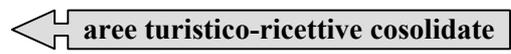
aa₄ pascolo

aa₅ incolto

ap₁ aree per attività industriale e artigianale esistente

asc aree per campeggio

as area per riserva naturale scientifica



Aree a servizi

spazi pubblici a verde attrezzato, impianti sportivi
aree per parcheggi pubblici, fasce ed aree di rispetto



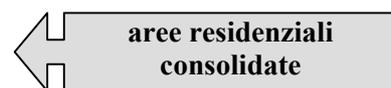
BRUZOLO

Destinazione residenziale

R_s nuclei di interesse storico-architettonico ambientale; area a capacità insediativa esaurita

R_c area di completamento

R_i area di nuovo impianto



Destinazione produttiva

P_s impianti esistenti e confermati

P_c, P_{cs3} aree di completamento e riordino

P_i aree di nuovo impianto



Gi	cave e torbiere	←	aree per attività estrattive
Destinazione agricola			
	area agricola produttiva	←	aree agricole
	limite aree agricole di salvaguardia	←	aree di pregio ambientale
Impianti pubblici e di interesse pubblico			
S_e	aree per servizi esistenti	←	aree a servizi pubblici
S_n	aree per servizi in progetto		
S_p	servizi privati di interesse pubblico	←	servizi privati di interesse pubblico

SAN DIDERO

Nu	nucleo urbano - centro storico		
nf₁	nucleo frazionale di vecchia formazione		← aree residenziali consolidate
nf₂	nucleo frazionale di recente formazione		
ac_{0 1...4}	aree di conservazione		
nr_{1...6}	nuclei rurali		
ac_{1...4}	aree di completamento	←	aree residenziali di completamento
aru	area di ristrutturazione urbanistica		
C5_s	area in corso di attuazione assoggettata a PECO	←	aree residenziali di nuovo impianto
an_{1,2}	aree di nuovo impianto		
In₁	area di nuovo impianto per attività produttive	←	aree produttive di completamento
In₂	area di nuovo impianto per la piccola industria e terziario	←	
Ip₁	area per attività produttiva esistente	←	aree produttive consolidate
as₁	aree di interesse naturalistico e ambientale	←	aree di pregio ambientale
aa₁	aree a seminativo e prato		
aa₂	aree a colture legnose specializzate		← aree agricole
aa₃	aree a pascolo		
aa₄	aree a bosco		
Servizi pubblici			
va	verde attrezzato localizzato, fascia di rispetto radale, fascia di rispetto cimiteriale, ferrovia dello stato, parcheggi, parcheggi localizzati,	←	aree a servizi pubblici
-	fascia limite C		

BORGONE DI SUSA

A	aree a carattere storico ambientale (A _{1...6})	←	aree residenziali consolidate
----------	---	---	--------------------------------------

B	aree a vincolo di centro storico (Av _{6,7}) aree di completamento	← aree residenziali di completamento
C	aree di espansione (C _{1...4})	← aree residenziali di nuovo impianto
D	aree industriali (D _{1,2})	← aree produttive di completamento
E	aree agricole (E)	← aree agricole
S	aree per attrezzature collettive esistenti (F _{1...4}) aree per attrezzature collettive previste (S _{1...6})	← aree a servizi pubblici
-	Vincolo archeologico	← aree di pregio ambientale

SUSA

Cs	centro storico	← aree residenziali consolidate
Vn	nucleo urbano di vecchia formazione	
Nf_{1...8}	nucleo frazionale resid consolid	
Nr_{1...6}	nuclei rurali di vecchia formazione	
Ar_{1,5...15,17...22}	aree consolidate	← aree residenziali di completamento
Ac_{0...19}	aree di completamento	
Acp	aree assoggetate a PECO	← aree residenziali di nuovo impianto
Ni_{1,4}	aree di nuovo impianto	
Ep_{1,2}	aree assoggetate a edilizia pubblica	← aree miste consolidate
Aru_{1...5}	area di ristrutturazione urbanistica	
T₁	aree per attività terziarie	← aree terziarie di nuovo impianto
Aurp	aree per la rilocalizz. di attività polifunzionali	← aree miste di nuovo impianto
Aurp₂	aree per attività polifunzionali	← aree produttive consolidate
Ia_{1...4}	impianti produttivi esistenti	← aree produttive di completamento
Ia_{5,6}	impianti produttivi esistenti	
It_{1...9}	aree per impianti tecnologici	← aree a servizi pubblici
Td_{1...5}	impianti di distribuzione carburante	
Ta	aree terziarie connesse alla viabilità internazionale	
Pa	parco archeologico	
Te_{21,3...7}	aree per attività terziarie esistenti ..	← aree terziarie di consolidate
An_{1...4}	aree di valore ambientale	← aree di pregio ambientale
Bs	Beni culturali e ambientali	
PIP	area di nuovo impianto per rilocalizzazione artigianale e terziaria	← aree produttive di nuovo impianto
Le	aree per attività estrattiva	← aree per attività estrattive
Ap, Apa_{1,2}	aree produttive agricole	← aree agricole

Servizi sociali

aree per servizi pubblici

← servizi pubblici

aree private di interesse pubblico

← servizi privati di interesse pubblico

Mompantero

A 1...5 nuclei frazionali di interesse ambientale

← aree residenziali consolidate

A 6...20 nuclei rurali di interesse ambientale

aco 1...5 area di conservazione

← aree di pregio ambientale

as 1,2 aree di protezione naturalistico-ambientale

Aree insediative residenziali

ac 1...4 aree di completamento

← aree residenziali di completamento

an 1a,2,3 aree di nuovo impianto

← aree residenziali di nuovo impianto

an 1b,4,5,6,7, aree di nuovo imp. a carattere turistico sociale

← aree turistico-ricettive di completamento

an 8,9 area di nuovo impianto a carattere turistico sociale (PPE)

aru 1 area di ristrutturazione urbanistica

← aree turistico-ricettive consolidata

Aree insediative terziarie

aac 1 area a campeggio

← aree turistico-ricettive di nuovo impianto

ar 1 aree per attività ricettive esistenti

← aree turistico-ricettive di consolidato

Aree ed impianti produttivi e tecnologici

aaip 1 aree di nuovo impianto artigianale

← aree produttive di nuovo impianto

Aree destinate all'attività agricola

aa 1 aree a seminativo

← aree agricole

aa 2 aree a bosco

aa 3 aree a pascolo

Giaglione - Venaus

Aree insediative

ai nuclei frazionali senza interesse storico ambientale

← aree residenziali consolidate

ac area di completamento

← aree residenziali di completamento

aiN area insediativa di nuovo impianto

← aree residenziali di nuovo impianto

ec area insediativa turistico-sociale

← aree turistico-ricettive di completamento

Aree insediative terziarie

aT aree ricettive e di servizio al traffico

← aree turistico-ricettive di nuovo impianto

aec fasce per bassi fabbricati

← aree terziarie di completamento

Aree per impianti produttivi

← aree produttive esistenti

ap1 aree per attività produttive esistenti

ap2,3 area di nuovo impianto artigianale
e piccola industria

Aree agricole aa_{1...4}



**aree produttive
di nuovo impianto**



aree agricole

8.7.2 **INFRASTRUTTURE**

8.7.2.1 *QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE*

8.7.2.1.1 *Piano Regionale dei trasporti*

Il Piano regionale dei trasporti della Regione Piemonte individua tra gli obiettivi quello del potenziamento delle reti sovraregionali sia in ambito nazionale che europeo, ed in particolare il **potenziamento del sistema ferroviario alta velocità e capacità** di trasporto di rilievo nazionale ed internazionale.

Il documento sottolinea inoltre l'importanza di realizzare adeguate interconnessioni, che consentano l'inserimento nel sistema regionale nel sistema delle connessioni europee.

Il progetto della nuova linea ferroviaria è in linea con quanto previsto dallo strumento di programmazione di settore.

8.7.2.1.2 *Il Piano Territoriale di Coordinamento*

Gli Obiettivi del PTC in materia di trasporti

Lo schema generale del sistema della comunicazione materiale del PTC ha l'obiettivo di proporre interventi per la soluzione dei problemi, presenti nella Provincia di Torino, connessi alla mobilità delle persone e delle merci, in un quadro di programmazione di medio - lungo periodo.

Il PTC assume, in relazione al sistema delle comunicazioni materiali della Provincia, il seguente quadro di obiettivi, tra i quali:

1. Migliorare il rapporto esistente tra mobilità/infrastrutture per la mobilità e il territorio-urbanizzato, inteso come luogo dove la gente vive, lavora, usufruisce di servizi, entra in relazione.
2. Migliorare il rapporto esistente tra le infrastrutture per la mobilità e il territorio, inteso come ecosfera. In particolare, la realizzazione di nuove infrastrutture, dove necessarie, deve avvenire utilizzando, dove possibile, infrastrutture e tracciati esistenti, minimizzando lo spreco di territorio fertile, l'impatto su foreste e aree di pregio ambientale, l'impatto sul paesaggio, sulle emergenze naturalistiche, storico-culturali, architettoniche.

La riqualificazione di un sistema di infrastrutture per la mobilità compatibile con l'ambiente ed il territorio è un obiettivo rilevante del Piano Territoriale, che si realizza con diverse politiche:

- Verifica della sostenibilità ambientale dei tracciati delle infrastrutture viarie e ferroviarie proposte
- Definizione di standard di qualità nella progettazione delle infrastrutture, misure di mitigazione degli impatti.

Le proposte del PTC in materia di collegamenti internazionali

Il PTC della Provincia di Torino propone, nel quadro delle politiche europee sulle comunicazioni, illustrate nel quaderno di Piano II, i seguenti interventi finalizzati:

- all'attuazione degli eurocorridoi
- al potenziamento infrastrutture di carattere sovra-nazionale
- al potenziamento dell' Aeroporto di Caselle
- alla realizzazione di interventi di carattere interregionali e locale

Gli interventi sono sintetizzati nella tabella seguente:

Torino-Lione (Modane-Chambery)**	Ferrovia Autostrade
Torino-Milano (Ginevra-Lione-Parigi)**	Autostrade
Asti-Cuneo-Nizza (Marsiglia-Barcellona)**	Autostrade
Torino-Savona (Genova-Roma)*	Autostrada
C. Aeroporto Caselle	Ferrovia
Progetto Oulx-Briançon (Torino-Marsiglia)**	Autostrada Ferrovia
Queyras-Val Pellice (Torino-Pinerolo)*	Ferrovia Autostrada

* Collegamenti nazionali
** Collegamenti internazionali

In merito al tracciato Torino-Lione, il PTC assume le diverse ipotesi di corridoio avanzate rispettivamente da ALPETUNNEL, CCIAeA e FEDERPIEMONTE, ATS (Provincia di Torino), le individua in cartografia e propone alle amministrazioni Comunali interessate la loro tutela in salvaguardia; tali misure saranno superate all'approvazione del progetto (in questo caso la misura di salvaguardia sarà applicata esclusivamente al tracciato prescelto).

L'assetto territoriale delle politiche di trasporto pubblico

Il PTC conferma le indicazioni del 2° Piano Regionale dei Trasporti e delle Comunicazioni, adottato dalla Giunta Regionale con delibera del 01 luglio 1997, che assegna al collegamento ferroviario un ruolo strategico nel sistema ferroviario regionale del trasporto pubblico.

Il PTC propone il potenziamento del sistema delle stazioni ferroviarie come sub-nodi di interscambio gomma/ferrovia (parcheggi e centro-servizi); le stazioni ferroviarie per le loro condizioni di centralità e di nodi di connessione alla rete ferroviaria vanno tutelate e devono divenire centri qualificati di servizi ai cittadini nell'opzione di rilancio del sistema ferroviario come cardine del nuovo sistema di trasporto pubblico provinciale.

Le stazioni ferroviarie di Pinerolo, Ivrea, Trofarello e Chivasso, assumono nel Piano Territoriale un ruolo centrale, si trasformano nei principali centri di interscambio del territorio, qualificati attraverso un intervento di riordino urbanistico delle aree ferroviarie.

Il PTC persegue pertanto la realizzazione di una serie di interventi quali:

raddoppio della linee ferroviarie nelle tratte :

- a. Pinerolo – Torino
- b. Settimo – Volpiano (Canavesana)

elettrificazione delle linee ferroviarie nelle tratte:

- a. Settimo – Rivarolo della Canavesana.
- b. Chivasso -Brusasco della Chivasso-Asti.
- c. Chivasso-Aosta e realizzazione nuovo raccordo linea Torino-Milano.

ripristino della linea ferroviaria Airasca-Saluzzo.

Il PTC propone di riconsiderare la soppressione della linea Airasca - Vigone – Villafranca – Saluzzo per le seguenti ragioni:

- il sistema della Pianura Pinerolese e del Saluzzese si caratterizza come una delle principali e delle più vitali aree agricole della Regione; una politica di rilancio del sistema della produzione agricola e di promozione di sistemi di trasformazione in loco (agroindustria) necessita di infrastrutture per il trasporto e la distribuzione delle merci quali la appena soppressa linea ferroviaria "Saluzzo- Airasca".

- il nodo ferroviario di Airasca risulta prossimo al principale nodi di interscambio regionale (Il centro di smistamento ferroviario di Orbassano, collocato in prossimità del CAAT). In tale sede viene prevista dal PTCP la stazione per la nuova linea ferroviaria.

realizzazione tratta Orbassano scalo (SITO) – Orbassano e nuova Stazione Ferroviaria

studio della connessione di Orbassano scalo (SITO) alla linea Pinerolo-Airasca ed alla stazione ferroviaria di Airasca e realizzazione di una fermata ferroviaria al servizio dell'area industriale di Rivalta (FIAT di Rivalta).

Il ripristino della linea e una bretella ferroviaria di pochi chilometri consentirebbe di attestare tutto il trasporto merci del Saluzzese ed il basso Pinerolese (e di parte del Cuneese) sul CAAT e sul C.I.M. evitando ulteriori carichi di traffico su Torino e sul Passante Ferroviario, e diminuendo il traffico sulle infrastrutture stradali esistenti (ora inadeguate).

cambio di tipologia di linea – da ferrovia a metropolitana leggera:

- a. Pinerolo – Torre Pellice
- b. Rivarolo C.se – Pont C.se
- a. Bussoleno – Susa

Su tali linee sarà valutata in sede attuativa la realizzazione di un sistema “diffuso” di fermate atto a ottimizzare l'utilizzo della linea per il traffico locale.

Interramento tratta ferroviaria Caselle – Caselle Aeroporto

Verifica di fattibilità del collegamento ferroviario in sotterranea tra Porta Nuova e lo scalo ferroviario di Vanchiglia.

Nuove stazioni ferroviarie da realizzare

Il PTC prevede la realizzazione delle seguenti nuove fermate ferroviarie:

Torino – Zappata	Grugliasco – Università
Torino – S. Paolo	Caselle Aeroporto
Torino – Rebaudengo	Orbassano
	Vinovo – Ippodromo

Per quanto riguarda Grugliasco, gli studi e le valutazioni condotte sono ad un livello decisamente avanzato. Ricordando che nel suddetto Comune sta sorgendo un nuovo Polo Universitario per le scienze agrarie, biologiche e veterinaria, la realizzazione della nuova fermata a servizio prevalentemente del polo stesso, assume un'importanza fondamentale.

Il sistema ad Alta Capacità

Le nuove linee ferroviarie Torino-Milano e Torino-Lione sono considerate dalla Provincia tra gli impegni prioritari.

La scelta del potenziamento infrastrutturale è sostenuta in sede di Conferenza dei Servizi sulla tratta Torino-Milano, mentre per quanto riguarda la Torino – Lione, la Provincia ha partecipato alle attività svolte nelle varie sedi istituzionali, inserendosi tra i proponenti delle ipotesi di tracciato sulla tratta italiana della linea, sia in merito al collegamento tra le linee Torino-Milano e Torino-Lione, sia alla connessione tra il tunnel internazionale e il nodo di Torino.

Il PTC individua i tracciati, facendosi carico di verificare con i Comuni le condizioni di limitazione e mitigazione degli impatti di tali infrastrutture sul territorio e sugli insediamenti, esaminare le interferenze infrastrutturali ed irrigue e il ripristino della funzionalità delle reti.

Per quanto concerne il corridoio infrastrutturale Torino-Milano, in accordo con i Comuni coinvolti individuare una fascia di salvaguardia, adeguatamente dimensionata in funzione del potenziamento del tracciato autostradale e della realizzazione della nuova direttrice Torino-Milano.

Centri di Interscambio

Il PTC propone la seguente classificazione centri di interscambio:

A: Centri di interscambio con caratteristiche di intermodalità tra: ferrovia/gomma/veicolare privata/Aereo (Caselle). La peculiarità principale è dovuta all'interscambio con vettori di valenza internazionale, quali Alta Capacità ovvero aereo.

Visto il contesto in cui sono inseriti, vengono considerate *Porte Internazionali*, mentre dal punto di vista territoriale appartengono al sistema metropolitano torinese.

Prevedono la realizzazione di infrastrutture con grosse potenzialità, parcheggi per gli autoveicoli, zona di sosta per gli attestamenti dei mezzi pubblici su gomma e dei taxi, aree attrezzate con servizi per l'utenza.

In tale categoria è stata considerata la stazione di Porta Nuova, nell'attuale situazione; il progressivo utilizzo del passante alleggerirà il suo ruolo, che sarà in futuro limitato ai servizi nazionali e internazionali.

B: Centri di interscambio con caratteristiche di intermodalità tra: ferrovia/autolinee extraurbane/veicolare privata.

Sono stati gerarchizzati in 4 classi in funzione dei bacini di utenza in grado di addurre e delle dimensioni delle infrastrutture previste.

* **B1** - Sono stati considerati dal punto di vista territoriale come *Porte Regionali* in quanto in grado di raccogliere utenza anche da bacini esterni al territorio Regionale. Prevedono la realizzazione di infrastrutture con grosse potenzialità, parcheggi per gli autoveicoli, zona di sosta per gli attestamenti dei mezzi pubblici su gomma, aree attrezzate con servizi per l'utenza.

* **B2** - Sono stati considerati dal punto di vista territoriale come *Porte Provinciali o sub-provinciali* in quanto in grado di raccogliere utenza anche da bacini esterni al territorio provinciale. Prevedono la realizzazione di infrastrutture di medie potenzialità, con parcheggi per il pendolarismo privato, zone di sosta per gli attestamenti dei mezzi pubblici su gomma, aree attrezzate con servizi per l'utenza.

* **B3** - Sono stati considerati dal punto di vista territoriale come *Porte Provinciali o sub-provinciali* in quanto in grado di raccogliere utenza anche da bacini esterni al territorio provinciale. Rispetto ai precedenti, con i quali assumono connotazioni funzionali simili, hanno bacini di utenza ridotti e quindi prevedono la realizzazione di infrastrutture con minori potenzialità; tra cui parcheggi per il pendolarismo privato, dove possibile, zone di sosta per gli attestamenti dei mezzi pubblici su gomma, aree attrezzate con servizi per l'utenza.

* **B4** - Rientrano in quest'ultima classificazione tutte le rimanenti stazioni ferroviarie del territorio provinciale. Pur non assolvendo a specifiche funzionalità di interscambio, sono comunque nodi presso i quali sussiste la possibilità di interscambiare tra vettori diversi.

Prevedono la realizzazione, dove possibile, di idonee zone attrezzate per il parcheggio degli autoveicoli e la fermata dei mezzi pubblici su gomma in prossimità delle stazioni con coincidenza del servizio di trasporto ferroviario.

C: Centri di interscambio con caratteristiche di intermodalità tra: ferroviaria/gomma/veicolare privata/trasporto suburbano e urbano. La peculiarità principale è dovuta all'interscambio con vettori pubblici del servizio suburbano e urbano svolto dall'A.T.M. di Torino.

Vengono considerati in senso generale Porte del Sistema Metropolitano; con funzione distributiva, come nel caso delle stazioni ferroviarie urbane del passante ferroviario, ovvero di accesso all'Area Metropolitana Torinese se individuate presso i comuni raggiunti dal servizio suburbano ATM.

Sono stati gerarchizzati in 3 classi in funzione del tipo di intermodalità consentita e precisamente:

- * **C1** - Prevedono la realizzazione di infrastrutture, in grado di incentivare l'utilizzo del mezzo pubblico, tra cui parcheggi per il pendolarismo privato, attestamento delle autolinee extraurbane, con trasbordo dell'utenza sul servizio ferroviario metropolitano e sulle linee di forza tranviarie potenziate (inclusa la linea metropolitana 1).
- * **C2** - Prevedono connotazioni infrastrutturali e funzionali simili a quelli di classe C1, ma con la peculiarità di non essere attraversati da linee ferroviarie.
- * **C3** - Prevale l'interscambio tra il servizio ferroviario metropolitano e le linee urbane e suburbane del trasporto pubblico, assolve quindi a funzione esclusivamente distributiva per l'utenza.

La localizzazione dei Centri di Interscambio e delle nuove stazioni ferroviarie disposta dal PTC ha carattere indicativo e dovrà essere precisata negli strumenti urbanistici locali.

8.7.2.2 *LO STATO ATTUALE*

Quanto contenuto all'interno del presente capitolo è stato ricavato dal Piano territoriale di Coordinamento della Provincia di Torino.

Ferrovie e strade sono le due reti di comunicazione che per articolazione territoriale e funzionale corrispondono alle esigenze di comunicazioni materiali che genera la provincia di Torino, da quelle interne al proprio ambito a quelle regionali, nazionali e internazionali.

Le **comunicazioni aeree**, fanno capo all'aeroporto di Caselle, l'unico della Regione Piemonte, di media dimensioni, il quale opera su collegamenti della rete nazionale ed europea, soggiacendo ai forti condizionamenti e limitazioni conseguenti alla concorrenza attrattiva degli aeroporti di Milano e di Genova sulle limitrofe province piemontesi, alla contenuta dinamica economica dell'area torinese e alla sua collocazione nel contesto territoriale e ambientale della conurbazione.

Non esistono **comunicazioni fluviali e lacuali**, se non per diporto e comunque di assai contenuta presenza. Accantonate le ipotesi progettuali che ancora una ventina di anni fa riproponevano di attestare a valle di Torino la navigabilità del Po, perchè gravose economicamente e pesantemente incidenti sull'ecosistema fluviale, incongruenti all'esigenza di orientare i programmi di riconversione del sistema manifatturiero dell'area torinese a sempre maggior contenuto di informazione rispetto alla materialità del prodotto, all'alta tecnologia e qualità.

8.7.2.3 *LA RETE INFRASTRUTTURALE INTERESSATA DAL PROGETTO*

La rete infrastrutturale prossima alla linea in progetto è costituita da:

- Linea ferroviaria "storica" Dijon – Lyon – Modane – Bussoleno – Torino;
- Autostrada A32 Torino – Bardonecchia;
- Strada provinciale S.P. 210 della Val Cenischia;
- Strada Statale S.S. 24;
- Strada statale S.S. 25 del Moncenisio;
- Route nationale R.N. 6 ;
- Rete viaria minore.

L'attuale rete ferroviaria, sul lato italiano, percorre l'intera Val Susa fino al raggiungimento della città di Torino. Attualmente il tratto ferroviario da Susa a St. Jean de Maurienne, a doppio

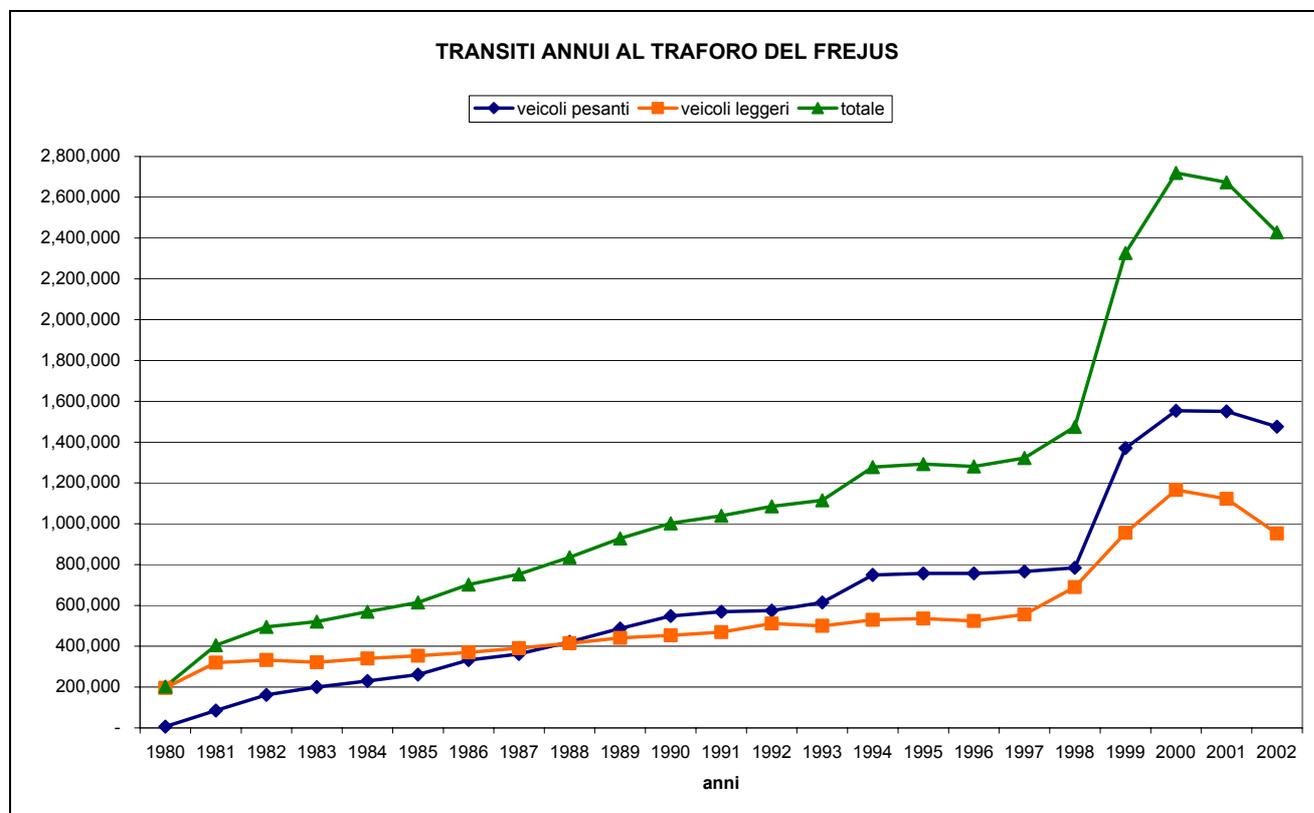
binario per una lunghezza complessiva di 86 km, condiziona l'esercizio dell'intera linea, a causa della presenza di curve aventi raggio di curvatura molto limitato (fino ad un minimo di 300 m) e pendenze piuttosto elevate, che raggiungono anche il 30 per mille. I limiti di velocità sono fissati in 75 km/h per il transito dei treni viaggiatori e 70 km/h per il trasporto merci.

Attualmente la linea è percorsa dai treni indicati in tabella.

TRENI		LUNGHEZZA (m)	VELOCITÀ (km/h) tratta Ulzio-Bruzolo	NUMERO DI PASSAGGI
Viaggiatori	TGV	200	105-150	8
	Treni regionali italiani	50	100-130	20
	Treni notturni (cucette)	400	100-120	7
Merci		450	100	87

La rete viaria si sviluppa principalmente lungo il fondovalle in direzione Torino – Susa.

Per quanto riguarda l'autostrada A32 Torino-Bardonecchia e il Traforo T4 del Frejus, nelle tabelle e nei grafici successivi vengono riportati i dati di traffico a partire dal 1980 per il Frejus e gli andamenti mensili per gli anni 1999-2002 (Fonte: SITAF – www.sitaf.it).



L'andamento del grafico testimonia in modo evidente la crescita della mobilità delle merci e delle persone tra Italia e Francia negli ultimi 20 anni. Anche tralasciando i dati dal 1999 al 2002

(che risentono della chiusura del traforo del Monte Bianco come spiegato più avanti) e quelli degli anni 1980 e 1981, si rileva un incremento dei passaggi di mezzi pesanti del 384% dal 1982 al 1998 (+107% per i veicoli leggeri), e del 43% dal 1990 al 1998 (+52% per i veicoli leggeri).

Il traffico merci in particolare ha avuto una crescita continua (in media del 11% tra il 1998 e il 1982), con un deciso aumento tra il 1993 e il 1994 (+22%) a seguito dell'apertura dell'autostrada A 32.

Tale incremento è in linea con i dati relativi ai transiti di mezzi pesanti della restante rete autostradale di confine (soprattutto per gli incrementi 1998/90), i cui dati sono riportati nella tabella seguente (Fonte: Comunità Montana Bassa Val di Susa e Val Cenischia/Polinomia, AISCAT).

	Traffici annuali di mezzi pesanti				
	1980	1990	1998	98-80 (%)	98-90 (%)
A10 Savona-Ventimiglia	650,065	1,225,670	1,862,230	186%	52%
T4 Traforo del Frejus	162,000	540,200	784,385	384%	45%
T1 Traforo del Monte Bianco	535,820	746,425	776,720	45%	4%
T2 Traforo del Gran San Bernardo	71,905	63,875	52,195	-27%	-18%
A8/9 Milano Laghi	1,583,370	2,705,015	4,039,820	155%	49%
A22 Brennero-Verona	2,119,920	2,122,110	2,971,100	40%	40%
A23 Udine-Tarvisio	-	653,350	1,576,435		141%
A4/28 Venezia Mestre-Trieste	1,394,300	1,862,230	2,646,980	90%	42%

Le tabelle seguenti e i grafici seguenti riportano i dati mensili per gli anni 1999-2002 de transiti nei due sensi di marcia sull'autostrada A32 (alle barriere di Avigliana e Salbertrand) e al traforo del Frejus. Si possono notare i seguenti elementi:

- notevole calo dei transiti dei mezzi leggeri tra la barriera di Salbertrand e il traforo del Frejus (in media il 60% in meno);
- mancanza di variazione dei transiti dei mezzi pesanti tra le barriere autostradali e il traforo del Frejus (in media +/- 1%);
- forte stagionalità (soprattutto il calo del mese di agosto) dei transiti di veicoli pesanti.

Da ciò risulta che il tratto autostradale è utilizzato maggiormente dal traffico locale di veicoli leggeri italiano al posto delle strade statali, mentre il traforo vede una prevalenza di transiti dei veicoli pesanti per il trasporto delle merci a media e lunga distanza, fatto testimoniato dalla scarsa variazione del numero di mezzi tra le barriere di valle e quella del traforo.

Avigliana – veicoli leggeri (nei due sensi di marcia)				
	1999	2000	2001	2002
Gennaio	253.913	304.697	304.209	289.764
Febbraio	224.448	235.796	287.291	287.662
Marzo	223.682	255.492	289.017	328.704
Aprile	232.914	258.333	275.934	249.255
Maggio	206.545	206.328	221.552	221.293
Giugno	224.205	246.931	254.259	272.550
Luglio	303.615	376.658	389.563	366.897
Agosto	387.927	403.396	438.672	404.043
Settembre	226.045	247.073	259.799	253.756
Ottobre	206.705	195.090	221.761	236.173
Novembre	187.544	210.852	213.430	226.197
Dicembre	253.861	312.286	281.388	330.443
TOTALE	2.931.404	3.252.932	3.436.875	2.910.097

Salbertrand – veicoli leggeri (nei due sensi di marcia)				
	1999	2000	2001	2002
Gennaio	238.596	287.524	291.934	248.916
Febbraio	204.205	209.602	271.149	248.171
Marzo	194.065	222.663	254.129	277.670
Aprile	197.314	225.931	234.712	191.179
Maggio	163.028	158.728	173.393	154.736
Giugno	177.066	194.284	201.874	206.215
Luglio	254.154	321.036	328.132	289.009
Agosto	349.034	357.698	396.204	351.479
Settembre	175.836	192.624	205.090	180.418
Ottobre	160.249	150.404	169.268	162.908
Novembre	150.511	178.479	173.877	166.159
Dicembre	229.639	297.558	250.429	288.222
TOTALE	2.493.697	2.796.531	2.950.191	2.310.701

Trafo del Frejus – veicoli leggeri (nei due sensi di marcia)				
	1999	2000	2001	2002
Gennaio	55.275	100.706	78.694	81.836
Febbraio	45.824	90.101	69.573	73.150
Marzo	57.350	105.613	78.169	79.028

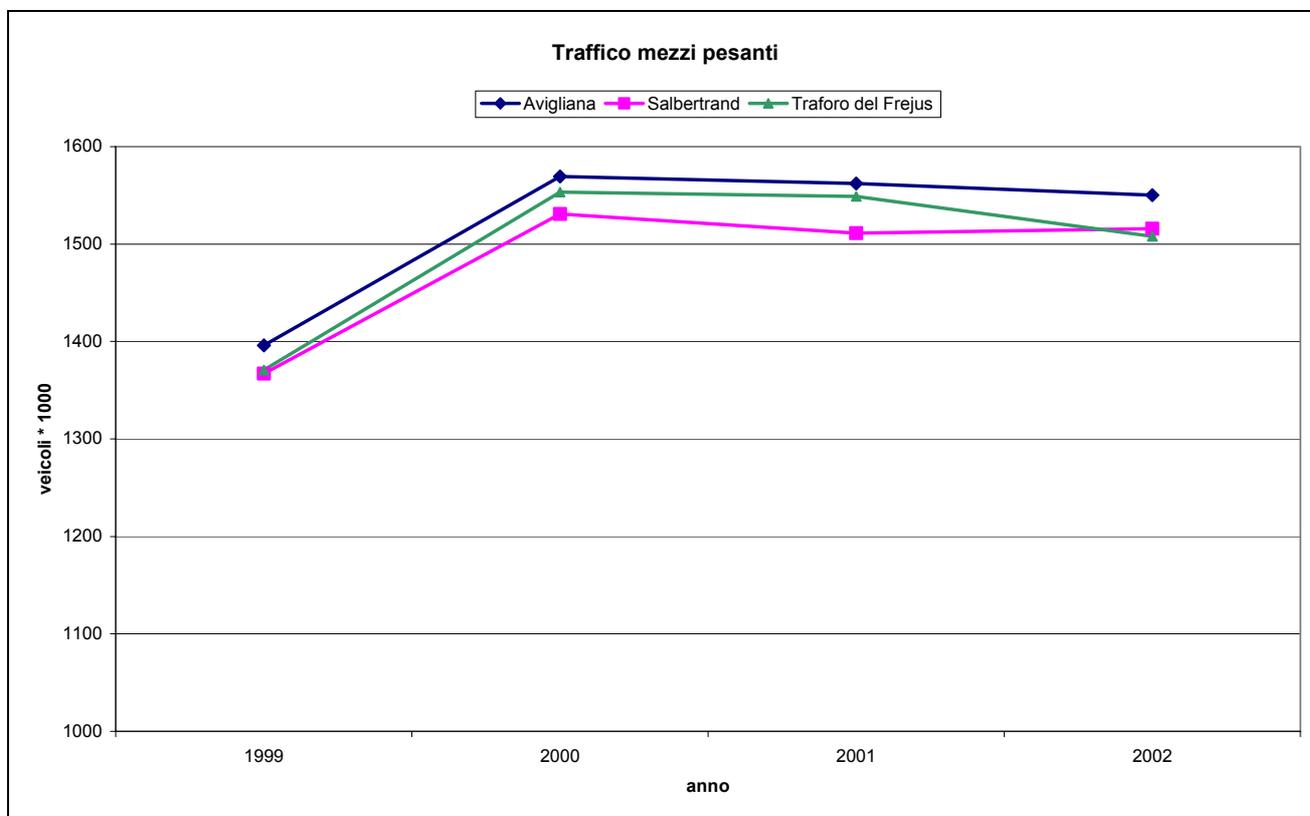
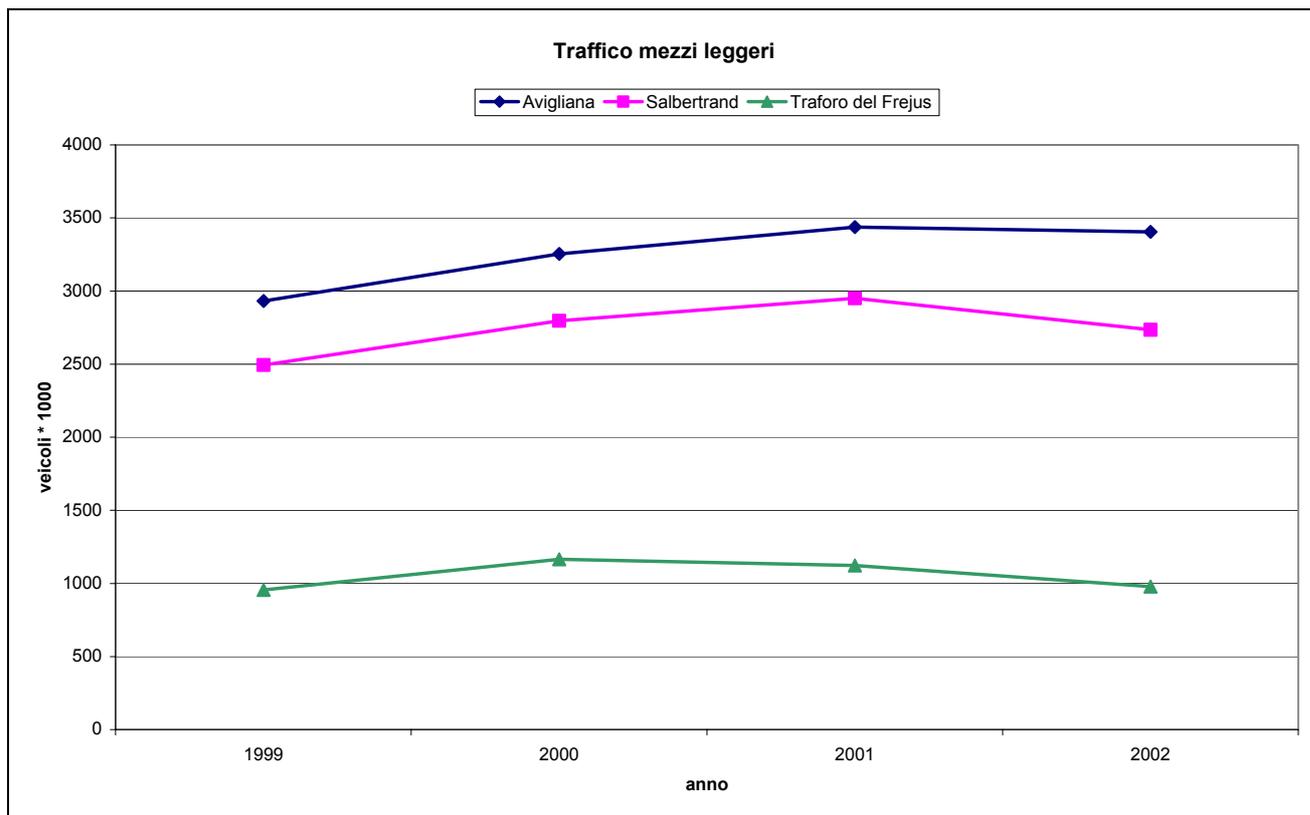
Trafo del Frejus – veicoli leggeri (nei due sensi di marcia)				
	1999	2000	2001	2002
Aprile	83.295	122.237	102.556	76.896
Maggio	71.855	76.160	83.774	71.079
Giugno	67.099	76.097	81.956	65.131
Luglio	105.799	125.475	131.434	102.392
Agosto	149.749	160.318	175.976	143.795
Settembre	77.960	86.466	94.328	72.637
Ottobre	73.726	74.541	75.650	62.002
Novembre	71.111	63.986	67.617	57.004
Dicembre	96.237	84.150	82.453	68.070
TOTALE	955.280	1.165.850	1.122.180	827.946

Avigliana – veicoli pesanti (nei due sensi di marcia)				
	1999	2000	2001	2002
Gennaio	63.551	113.778	134.015	131.171
Febbraio	77.023	132.670	129.026	129.262
Marzo	98.207	149.971	134.247	144.699
Aprile	131.991	126.610	123.299	137.634
Maggio	128.364	144.271	136.465	136.942
Giugno	143.189	126.760	142.118	135.577
Luglio	124.695	141.437	141.920	141.941
Agosto	82.983	94.365	89.665	81.398
Settembre	144.916	141.225	133.277	128.600
Ottobre	146.169	147.892	148.045	132.865
Novembre	134.028	138.060	138.772	114.647
Dicembre	121.003	112.393	111.246	100.343
TOTALE	1.396.119	1.569.432	1.562.095	1.300.089

Salbertrand – veicoli pesanti (nei due sensi di marcia)				
	1999	2000	2001	2002
Gennaio	61.723	111.889	132.309	128.526
Febbraio	74.718	130.892	126.280	126.189
Marzo	95.975	147.388	133.108	142.171
Aprile	131.152	124.503	109.761	133.987
Maggio	126.151	141.331	131.580	133.840
Giugno	140.736	122.394	138.347	134.092

	Salbertrand – veicoli pesanti (nei due sensi di marcia)			
	1999	2000	2001	2002
Luglio	122.460	136.091	136.172	138.046
Agosto	81.517	90.686	85.748	78.499
Settembre	139.993	136.193	127.689	125.067
Ottobre	142.050	142.784	142.156	127.460
Novembre	131.115	135.546	138.145	112.729
Dicembre	119.341	111.054	109.795	98.354
TOTALE	1.366.931	1.530.751	1.511.090	1.267.877

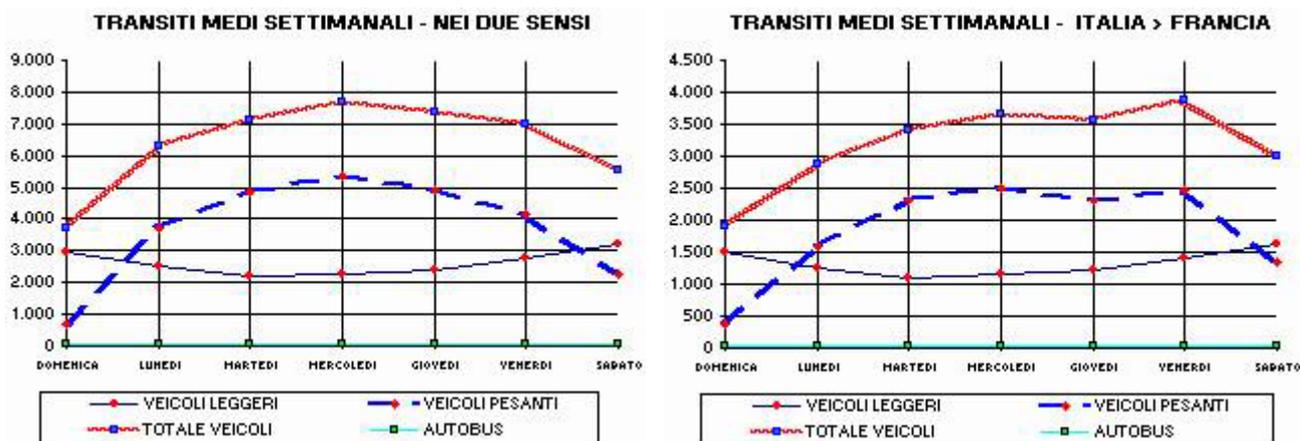
	Trafo del Frejus – veicoli pesanti (nei due sensi di marcia)			
	1999	2000	2001	2002
Gennaio	61.947	119.408	135.971	132.030
Febbraio	75.687	138.737	129.026	130.903
Marzo	95.771	155.171	143.713	144.842
Aprile	132.052	129.851	132.414	134.294
Maggio	122.926	139.609	139.150	132.951
Giugno	134.512	123.518	134.289	129.165
Luglio	127.830	133.506	133.169	129.326
Agosto	76.914	87.024	82.554	73.878
Settembre	134.181	131.949	126.725	120.241
Ottobre	140.310	141.768	143.092	131.487
Novembre	140.747	139.017	137.180	116.537
Dicembre	127.934	113.694	111.584	100.100
TOTALE	1.370.811	1.553.252	1.548.867	1.259.117



I dati evidenziano una netta crescita dal 1999 dovuta alla chiusura del traforo del Monte Bianco a causa dell'incidente avvenuto nel marzo 1999. Analizzando i dati mensili si nota che

l'incremento tra i mesi di gennaio e febbraio 1999 e i corrispettivi mesi degli anni successivi è pari quasi al 100%.

Nelle figure successive sono invece riportati gli andamenti giornalieri dei transiti al traforo del Frejus (anno 1999; fonte: www.sitaf.it): si nota la forma opposta delle "curve" dei transiti dei mezzi pesanti (raggiungono il massimo a metà settimana) e dei veicoli leggeri (raggiungono il massimo durante il week end), e il picco del transito dei mezzi pesanti dall'Italia alla Francia nel giorno di venerdì.



La S.P. 210 consente il collegamento degli abitati di Venaus e Novalesa con l'intera Val Cenischia. L'entità dei traffici che percorrono questa strada sono dovuti al pendolarismo scolastico e lavorativo locale e risulta essere modesto. Solamente nei fine settimana e nel periodo estivo si assiste ad un incremento di traffico dovuto principalmente alla presenza delle bellezze paesaggistiche della vallata ed alla presenza dell'Abbazia di Novalesa. La S.P. 210 in prossimità dell'area dove verrà ubicato il cantiere di Venaus, viene classificata nella classe V dal CNR, ed ha una larghezza media della carreggiata di circa 8 m. L'andamento planometrico della strada è abbastanza rettilineo e presenta una pendenza media dell'ordine del 6 %.

La S.S. 25 del Moncenisio rappresenta un'altra possibile via di trasporto per il conferimento del materiale di scavo alla Cava del Carrière du Paradis. Tale strada, di competenza dell'ANAS, è classificata in classe V dal CNR, e presenta una larghezza media della carreggiata pari a circa 6,20 m. L'andamento planometrico risulta essere abbastanza tortuoso, in particolare, in corrispondenza dell'abitato di Giaglione e Molaretto; mentre la pendenza stradale è mediamente inferiore al 6 %, con tratti in cui la pendenza percentuale raggiunge valori dal 7 al 12 %. In particolare i tratti a pendenza elevata s'incontrano in prossimità del Forte di Giaglione, prima dell'ingresso nella frazione di S.Andrea, successivamente alla frazione di Molaretto ed a metà della strada tra Molaretto e Bar Cenisio. Superato il confine, la S.S. 25 diventa R.N. 6 e le caratteristiche planimetriche restano le medesime, mentre per quanto concerne le pendenze variano, in alcune tratte in prossimità del Piano S.Nicolao.

8.7.3 AGRICOLTURA E FORESTE

8.7.3.1 QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE

Normativa generale

A livello nazionale la materia relativa alle foreste è gestita sostanzialmente dal Regio Decreto Legge 30 dicembre 1923, n. 3267, “Riordinamento e riforma della legislazione della materia di boschi e terreni montani” e dal suo Regolamento di attuazione R.D. 16 maggio 1926, n.1126 “Approvazione del regolamento per il riordino di boschi e terreni montani”. Tali norme individuano le aree soggette a vincolo idrogeologico.

Più recente è il Decreto Legislativo 18 maggio 2001 n. 227 - Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57.

Normativa specifica a livello locale

A livello locale il Piemonte ha adottato la Legge Regionale 9 agosto 1989 n. 45 - Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici - abrogazione Legge Regionale 12 agosto 1981 n. 27, dove tra l'altro compare la prima definizione normativa di bosco.

Per quanto riguarda l'agricoltura non esiste una normativa specifica.

Stato della pianificazione di settore

Il Piano Territoriale Regionale approvato con delibera del Consiglio Regionale n. 338-9126 del 19/06/1997, nella carta dei caratteri territoriali e paesistici individua il sistema dei suoli a buona ed eccellente produttività e le Aree con strutture colturali di forte dominanza paesistica.

I Piani Regolatori Comunali individuano le aree boscate e le zone agricole sottoponendole al vincolo di inedificabilità.

8.7.4 PREMESSA

L'analisi della componente “Agricoltura e Foreste” è stata effettuata a due livelli di approfondimento:

Indagine di inquadramento territoriale o di Area Vasta, con lo scopo di connotare il contesto entro cui si colloca l'area di presumibile ricaduta degli impatti dell'opera in progetto, e definire i rapporti strutturali e funzionali tra questa ed un intorno significativo. La perimetrazione è stata fatta assumendo di norma un'area circolare sufficientemente ampia da permettere la valutazione dei rapporti tra questa e l'Ambito Territoriale interessato dall'opera. Per la sola zona di Bruzolo si è ritenuto di perimetrare l'Area Vasta su base morfologico-altimetrica, assumendo come limite nord la quota 1000 m s.l.m. e come limite sud il piede del versante in destra orografica della Dora Riparia.

Indagine di caratterizzazione puntuale o di “Ambito Territoriale”, volta alla connotazione di dettaglio della componente, al fine di definirne la qualità, la sensibilità, la resilienza e conseguentemente valutarne l'impatto dell'opera, individuare le opere di mitigazione e le misure di compensazione. L'ampiezza dell'Ambito Territoriale è stato assunta convenzionalmente di 1.500 m in asse con il tracciato di progetto per l'infrastruttura lineare e di 750 m di raggio rispetto al baricentro di strutture puntuali ed aree di cantiere.

Prima di passare all'esame della componente, relativa alle singole aree vaste, si fornisce un

quadro generale delle principali caratteristiche del comparto primario, utile a meglio inquadrare gli aspetti di dettaglio che seguiranno.

8.7.5 ASPETTI GENERALI DELL'AGRICOLTURA

8.7.5.1 STRUTTURA DELL'AGRICOLTURA

L'agricoltura, se confrontata con gli altri comparti produttivi, rappresenta un'attività complementare nell'economia della Bassa Valle di Susa, per il limitato numero di addetti e per il limitato apporto al valore delle produzioni. L'elevata frammentazione aziendale, tipica delle aree montane e pedemontane, ulteriormente accentuata dalla presenza di una fitta rete di infrastrutture lineari (stradali e ferroviarie), di una intensa urbanizzazione che si è sviluppata in forme compatte (intorno ai nuclei originari), lineari (lungo le strade statali), sparse (al piede dei versanti ed in zone di fondovalle), contribuisce a limitarne i processi di razionalizzazione ed ottimizzazione funzionale.

I dati degli ultimi censimenti, che evidenziano un esiguo numero di addetti al settore primario (meno del 5% della popolazione attiva), non tengono tuttavia conto della quota di addetti part-time, fenomeno molto diffuso in valle, che modifica favorevolmente il peso dell'agricoltura nella socio-economia locale.

L'attività agricola assume un ruolo diffuso di fonte di reddito integrativo dell'economia familiare, e di ammortizzatore economico nei ciclici periodi di recessione degli altri settori produttivi.

I titolari di aziende part-time sono pensionati agricoli, che protraggono l'attività oltre i limiti pensionistici, ma una quota significativa è anche rappresentata da pensionati non agricoli e da lavoratori occupati in altri settori produttivi; questi ultimi sono ultimamente in netta crescita, sintomo evidente dell'interesse per il comparto, visto sia come integratore di reddito che come ammortizzatore di congiunture.

Il trend evolutivo del comparto evidenzia una drastica riduzione del numero di aziende (-38% nell'ultimo ventennio), che tuttavia è fortemente influenzato dalla dismissione delle realtà più piccole e soprattutto di quelle marginali di versante ed in quota, non meccanizzabili, meno servite da infrastrutture e servizi, a più modesta produttività.

Diversa è la situazione per il fondovalle, dove, a fronte di una modesta contrazione della superficie agricola conseguente allo sviluppo dell'edificato e delle infrastrutture, non si ha abbandono di terreni o loro dismissione a favore della forestazione estensiva. A fronte di una modesta contrazione della superficie agricola disponibile (-8%), si rileva un incremento di SAU (+ 7%), che denota un maggior utilizzo delle aree agricole. Nelle aree agricole più vocate della piana alluvionale e delle conoidi al piede dei versanti, è in corso un fenomeno di redistribuzione dei terreni agricoli che, dimessi dalle aziende più piccole, vengono acquisiti dalle unità produttive più grandi, in fase di strutturazione verso dimensioni ottimali. Questa redistribuzione avviene sia attraverso trasferimenti di proprietà che tramite affitto, tant'è che questi contratti sono numericamente in crescita.

Anche le aziende maggiori, sempre modeste rispetto ad altre realtà agricole di pianura, sono prevalentemente a conduzione familiare; l'impiego di salariati rappresenta un fatto eccezionale e comunque stagionale.

Le forme associative rappresentano un'eccezione. Nei comprensori interessati dal presente progetto non risultano attive cooperative di produzione; solamente a Venaus opera una cooperativa forestale, che fornisce servizi di manutenzione forestale, mentre a Bruzolo opera un

caseificio che pur non costituendo una struttura associativa, funge da elemento di riferimento e coordinamento per i piccoli produttori di latte.

Il comparto agricolo risulta, in valle, in una fase di trasformazione/evoluzione e rinnovamento che coinvolge sia gli elementi strutturali ed organizzativi dell'impresa agricola, che quelli soggettivi.

Da un lato si assiste alla progressiva scomparsa delle aziende più piccole, che non raggiungono dimensioni di sopravvivenza, mentre contestualmente si vanno consolidando unità produttive di maggior superficie, attraverso l'acquisizione in disponibilità (acquisto-affitto) dei terreni dimessi.

Sotto il profilo soggettivo è in atto un rinnovo generazionale che vede, soprattutto per le aziende professionali, un ringiovanimento generalizzato; per queste aziende l'età media del conduttore è intorno ai 40 anni. Si segnalano alcuni casi di nuove aziende a conduzione diretta, avviate da operatori provenienti da altri settori produttivi.

Le caratteristiche storiche dell'agricoltura locale e gli eventi che caratterizzano le trasformazioni in corso hanno condizionato anche la distribuzione spaziale delle singole aziende nel contesto territoriale ed il loro grado di accorpamento. Originariamente le aziende agricole avevano il loro centro aziendale nel concentrico urbanizzato; ancora attualmente, fatta eccezione per quelle di recente rilocalizzazione in aree più esterne (aziende professionali maggiori), la prevalenza delle aziende, ed in particolare quelle condotte part-time, mantengono il centro aziendale nel contesto urbanizzato. L'ubicazione accentrata della sede aziendale ed il progressivo processo di trasferimento dei fondi dalle aziende in dismissione a quelle attive genera una elevata polverizzazione e dispersione delle superfici agrarie, suddivise in numerosi appezzamenti, spesso di piccole dimensioni e distanti tra di loro e dal centro aziendale.

Poiché tutti i comprensori in esame ricadono in territori considerati montani, secondo le vigenti classificazioni, il reddito d'impresa delle aziende agricole risente significativamente delle provvidenze a sostegno dell'agricoltura in genere, previste con la massima intensità proprio per le aree montane. Queste provvidenze, in termini di premi e di contributi in conto capitale, concorrono ad incrementare il reddito di esercizio attraverso riduzione di costi di funzionamento ed oneri finanziari sugli investimenti e ad incrementare gli indici di intensità fondiaria ed agraria delle aziende. Ne consegue che tali incentivi, rappresentando condizioni di ordinarietà, generano incrementi di valori fondiari, anche per i terreni marginali (il cui reddito prevalente diviene quello derivante dal premio)

8.7.5.2 *INDIRIZZI PRODUTTIVI E COLTURALI*

L'indirizzo produttivo prevalente è quello zootecnico, talvolta esclusivo, talvolta associato a quello cerealicolo, frutticolo o viticolo. Relativamente diffusa è l'apicoltura, mentre ancora limitato è il numero delle aziende agrituristiche e di gestione forestale. L'orticoltura riveste un ruolo marginale, come attività esclusivamente hobbistica, destinata solamente all'autoconsumo.

All'allevamento è sempre associata la coltivazione cerealicola e foraggera necessaria per sopperire (talvolta in misura insufficiente) al fabbisogno alimentare del bestiame. Le coltivazioni destinate all'allevamento sono costituite essenzialmente da mais (insilato e da granella) e orzo, tra le cerealicole, prati avvicendati o stabili ed erbai, tra le foraggere.

Nell'ambito degli allevamenti, nell'ultimo ventennio, si segnala un trend complessivamente negativo determinato in particolare dal calo progressivo dell'allevamento bovino (-70% circa) e caprino (-60% circa), dovuto prevalentemente dalle contrazioni verificatesi più nelle fasce di versante che nel fondovalle; l'allevamento ovino invece, registra una particolare vitalità in questi

anni, con incrementi sia nella fascia di fondovalle (circa +30%) che in quota, mentre si rileva un regresso nella fascia intermedia di versante.

L'allevamento bovino è prevalentemente da latte, il quale viene convogliato presso impianti di trasformazione fuori dalla Valle (ABIT), da parte dei maggiori produttori, o presso caseifici locali (es. a Bruzolo) da parte dei produttori minori.

Nell'ambito delle coltivazioni erbacee si rileva una progressiva contrazione della cerealicoltura (circa -50%), ormai solo più funzionale all'allevamento, ed un modesto incremento medio delle colture foraggere, soprattutto in quelle aree (Bruzolo – Chianocco) in cui si è diffusa recentemente l'irrigazione a pioggia.

In regresso anche la pioppicoltura e la frutticoltura, quest'ultima comunque diffusa ed importante, come coltivazione hobbistica destinata all'autoconsumo, soprattutto nelle aree prossime agli insediamenti abitativi, al piede dei versanti esposti a sud. Ai frutteti specializzati si associano spesso coltivazioni frutticole estensive (prato arborato). In fase di forte recupero ed oggetto di particolare attenzione è la castanicoltura tipica dei versanti in sponda destra della Dora Riparia. A dimostrazione che la frutticoltura mantiene comunque un buon interesse, soprattutto per quanto concerne l'autoconsumo e le produzioni "di nicchia", si segnala l'esistenza di n.2 campi sperimentali: un campo prova di varietà di melo locali e piemontesi in genere, gestito dalla Regione Piemonte, a Venaus, ed un campo di conservazione di n.17 varietà di melo locale, gestito dalla Comunità Montana Bassa Valle Susa e Val Cenischia, a Bruzolo

La viticoltura, tipica dei terrazzamenti del versante sud e delle aree di transizione tra la piana alluvionale ed i versanti con frequenti affioramenti rocciosi, particolarmente vocati per questa coltura, grazie al particolare microclima ed alle condizioni di irraggiamento, ha subito negli anni un progressivo declino direttamente conseguente alla contrazione degli addetti del settore primario ed ai fenomeni di inurbamento, che hanno portato alla rapida dismissione di quelle coltivazioni maggiormente onerose in termini di manodopera ed ubicate in posizioni più sfavorevoli. Il progressivo declino del settore ha ridotto la viticoltura a poche coltivazioni destinate all'autoconsumo, anche in assenza di politiche di valorizzazione del prodotto.

Con il riconoscimento della D.O.C. "Rosso Val Susa" che consente potenzialmente a tutti i vigneti della Valle, con esclusione della Val Cenischia, di fregiarsi di questo riconoscimento, unitamente ad alcune iniziative di valorizzazione delle produzioni locali e di riconoscimento e valorizzazione di alcuni vitigni tipici locali, nonché lo sviluppo di attività di filiera in zona, la viticoltura da alcuni anni è in forte ripresa, con buon interesse da parte degli operatori locali. L'attuale trend fa ritenere che il comparto viti-vinicolo possa rapidamente recuperare l'antico peso nella socio-economia locale e nelle tradizioni, tanto da tornare ad attestarsi tra le attività agricole prevalenti.

8.7.5.3 *STRUTTURE ED INFRASTRUTTURE AGRICOLE*

8.7.5.3.1 *Meccanizzazione e dotazioni agrarie*

La meccanizzazione agricola è ben sviluppata in tutto il fondovalle e l'indice di intensità agraria risulta coerente con quelli delle aree agricole di pianura, tenuto conto che detto indice è strutturalmente, inversamente proporzionale alla superficie aziendale. Giova ricordare come tra le dotazioni recenti vi siano da annoverare gli impianti di irrigazione a pioggia, di cui si sono dotate la prevalenza delle aziende professionali ubicate al piede dei versanti (Bruzolo e S. Didero in particolare).

8.7.5.3.2 *Capitale fondiario*

La maggior parte delle aziende agricole di piccole dimensioni è ubicata nelle parti più vecchie delle zone urbanizzate, in fabbricati inadeguati ad una moderna conduzione aziendale. Molte aziende di dimensioni maggiori hanno provveduto a trasferirsi fuori dai centri abitati, così come i nuovi insediamenti, in centri aziendali di nuova costruzione, pur se in aree occupate da residenze sparse.

I nuovi insediamenti sono stati realizzati per lo più ricorrendo al concorso finanziario pubblico offerto prioritariamente dal Piano di Sviluppo Rurale regionale con fondi comunitari o, più recentemente, aderendo al Patto Territoriale dell'Agricoltura della Valle di Susa. Va ricordato che molte di queste opere sono tuttora in fase di realizzazione e che per esse sussiste, a carico del beneficiario, l'obbligo di mantenimento della destinazione d'uso per un quinquennio dalla data del collaudo.

8.7.5.3.3 *Irrigazione*

La rete irrigua si estende su tutto il territorio agricolo della valle, sia sul piano che sulla prima fascia dei versanti, ed è costituita prevalentemente da piccole derivazioni che, insieme a quelle di maggior sviluppo e capacità, formano un reticolo di canali e fossi, per lo più in terra, senza opere di protezione dei corpi d'acqua derivati. L'acqua è derivata dalla Dora Riparia e dai suoi affluenti, con opere di derivazione lungo i versanti. I pozzi presenti, per lo più di pertinenza di abitazioni, non hanno normalmente funzioni irrigue, se non per orti e frutteti famigliari posti nelle immediate vicinanze.

L'irrigazione è essenzialmente di soccorso, ad integrazione degli apporti meteorici, dell'ordine di 800-900 mm/anno, distribuiti prevalentemente (circa 70%) nei mesi da aprile ad ottobre. Tuttavia, l'andamento climatico più irregolare degli ultimi anni, fa ritenere che il ricorso all'irrigazione di soccorso possa divenire pratica più frequente ed indispensabile.

La pratica irrigua interessa prevalentemente i prati ed i seminativi, ed in misura minore i frutteti. L'irrigazione avviene generalmente per scorrimento, fatta eccezione per quelle aree in cui è stata introdotta recentemente l'irrigazione a pioggia.

Le acque sono in generale gestite da consorzi (34 nell'intera Valle di Susa) di cui, nelle zone interessate dal presente studio: 2 a Borgone, 2 a Bruzolo, 1 a Foresto, 1 a Susa ed 4 a Venaus.

8.7.5.4 LINEE GUIDA DELLO SVILUPPO E PROGETTI

Quantunque l'agricoltura rappresenti un settore produttivo apparentemente di modesto peso nella socio-economia locale, per numero di addetti e valore della produzione, è ritenuto comunque strategico dalla collettività locale e dalle Amministrazioni (Comuni e Comunità Montana,) per il ruolo essenziale che svolge in termini di consolidamento delle presenze demografiche, di diversificazione delle attività produttive, di presidio e manutenzione ambientale del territorio, di conservazione della tipicità del paesaggio, di mantenimento delle tradizioni. In particolare, con la dismissione pressoché totale delle aziende di versante, il presidio delle fasce pedemontane ed in quota è affidato esclusivamente alle aziende di fondovalle, attraverso le loro attività decentrate (viticole- apistiche-zootecniche (allevamenti minori ed alpeggio)-selvicolturali- ecc.; dette aziende vengono pertanto ad assumere un ruolo essenziale nella gestione del territorio, indipendentemente dalla funzione strettamente produttiva. Fatta eccezione per poche aziende professionali di maggiori dimensioni, la sopravvivenza della prevalenza delle realtà produttive deve passare attraverso la pluriattività e la valorizzazione delle produzioni primarie, attraverso processi di filiera.

Su questi presupposti si basano le linee guida che le Amministrazioni locali, di concerto con gli agricoltori e le loro Organizzazioni sindacali, hanno prefigurato negli strumenti di programmazione di settore, riassunte nel “*Secondo Piano Pluriennale di Sviluppo Economico e Sociale per il periodo 1999 – 2003*” della Comunità montana Bassa Valle di Susa e Val Cenischia.

La politica agricola prefigurata da detto documento prevede in sintesi le seguenti azioni:

- Sostegno alle aziende per il raggiungimento di condizioni strutturali ed operative ottimali.
- Incentivazione alla persistenza degli addetti nel comparto e rinnovamento generazionale.
- Valorizzazione delle produzioni tipiche, di “nicchia”, e tradizionali.
- Incentivazione alle pratiche ecocompatibili ed alle produzioni biologiche.
- Incentivazione allo sviluppo delle attività di filiera ed alle attività connesse all'agricoltura (agriturismo-turismo rurale- ecc.).
- Promozione della pluriattività e delle attività di gestione/manutenzione del territorio.

Coerentemente con detta politica di settore, la Comunità montana ha individuato specifici progetti mirati, attualmente, in differenti fasi di realizzazione.

8.7.5.5 QUALITÀ E VALORE DELL'AGRICOLTURA

Il sistema agricolo di queste zone soffre di tutti i limiti strutturali ed operativi delle aree agricole marginali, in questo caso accentuati dalla marcata conflittualità tra l'agricoltura, gli altri settori produttivi e la rete infrastrutturale, che hanno pesantemente condizionato l'evoluzione del territorio. Dopo un periodo di forte declino e scarso interesse, il settore primario sta evolvendo positivamente, grazie a nuovi indirizzi di sviluppo ed azioni di sostegno. Tuttavia, questo sistema trova la propria forza solamente attraverso un assetto organico del comparto, al di sopra dell'efficienza di singole entità produttive o di specifiche produzioni e qualsiasi compromissione, anche di un elemento apparentemente trascurabile, può avere ricadute pesanti sul comparto stesso.

Per questi motivi si ritiene che qualsiasi attribuzione di qualità e conseguentemente di valore, ad

elementi singoli (terreni, fabbricati, impianti, ecc.) del sistema produttivo agricolo, ai fini di una loro sottrazione alla destinazione d'uso specifica, non possa prescindere dalla ponderazione del peso dell'elemento particolare nel contesto non solo aziendale, ma anche del sistema agricolo locale, attraverso una procedura di valutazione che passi sia attraverso il "valore complementare" che l'analisi "costi/benefici".

8.7.6 CARATTERIZZAZIONE DI AREA VASTA

La caratterizzazione dell'area vasta fornisce alcuni elementi sintetici di inquadramento, utili a valutare i rapporti geografici, territoriali e funzionali tra l'Ambito Territoriale ed il contesto.

Poiché l'area vasta tocca più comuni (anche parzialmente) ed i dati numerici di caratterizzazione delle attività agricole, tratti da censimenti ISTAT, sono ordinati per comune, i valori di seguito riportati sono stati calcolati previa ponderazione della contribuzione dei singoli comuni alla formazione dell'area vasta, per quanto attiene gli usi agricoli.

Le aree oggetto di studio, ed i relativi usi del suolo prevalenti, sono riportati nella **Carta d'Uso del Suolo**.

8.7.6.1 AREA VASTA "BRUZOLO"

8.7.6.1.1 Limiti geografici

L'area vasta comprende una superficie complessiva di ha 2012, ricadente entro i confini amministrativi dei seguenti comuni: Bruzolo, Chianocco, Condove, S. Didero, S. Giorio, Villarfochiardo. Essa ha forma irregolare ed è stata tracciata considerando essenzialmente le caratteristiche morfologiche del territorio e la copertura del suolo; interessa aree di fondovalle comprese tra le quote di 400 e 436 m s.l.m. ed aree di versante in sinistra orografica della Dora Riparia, fino alla quota di circa 1000 m s.l.m.. Il limite N è costituito dalla isoipsa dei 1000 m circa (il versante mostra caratteristiche omogenee per quanto concerne la copertura del suolo e pertanto detto limite è stato ritenuto sufficientemente rappresentativa, per definire il confine dell'area vasta); il limite E taglia a metà l'abitato di Borgone di Susa, per poi raccordarsi col limite S, corrente lungo il piede del versante fino all'altezza dell'abitato di S. Giorio, incluso all'interno dell'area d'indagine; il limite W, dall'abitato di S. Giorio, prosegue verso N, tagliando a metà l'abitato di Chianocco e proseguendo sino alla quota dei 1000 m.

8.7.6.1.2 Usi prevalenti del suolo

L'uso prevalente del suolo è costituito da aree naturali e seminaturali, che caratterizzano il versante, mentre gli usi agricoli e gli insediamenti urbani coprono il fondovalle e la conoide di Bruzolo e Chianocco.

L'uso agricolo interessa 740 ha pari al 37% della superficie e quello semi-naturale 995 ha, pari al 49.5 %.

8.7.6.1.3 Caratterizzazione dell'attività agricola

I dati confermano nel loro insieme il quadro sommariamente evidenziato nei capitoli introduttivi. In particolare:

- ad una sensibile contrazione del numero di aziende, si contrappone una modesta diminuzione della superficie agricola totale, ampiamente compensata dall'incremento di

SAU e soprattutto da quello della superficie media aziendale;

- la contrazione del numero complessivo di aziende si ripercuote in modo omogeneo, tra tutti i settori produttivi agricoli;
- le superfici delle singole colture prevalenti (seminativi-prati-vite) hanno subito decrementi significativamente inferiori a quelli del numero delle aziende specifiche (ad eccezione dei vigneti), e pertanto, è aumentata la superficie aziendale destinata alle singole coltivazioni.

Da ciò si evince che nell'area considerata:

- è in atto una progressiva razionalizzazione del comparto agricolo, a favore di unità produttive più grandi;
- è in corso un uso razionale e produttivo delle aree agricole, a scapito degli incolti;
- permangono e si consolidano le produzioni tradizionali (non sono ancora percepibili quantitativamente i recenti incrementi della viticoltura).

Delle aziende censite, risulta che attualmente, n.27 sono imprese professionali, gestite da imprenditori a titolo principale, così ripartite:

- N. 20 aziende zootecniche da latte
- N. 5 aziende zootecniche da carne
- N. 1 azienda avicola con seminativi
- N.2 aziende vitivinicole

per un totale di n.40 addetti iscritti SCAU di età media di anni 40/50.

Di queste aziende, hanno in corso pratiche di contributo/premio per investimenti e/o conduzione:

- N. 11 aziende per contributi per investimenti fondiari/agrari in forza della Mis. -A- del P.S.R. o del Patto Territoriale per l'Agricoltura.
- N. 1 azienda per contributi di insediamento giovani in forza della mis -B- del P.S.R..
- N. 4 aziende per premio per "Sistemi pascolavi intensivi", in forza della Mis. F6 del P.S.R..

8.7.6.2 AREA VASTA "FORESTO"

8.7.6.2.1 Limiti geografici

L'area vasta comprende una superficie complessiva di circa 865 ha, ricadente entro i confini amministrativi dei seguenti comuni: Bussoleno, Mattie, Monpantero, Susa. Essa è stata assunta di forma circolare, con raggio di 1650 m a circa ed interessa aree di fondovalle comprese tra le quote 445 e 464 m s.l.m. ed aree di versante fino alla quota di 1000 m s.l.m..

8.7.6.2.2 Usi prevalenti del suolo

L'uso prevalente del suolo è costituito da aree naturali e seminaturali, che caratterizzano i versanti, mentre gli usi agricoli e gli insediamenti urbani coprono il fondovalle.

Il riparto degli usi è riportato nella tabella in calce al capitolo.

8.7.6.2.3 Caratterizzazione dell'attività agricola

La tabella riporta alcuni elementi caratterizzanti il comparto agricolo ed il trend dell'ultimo ventennio.

I dati confermano nel loro insieme il quadro sommariamente evidenziato nei capitoli introduttivi. In particolare:

- ad una sensibile contrazione del numero di aziende, si contrappone una più modesta diminuzione della superficie agricola totale, a cui corrisponde una quasi analoga contrazione di SAU, mentre cresce drasticamente la superficie media aziendale;
- la contrazione del numero complessivo di aziende si ripercuote in modo omogeneo tra tutti i settori produttivi agricoli;
- le superfici delle singole colture prevalenti (seminativi-prati) hanno subito decrementi significativamente inferiori a quelli del numero delle aziende specifiche; solo le superfici vitate si contraggono in eguale misura al numero di aziende viticole, ma la superficie media si incrementa significativamente.

Da ciò si evince che nell'area considerata:

- è in atto una progressiva razionalizzazione del comparto agricolo, a favore di unità produttive più grandi;
- è costante l'indice di utilizzo dei suoli agrari (rapporto SAU/Sup. totale);
- permangono e si consolidano le produzioni tradizionali.

Delle aziende censite, risulta che attualmente, n.27 sono imprese professionali, gestite da imprenditori a titolo principale, così ripartite:

- N. 10 aziende zootecniche da latte.
- N. 1 aziende zootecniche da carne.
- N. 1 azienda agrituristica.

per un totale di n.30 addetti iscritti SCAU di età media di circa 40 anni.

Di queste aziende, hanno in corso pratiche di contributo/premio per investimenti e/o conduzione:

- N. 4 aziende per contributi per investimenti fondiari/agrari in forza della Mis. -A- del P.S.R. o del Patto Territoriale per l'Agricoltura.
- N. 2 aziende per premio per "Sistemi pascolavi intensivi", in forza della Mis. -F6- del P.S.R.

8.7.6.3 AREA VASTA “VENAUS - ESCLOSA”

8.7.6.3.1 Limiti geografici

L'area vasta comprende una superficie complessiva di circa 992 ha, ricadente entro i confini amministrativi dei seguenti comuni: Giaglione, Mompantero, Susa, Venaus e Novalesa. Essa ha una forma irregolare, risultando dal raccordo tra due aree circolari parzialmente compenstrate: la più grande di raggio di 1500 m (con centro in corrispondenza del punto mediano del tracciato, a SE dell'abitato di Venaus) e la più piccola, di raggio di 730 m (con centro collocato tra le due aree di cantiere in progetto, a NE dell'abitato di Venaus); interessa aree di fondovalle comprese tra le quote di 540 e 700 m s.l.m. ed aree di versante fino alla quota di 1470 m s.l.m..

8.7.6.3.2 Usi prevalenti del suolo

L'uso prevalente del suolo è costituito da aree boscate naturali e seminaturali, che caratterizzano i versanti, mentre gli usi agricoli e gli insediamenti urbani coprono il fondovalle e l'urbanizzato di Giaglione.

Il riparto degli usi è riportato nella tabella successiva.

Tipologie secondo Corine Land Cover	Bruzolo		Foresto		Venaus - Esclosa		Val Clarea	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1. Territori modellati artificialmente	247	12	77	9			6	1
2. Territori agricoli	740	37			255	26	12	2
3. Territori boscati ed ambienti seminaturali	995	50	492	56	661	67	491	95
5. Corpi idrici	30	1	4	1	9	1	9	2
Totale	2012	100	865	100	992	100	517	100

Riparto degli usi del suolo secondo Corine Land Cover

8.7.6.3.3 Caratterizzazione dell'attività agricola

I dati confermano nel loro insieme il quadro sommariamente evidenziato nei capitoli introduttivi. In particolare:

- ad una sensibile contrazione del numero di aziende, si contrappone una più modesta diminuzione della superficie agricola totale, a cui corrisponde una minore contrazione di SAU, mentre cresce drasticamente la superficie media aziendale. Si incrementa il rapporto SAU/Sup.Totale;
- la contrazione del numero complessivo di aziende si ripercuote in misura differente tra i comparti produttivi: scompaiono praticamente la viticoltura (esclusa dalla DOC) ed i seminativi, mentre tiene la foraggicoltura.

Da ciò si evince che nell'area considerata:

- pur essendo in atto una razionalizzazione del comparto agricolo a favore di unità produttive più strutturate, il peso del settore produttivo è drasticamente diminuito;
- continua a tenere solamente la foraggicoltura, a parziale supporto di poche aziende zootecniche;
- la prevalenza della superficie agraria utilizzata è destinata a coltivazioni hobbistiche familiari, con produzioni indirizzate all'autoconsumo: orti e prati erborati (con fruttiferi).

Delle aziende censite, risultano attualmente

- N. 3 aziende zootecniche da latte/carne professionali.
- N. 10 aziende zootecniche da carne marginali.

per un totale di n.20 addetti iscritti SCAU, di età media di circa 50 anni.

Di queste aziende, hanno in corso pratiche di contributo/premio per investimenti e/o conduzione:

- N. 2 aziende per contributi per investimenti fondiari/agrari in forza della Mis. -A- del P.S.R. o del Patto Territoriale per l'Agricoltura.
- N. 3 aziende per premio per "Sistemi pascolavi intensivi", in forza della Mis. -F6- del P.S.R.

8.7.6.4 AREA VASTA "VAL CLAREA"

8.7.6.4.1 Limiti geografici

L'area vasta comprende una superficie complessiva di 517 ha, ricadente, totalmente entro i confini amministrativi del comune di Giaglione. Essa ha forma ellissoidale, ed ha asse maggiore (in direzione N-S) di lunghezza pari a 2300 m circa, ed asse minore pari a 1200 m circa; interessa aree di fondovalle comprese tra le quote di 1000 e 1200 m s.l.m. ed aree di versante fino alla quota di 1750 m s.l.m..

8.7.6.4.2 Usi prevalenti del suolo

L'uso prevalente del suolo è costituito da ambienti boscati, che caratterizzano i versanti al di sotto delle praterie rupicole, mentre gli usi agricoli e le aree urbanizzate (aree di cantiere) coprono il fondovalle.

Il riparto degli usi è riportato nella tabella in calce al capitolo.

8.7.6.4.3 Caratterizzazione dell'attività agricola

L'area, posta in quota, risulta marginalmente interessata dall'attività agricola. Le fasce di fondovalle ai margini del Rio Clarea sono destinate a pascolo, mentre sul comprensorio circostante è interessato da un'azienda faunistico-venatoria. Marginalmente all'area, opera un agriturismo.

8.7.7 CARATTERIZZAZIONE DEGLI AMBITI TERRITORIALI

8.7.7.1 AMBITO “BRUZOLO” – TRATTA ALL’APERTO E CANTIERI”

L’ambito considerato (**Carta dell’Uso del Suolo**) ha una superficie di ha 735 circa, suddivisi negli usi come da Tabella (in grassetto gli usi agricoli):

<i>Ambiti Territoriali</i>	Uso dei suoli	Superficie (Ha)	%
Bruzolo	1.1.2. Tessuto urbano discontinuo	29,2	4,0
Tratta all’aperto e Cantieri	1.2.1. Aree industriali e commerciali	47,0	6,4
	1.3.1. Aree estrattive	37,9	5,2
	2.1.1. Seminativi in aree irrigue	256,3	34,9
	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	20,4	2,8
	2.3.1. Prati stabili	124,5	16,8
	3.1.1. Boschi di latifoglie	188,5	25,6
	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d’alta quota	15,2	2,1
	3.3.2. Rocce nude, rupi, affioramenti	1,3	0,2
	5.1.1. Corsi d’acqua	14,8	2,0
	Totale Ambito Territoriale	735,1	100

Ambito territoriale “Bruzolo – Tratta all’aperto e Cantieri”.

Come si può rilevare, l’ambito è caratterizzato da una prevalenza di suoli agricoli (54,5%), distribuiti pressoché simmetricamente al tracciato in progetto, costituiti in prevalenza da seminativi irrigui, ancorché intercalati da nuclei di urbanizzazione industriale lungo le principali infrastrutture di trasporto (ferrovia-S.S.). I prati occupano prevalentemente la porzione W e NW dell’ambito, così come la prevalenza dei vigneti. I pioppeti risultano intercalati agli altri coltivi in modesti appezzamenti.

Nonostante la presenza degli insediamenti e delle infrastrutture, le superfici coltivate risultano di fatto accorpate e poco frammentate, fatta eccezione per la fascia di seminativi interclusa tra la ferrovia storica e la S.S.

L’intero ambito ricade in aree di - Classe 1 - di capacità d’uso dei suoli “Suoli privi di limitazioni ...”

Il tracciato in progetto (m 4200), nell’ambito degli usi agricoli del suolo rilevati, interferisce direttamente per 2900 m circa (70%), con seminativi irrigui e per m 375 (9%) con prati e prati-pascolo, in parte lungo la linea di separazione tra questi e le adiacenti aree boscate. Il tracciato interessa aree boscate per circa 420 m (10%) e solo in prossimità degli imbocchi (est ed ovest) delle gallerie interessa marginalmente due vigneti per complessivi m 90 (2%). Il 54% del tracciato (1575 m) interferisce con i seminativi compresi tra la ferrovia storica e la SS. Lo sviluppo residuo interessa aree urbanizzate (industriali). L’estremità ovest del tracciato (300 m) coincide con un’area di cantiere.

Come emerge dalla **Carta degli Usi Agricoli** (in grassetto gli usi agricoli), le aree di cantiere interferenti con gli usi agricoli sono costituite da:

Campo Base di Bussoleno (C.B.B.1 - 8,7 ha in totale), che interessa superfici a seminativo per un totale di 0,6 ha, superfici a vigneto e frutteto per un totale di 1,2 ha, e superfici a prato per un totale di 1,2 ha.

Campo Funzionale di Chianocco (C.F.1 - 5,0 ha in totale), che interessa superfici a prato per un totale di 4,0 ha.

Il tracciato e le aree di cantiere non interferiscono direttamente con immobili a destinazione agricola.

<i>Aree di cantiere</i>	Uso dei Suoli	Sup. (ha)	%
C.B.B.1.	1.2.1. Aree industriali e commerciali	0,9	15,5
	1.3.1. Aree estrattive	4,9	84,5
	<i>Totale Area di cantiere</i>	5,8	100,0
C.S.C	1.3.1. Aree estrattive	14,2	93,4
	3.1.1. Boschi di latifoglie	1,2	6,6
	<i>Totale Area di cantiere</i>	15,2	100,0
C.I.B.1	2.1.2. Seminativi in aree irrigue	0,6	6,9
	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	1,2	13,8
	2.3.1. Prati stabili	1,2	13,8
	3.1.1. Boschi di latifoglie	5,7	65,5
	<i>Totale Area di cantiere</i>	8,7	100,0
C.F.1	2.3.1. Prati stabili	4,0	80,0
	3.1.1. Boschi di latifoglie	1,0	20,0
	<i>Totale Area di cantiere</i>	5,0	100,0

“Aree di Cantiere”, Ambito “Bruzolo – Tratta all’aperto e Cantieri”

8.7.7.2 *AMBITO “FORESTO – CANTIERI E ZONA FINESTRA”*

L’ambito considerato (**Carta dell’Uso del Suolo**) ha una superficie di ha 176 circa, suddivisi negli usi come da tabella (in grassetto gli usi agricoli).

<i>Ambiti Territoriali</i>	Uso dei suoli	Superficie (Ha)	%
Foresto	1.1.2. Tessuto urbano discontinuo	7,3	4,1
<i>Cantieri e Zona Finestra</i>	1.2.1. Aree industriali e commerciali	3,4	1,9
	2.1.1. Seminativi in aree irrigue	14,7	8,4
	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	8,2	4,7
	2.3. Prati e pascoli	83,2	47,3
	3.1.1. Boschi di latifoglie	19,6	11,1
	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	37,1	21,1
	3.3.2. Rocce nude, rupi, affioramenti	1,6	0,9
	5.1.1. Corsi d'acqua	0,9	0,5
	Totale Ambito Territoriale	176,0	100,0

Ambito territoriale "Foresto – Cantieri e Zona Finestra".

L'ambito è caratterizzato da una netta prevalenza di suoli agricoli (60,4%) distribuiti pressoché omogeneamente su 2/3 dell'area di indagine, costituiti principalmente da prati stabili e da pascoli, seguiti da seminativi, concentrati prevalentemente a sud, e dai vigneti/frutteti distribuiti in prossimità dell'abitato.

Le aree agricole risultano di fatto accorpate, solamente interrotte dalla ferrovia Bussoleno-Susa e dalla S.S.

L'intero ambito ricade in aree di - Classe 1 - di capacità d'uso dei suoli "Suoli privi di limitazioni... "

Come emerge dalla **Carta degli Usi Agricoli**, le aree di cantiere sono costituite da:

Campo Base di Foresto Ovest (C.B.B.2 - 3,5 ha in totale), che interessa nella sua totalità superfici a prato.

Cantiere Industriale di Foresto Ovest (C.I.B.2 - 9,0 ha in totale), che interessa superfici a prato per un totale di 5,5 ha, e superfici a seminativo, per un totale di 3,2 ha.

Il cantiere maggiore risulta inserito in un contesto costituito da: prati stabili ad ovest e sud, vigneti ad est e bosco di latifoglie a nord. Esso risulta prossimo ad insediamenti abitativi sparsi, connessi ad attività agricole hobbistiche (orti-frutteti).

Il cantiere minore risulta inserito in un contesto costituito essenzialmente da prati stabili a nord ed est, da seminativi a est, e da seminativi e prati a sud.

Nessuna area interferisce con immobili agricoli

<i>Aree di cantiere</i>	Uso dei Suoli	Sup. (ha)	%
C.B.B.2	2.3.1. Prati stabili	3,5	100,0
	Totale Area di cantiere	3,5	100,0
C.I.B.2	1.1.2. Tessuto urbano discontinuo	0,1	1,1
	2.1.2. Seminativi in aree irrigue	3,2	35,6
	2.3.1. Prati stabili	5,5	61,1
	3.1.1. Boschi di latifoglie	0,2	2,2
	Totale Area di cantiere	9,0	100,0

“Aree di Cantiere”, Ambito “Foresto –Cantieri e Zona Finestra”.

8.7.7.3 AMBITO “VENAUS – TRATTA ALL’APERTO E CANTIERI”

L’ambito considerato (**Carta dell’Uso del Suolo**) ha una superficie di ha 346 circa, suddivisi negli usi come da tabella (in grassetto gli usi agricoli).

<i>Ambiti Territoriali</i>	Uso dei suoli	Superficie (Ha)	%
Venaus	1.1.2. Tessuto urbano discontinuo	13,9	4,0
Tratta all’aperto e Cantieri	1.2.1. Aree industriali e commerciali	3,6	1,0
	1.3.2. Discariche	3,0	0,9
	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	9,1	2,6
	2.3. Prati e pascoli	104,2	30,1
	3.1.1. Boschi di latifoglie	183,7	53,1
	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d’alta quota	13,4	3,9
	3.3.2. Rocce nude, rupi, affioramenti	9,0	2,6
	5.1.1. Corsi d’acqua	6,1	1,8
	Totale Ambito Territoriale	346,2	100

Ambito territoriale “Venaus – Tratta all’aperto e Cantieri”.

L’ambito è caratterizzato da una netta prevalenza di aree seminaturali (60% circa), distribuite simmetricamente sui versanti della Val Cenischia, costituite prevalentemente da boschi di latifoglie, intercalati da modeste aree di pascolo o prato-pascolo.

I coltivi, di fatto concentrati nel fondovalle, sono rappresentati quasi esclusivamente da prati stabili, intercalati da modesti, ma diffusi appezzamenti di vigneto e frutteto. Queste coltivazioni risultano più diffuse e concentrate presso la frazione S.Giuseppe, sul versante esposto a sud-ovest.

Mentre i prati sono condotti per lo più dalle poche aziende zootecniche della zona, le coltivazioni da legno (spesso consociate al prato) hanno connotazione tipicamente hobbistica.

Le aree coltivate risultano nel complesso continue ed accorpate, anche se separate in tre blocchi dalla fascia fluviale del torrente Cenischia e dalla strada provinciale.

L'intero ambito ricade in aree di - Classe 2 - di capacità d'uso dei suoli.

Il tracciato in progetto (m 1.100 circa), di cui m 450 compresi in aree di cantiere, nell'ambito degli usi agricoli del suolo rilevati, interferisce direttamente per circa 300 m con prati irrigui, intercalati da modesti vigneti/frutteti a conduzione hobbistica.

Come emerge dalla **Carta degli Usi Agricoli**, le aree di cantiere sono costituite da:

Cantiere Industriale di Venaus (C.I.B.3 - 4,9 ha in totale), che interessa superfici a vigneto per un totale di 0,4 ha, e superfici a prato per un totale di 2,8 ha.

Campo Base di Venaus (C.B.B.3 - 2,8 ha in totale), che interessa superfici a vigneto per un totale di 0,2 ha, e superfici a prato per un totale di 2,6 ha.

<i>Aree di cantiere</i>	Uso dei Suoli	Sup. (ha)	%
C.I.B.3	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	0,4	8,2
	2.3.1. Prati stabili	2,8	57,1
	3.1.1. Boschi di latifoglie	1,7	34,7
	<i>Totale Area di cantiere</i>	4,9	100,0
C.B.B.3	2.2.1. Vigneti e 2.2.2. Frutteti	0,2	92,6
	2.3.1. Prati stabili	2,6	7,4
	<i>Totale Area di cantiere</i>	2,8	100,0

“Aree di Cantiere”, Ambito “Venaus – Tratta all’aperto e Cantieri

Il tracciato e le aree di cantiere non interferiscono direttamente con immobili a destinazione agricola.

8.7.7.4 *AMBITO “ESCLOSA – CANTIERE”*

L'ambito considerato (**Carta dell'Uso del Suolo**) ha una superficie di ha 176 circa, suddivisi negli usi come da tabella (in grassetto gli usi agricoli).

<i>Ambiti Territoriali</i>	Uso dei suoli	Superficie (Ha)	%
Esclosa	1.1.2. Tessuto urbano discontinuo	2,9	1,7
Cantiere	1.2.1. Aree industriali e commerciali	1,0	0,6
	1.3.2. Discariche	1,2	0,7
	2.2.1. Vigneti e 2.2.2 Frutteti	1,2	0,7
	2.3.1. Prati stabili	72,6	41,2
	3.1.1. Boschi di latifoglie	64,6	36,6
	3.1.2. Boschi di conifere	8,2	4,6
	3.3.2. Rocce nude, rupi, affioramenti	9,8	5,6
	3.3.1. Alveo fluviale	7,5	4,3
	5.1.1. Corsi d'acqua	2,6	1,5
	5.1.2. Bacini d'acqua	4,3	2,5
	Totale Ambito Territoriale	176,1	100,0

Ambito territoriale “Esclosa – Cantiere”

L’ambito è caratterizzato da una prevalenza di aree seminaturali (51% circa), distribuite simmetricamente sui versanti della Val Cenischia, costituite prevalentemente da boschi di latifoglie.

I territori agricoli hanno peso rilevante, coprendo circa il 42% dell’ambito.

I coltivi, di fatto concentrati nel fondovalle, sono rappresentati quasi esclusivamente da prati stabili, intercalati da qualche appezzamento di vigneto e frutteto. Queste coltivazioni risultano più diffuse e concentrate presso la frazione Parore, al piede del versante esposto a sud-est.

Le aree coltivate risultano nel complesso continue ed accorpate, anche se separate in quattro blocchi dalla fascia fluviale del torrente Cenischia e dalla strada provinciale.

L’intero ambito ricade in aree di - Classe 2 - di capacità d’uso dei suoli.

Come emerge dalla **Carta degli Usi Agricoli** e dalla tabella in calce (in grassetto gli usi agricoli), l’area di cantiere è costituita dal **Cantiere Industriale di Esclosa (C.I.a Esclosa - 5,8 ha in totale)**, che interessa nella sua totalità superfici a prato / **Cantiere Industriale di Esclosa (C.I.b Esclosa - 4,3 ha in totale)**, che interessa nella sua totalità superfici a prato.

Il cantiere industriale (a) è contiguo (lato est) alla fascia fluviale del torrente Cenischia, mentre è adiacente a prati nelle altre direzioni.

Il cantiere industriale (b) è inserito in un contesto costituito essenzialmente da superfici a prato.

Nell’area di cantiere non sono presenti immobili a destinazione agricola.

<i>Aree di cantiere</i>	Uso dei Suoli	Sup. (ha)	%
C.I.a Esclosa	2.3.1. Prati stabili	5,8	100,0
	<i>Totale Area di cantiere</i>	5,8	100,0
C.I.b Esclosa	2.3.1. Prati stabili	4,3	100,0
	<i>Totale Area di cantiere</i>	4,3	100,0

Ambito territoriale “Esclosa – Cantiere”.

8.7.7.5 *AMBITO “VAL CLAREA – ZONA FINESTRA”*

L’ambito considerato (**Carta dell’Uso del Suolo**) ha una superficie di ha 177 circa, suddivisi negli usi come da tabella (in grassetto gli usi agricoli).

<i>Ambiti Territoriali</i>	Uso dei suoli	Superficie (Ha)	%
Val Clarea	2.3. Prati e pascoli	10,9	6,1
Zona Finestra	3.1.1. Boschi di latifoglie	103,3	58,1
	3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d’alta quota	0,3	0,2
	3.3.2. Rocce nude, rupi, affioramenti	56,6	31,8
	5.1.1. Corsi d’acqua	6,8	3,8
	<i>Totale Ambito Territoriale</i>	177,8	100,0

Usi del suolo –Ambito Territoriale “Val Clarea– Zona Finestra”

L’ambito, in contesto chiaramente montano e non antropizzato, è caratterizzato da una prevalenza di elementi naturaliformi (boschi ed affioramenti rocciosi in particolare, che coprono in totale il 90% circa della superficie di studio).

Le aree agricole (6% circa) sono rappresentate solamente da modesti, per quanto accorpatisi, prati-pascoli e pascoli di fondovalle, distribuiti prevalentemente in sx orografica del torrente Clarea.

Nell’area non si rilevano insediamenti agricoli stabili e le risorse foraggere presenti vengono utilizzate prevalentemente con pascolamento stagionale.

L’opera puntuale prevista non interferisce con aree a destinazione agro-pastorale.

La localizzazione prescelta per il cantiere industriale e per il campo base della Val Clarea coincide con aree già attualmente utilizzate per il cantiere della diga di Pont Ventoux.

8.8 RUMORE

8.8.1 PREMESSA

Nello studio acustico della tratta internazionale del nuovo collegamento internazionale Torino - Lione viene adottato un metodo di lavoro ampiamente consolidato in ambito ferroviario, con alcuni adattamenti che consentono di migliorare la risposta al territorio oggetto dello studio e alle problematiche locali. Sul piano tecnico si pongono prioritariamente due ordini di necessità:

- il pieno rispetto della normativa di settore, in termini di verifica dei limiti specifici di rumorosità, di criteri generali da seguire nella modellazione acustica del territorio e nella predisposizione degli interventi di mitigazione;
- l'armonizzazione con gli studi sul rumore in corso sulla tratta nazionale lato Italia e con quelli della tratta internazionale lato Francia.

Il rispetto alla normativa di settore è determinato dall'applicazione della Legge 447/1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", del D.P.R. 459/1998 "Regolamento in materia di inquinamento acustico da traffico ferroviario", del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" e, infine, del D.M.A. 29.11.2000 "Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi e abbattimento del rumore".

In termini di armonizzazione degli studi è necessario considerare tre presupposti:

- Gli studi in corso nel territorio italiano per la tratta nazionale Settimo Torinese - Bruzolo (incarico Italferr - Politecnico di Torino), per motivi di continuità territoriale e di problematiche ambientali, rappresentano una prima base di riferimento.
- Gli studi della tratta internazionale lato Francia, in considerazione del differente approccio della legislazione di settore, sono un utile termine di confronto tecnico-metodologico ma non possono essere adottati come riferimento per l'uniformazione degli studi.
- I descrittori acustici riportati nella Direttiva 2002/49/CE, in considerazione delle differenze sostanziali che introdurranno nel corpo normativo nazionale, verranno trattati in accordo ai partner francesi nella relazione conclusiva al SIA al fine di introdurre nello studio il tema dell'armonizzazione auspicato in ambito europeo. Si ritiene tuttavia necessario che questo tema venga affrontato con una trattazione più esaustiva nel corso degli studi sul rumore che accompagneranno lo sviluppo progettuale delle opere, non escludendo tuttavia fin d'ora la difficoltà e le incognite nell'anticipare nei tempi il recepimento nazionale.

Le principali fasi d'attività che confluiscono nello studio di impatto ambientale sono:

- Individuazione, classificazione e schedatura dei ricettori nell'intorno del nuovo tracciato ferroviario.
- Verifica dello stato di attuazione della zonizzazione acustica comunale.
- Caratterizzazione acustica ante operam del territorio in punti significativi compresi nel bacino acustico del tracciato in progetto.
- Caratterizzazione meteorologica delle aree di studio.
- Acquisizione dei dati relativi al futuro esercizio ferroviario.
- Stima previsionale degli impatti nello scenario di lungo termine, definito in base alle ipotesi di fasaggio dell'infrastruttura.

- Identificazione e localizzazione degli interventi di mitigazione in base agli obiettivi di qualità definiti dal D.P.R. 459/98 e dalle zonizzazioni acustiche comunali.

Le aree di studio sono interessate da importanti corridoi infrastrutturali (linea storica Torino-Modane, Autostrada A32 Torino-Bardonecchia, S.S. 25 del Moncenisio, ecc.) particolarmente addensati nel fondovalle, che impongono un “carico” di rumore rilevante rispetto alla vulnerabilità delle aree montane.

Va da sé che gli obiettivi dello studio acustico, in questa sede limitati alle verifiche della nuova linea, dovrebbero essere di ordine generale e orientati alla ricerca di una soluzione integrata tra i gestori delle reti infrastrutturali (ANAS, SITAF, FF.SS, LTF), ad esempio nell’ambito di un piano di risanamento acustico co-partecipato, in grado di portare benefici generalizzati al clima acustico del territorio.

8.8.2 QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE

In Italia sono da circa 10 anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno. La disciplina in materia di lotta contro il rumore precedentemente al 1991 era affidata ad una serie eterogenea di norme a carattere generale (art. 844 del Codice Civile, art. 659 del Codice Penale, art. 66 del Testo Unico Leggi di Pubblica Sicurezza), che tuttavia non erano accompagnate da una normativa tecnica che consentisse di applicare le prescrizioni stesse.

Con il D.P.C.M. 1 Marzo 1991 il Ministero dell'Ambiente, in virtù delle competenze generali in materia di inquinamento acustico assegnategli dalla Legge 249/1986, di concerto con il Ministero della Sanità, ha promulgato una Legge che disciplina i rumori e sottopone a controllo l'inquinamento acustico, in attuazione del D.P.R. 616/1977 e della Legge 833/1978.

Al D.P.C.M. 1.3.1991 è seguita a distanza di quattro anni la Legge Quadro sul rumore che rappresenta l’ “ossatura” della legislazione di settore.

Viene nel seguito riportato in termini descrittivi, e con riferimento agli indicatori e ai limiti vigenti, il Quadro Normativo per lo Studio di Impatto Ambientale del Ponte sullo Stretto di Messina.

8.8.2.1 NORMATIVA GENERALE

D.P.C.M. 1 MARZO 1991

Il D.P.C.M. 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" si propone di stabilire "...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore". La Legge Quadro sull'inquinamento acustico e il successivo D.P.C.M. 14.11.1997 hanno di fatto ridefinito i contenuti del D.P.C.M. 1.3.1991.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto, ecc.) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del D.P.C.M. (Tabella 1), sono associati dei valori di livello di rumore limite diurno e notturno espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (L_{eqA}), corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali.

Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri distinti: il criterio differenziale e quello assoluto.

Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00÷22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00÷6:00).

Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno.

Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dBA di giorno e 30 dBA di notte.

Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (Tabelle 2, 3 e 4), con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale (PRG), non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Le problematiche relative alla zonizzazione acustica introdotte dal D.P.C.M. 1.3.1991 riguardano città e agglomerati urbani il cui sviluppo non ha quasi mai tenuto conto la valutazione degli aspetti di acustica e rumore ambientale. La situazione più frequente è infatti rappresentata da insediamenti a diversa destinazione d'uso posti in stretta contiguità, caratterizzati da una diversa sensibilità verso il rumore e da una differente domanda di qualità acustica, con una distribuzione casuale delle sorgenti sonore sul territorio. La zonizzazione acustica deve essere attuata dai Comuni con l'obiettivo di prevenire il deterioramento di zone ancora non inquinate e di risanare quelle dove attualmente sono riscontrabili livelli di rumorosità ambientale che potrebbero comportare possibili effetti negativi sulla salute della popolazione residente e compromissione alla ottimale fruizione di beni e di servizi pubblici.

La classificazione acustica del territorio si prefigura come elemento attivo di gestione e ricomposizione dell'assetto del territorio e delle attività che su di esso si esplicano, avendo come immediato riscontro la prescrizione relativa alla revisione degli strumenti urbanistici.

In fase di attuazione della zonizzazione acustica è pertanto importante considerare lo stato attuale dell'ambiente, inteso sia in termini di sensibilità all'inquinamento acustico sia di potenziali sorgenti di rumore, ma sono altrettanto importanti anche i piani di sviluppo su scala comunale e sovracomunale dalla cui considerazione possono scaturire azioni di salvaguardia anticipata rispetto al determinarsi di gravi situazioni di impatto da rumore.

Dalla zonizzazione acustica possono pertanto derivare ripercussioni sulle modalità di fruizione di intere parti del territorio comunale, con evidente ripercussione in positivo o in negativo sulle rendite fondiari.

Ne consegue che ad esempio le aree residenziali associate a degli obiettivi di elevata qualità acustica potranno vedere aumentare il loro valore mentre, all'opposto, il divieto a costruire all'interno delle fasce infrastrutturali determinerà una riduzione dei valori di mercato.

LEGGE QUADRO SUL RUMORE

La Legge del 26/10/1995 n° 447 "Legge Quadro sul Rumore", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n° 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge", "valori che sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2)".

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dBA.

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla Legge Quadro.

Funzioni pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale.

Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

Funzioni di programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali ulteriori criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

Funzioni di regolamentazione

I comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di apposite norme contro l'inquinamento acustico, con particolare riferimento all'abbattimento delle emissioni sonore derivanti dalla circolazione degli autoveicoli e da sorgenti fisse, e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni autorizzatorie, ordinatorie e sanzionatorie

In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché al-

l'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico anche considerando la zonizzazione acustica comunale.

I comuni sono inoltre tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro (aeroporti, strade, ecc.) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali, ecc.).

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'irrogazione delle sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni di controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore» integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal D.P.C.M. 1 marzo 1991.

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione (Tabella 5), intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e) della legge 26 ottobre 1995 n° 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e di certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel D.P.C.M. 1 marzo 1991 (Tabella 4).

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno

delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Valori di attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A. Se riferiti ad un'ora i valori di attenzione sono quelli della Tabella C aumentati di 10 dBA per il periodo diurno e di 5 dBA per il periodo notturno; se riferiti ai tempi di riferimento i valori di attenzione sono quelli della Tabella C.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto (Tabella 6).

DECRETO 16/03/1998 «Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico»

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Vengono inoltre indicate le caratteristiche degli strumenti di misura e delle catene di misura e le esigenze minime di certificazione della conformità degli strumenti alle specifiche tecniche (taratura).

D.P.C.M. 5 DICEMBRE 1997 «Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici»

Il decreto determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.

Gli ambienti abitativi sono classificati in:

- Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili

- Categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili
- Categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
- Categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- Categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
- Categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
- Categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

I requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici sono indicati nella Tabella B allegata al D.P.C.M. e vengono riassunti in questo documento in Tabella 7. La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

- 35 dBA L_{max} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo
- 25 dBA L_{aeq} per i servizi a funzionamento continuo

D.P.R. 459/98 “Rumore infrastrutture di trasporto ferroviarie”

Il D.P.R. 459/98 regola il settore dell'inquinamento acustico derivante da infrastrutture di trasporto ferroviarie e dalle linee metropolitane di superficie all'interno di una fascia di pertinenza di 250 m dall'asse del binario.

Al fine della verifica di ammissibilità dei livelli di rumore in fase di esercizio della linea tranviaria metropolitana e della progettazione degli interventi di contenimento, all'interno di suddetta fascia possono essere utilizzati i limiti D.P.R. 459/98 e, all'esterno, i limiti di zonizzazione acustica indicati dal D.P.C.M. 14.11.1997 o i valori limite indicati dall'Art.6 del D.P.C.M. 1.3.1991 con riferimento a tutto il territorio nazionale, alle zone A e B come precisate dal Decreto Ministeriale 2 aprile 1968, n. 144 e alle zone esclusivamente industriali.

Le disposizioni del D.P.R. 459/98 «Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario» definiscono i limiti di immissione delle infrastrutture ferroviarie e delle linee metropolitane di superficie.

- a) Per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h, è prevista una fascia di pertinenza ferroviaria pari a 250 m per ciascun lato a partire dalla mezzzeria dei binari esterni, all'interno della quale devono essere rispettati i limiti indicati in Tabella 8.
- b) Per le nuove linee in affiancamento a linee esistenti, per le infrastrutture esistenti, per le loro varianti e per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore a 200 km/h, è prevista una fascia di pertinenza ferroviaria pari a 250 m per ciascun lato a partire dalla mezzzeria dei binari esterni. Tale fascia è suddivisa in due parti la prima, più vicina all'infrastruttura ferroviaria della larghezza di 100 m, denominata fascia A, la seconda, più distante dall'infrastruttura ferroviaria della larghezza di 150 m, denominata fascia B. Per tali infrastrutture valgono i limiti indicati in Tabella 9.

Per la linea tranviaria oggetto dello studio, assimilabile funzionalmente ad una linea metropolitana in sede protetta, si considerano applicabili i limiti indicati al punto a).

Nello studio di impatto acustico, in considerazione della densità del sistema insediativo, è sufficiente considerare il primo fronte edificato esposto all'interno di un corridoio di 250 m per lato misurati a partire dalla mezzzeria del binario esterno.

Al di fuori della fascia di pertinenza devono essere rispettati i limiti di immissioni stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/97. I limiti indicati devono essere rispettati e verificati a 1 m di distanza dalla facciata ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Qualora i limiti individuati non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, si evidenzia l'opportunità di procedere a interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei limiti riportati in Tabella 10, valutati al centro della stanza più esposta, a finestre chiuse, a 1.5 m di altezza dal pavimento.

D.M.A. 29.11.2000 “Piani di risanamento acustico”

Il decreto 29.11.2000 “Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”, ai sensi dell'Art. 10, comma 5, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge Quadro sull'inquinamento acustico” stabilisce che le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture hanno l'obbligo di:

Individuare le aree in cui per effetto delle immissioni delle infrastrutture stesse si abbia superamento dei limiti di immissione previsti;

Determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti suddetti

Presentare al comune e alla regione o all'autorità da essa indicata, ai sensi art. 10, comma 5, L. 447/95, il piano di contenimento e abbattimento del rumore prodotto dall'esercizio delle infrastrutture.

Nel caso di infrastrutture lineari di interesse nazionale o di più regioni, entro 18 mesi dalla data di entrata in vigore del decreto devono essere individuate, con stime o rilievi, le aree di superamento dei limiti previsti, trasmettendo i dati alle autorità competenti.

Entro i successivi 18 mesi la società o l'ente gestore presenta ai comuni interessati, alle regioni o alle autorità da esse indicate, il piano di contenimento ed abbattimento del rumore.

Il Ministero dell'Ambiente, d'intesa con la Conferenza unificata, approva i piani relativi alle infrastrutture di interesse nazionale o di più regioni e provvede alla ripartizione degli accantonamenti e degli oneri su base regionale, tenuto conto delle priorità e dei costi dei risanamenti previsti per ogni regione e del costo complessivo a livello nazionale.

Gli obiettivi di risanamento devono essere conseguiti entro 15 anni dalla data di espressione della regione o dell'autorità da essa indicata. In assenza di parere in materia nei 3 anni successivi all'entrata in vigore del decreto, vale la data di presentazione del piano.

L'ordine di priorità degli interventi di risanamento è stabilito dal valore numerico dell'indice di priorità P la cui procedura di calcolo è indicata nell'Allegato 1 al decreto. Nell'indice di priorità confluiscono il valore limite di immissione, il livello di impatto della sorgente sonora sul ricettore, la popolazione esposta (n. abitanti equivalenti). Ospedali, case di cura e di riposo e le scuole vengono assimilate ad una popolazione residente moltiplicando rispettivamente per 4, 4 e 3 il numero di posti letto e il numero totale degli alunni.

Per le infrastrutture di interesse nazionale o regionale saranno stabiliti ordini di priorità a livello regionale. La regione, d'intesa con i comuni interessati, può stabilire un ordine di priorità diverso da quello derivato dall'applicazione della procedura di calcolo.

Nel caso di più gestori concorrenti al superamento del limite i gestori devono di norma provvedere all'esecuzione congiunta delle attività di risanamento.

Le attività di risanamento devono conseguire il rispetto dei valori limite di rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto stabiliti dai regolamenti di esecuzione di cui all'Art. 11 della Legge Quadro. Nelle aree in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza il rumore non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

Gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento (Art. 5) devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- direttamente sulla sorgente rumorosa
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore
- direttamente sul ricettore

Gli interventi sul ricettore sono adottati qualora non sia tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei valori limite di immissione oppure quando lo impongano valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale.

Le società e gli enti di gestione dei servizi pubblici di trasporto comunicano entro il 31 marzo di ogni anno, e comunque entro 3 mesi dall'entrata in vigore del decreto (Art. 6 – Attività di controllo), al M.A., alle regioni e ai comuni competenti, l'entità dei fondi accantonati annualmente e complessivamente dalla data di entrata in vigore della legge 447/1995 nonché lo stato di avanzamento fisico e finanziario dei singoli interventi previsti, comprensivo anche degli interventi conclusi.

LE BOZZE DI DECRETO ATTUATIVO M.A. E M.L.P. SUL RUMORE STRADALE

Esistono attualmente due bozze di regolamento di attuazione del rumore da traffico autostradale messe a punto dal Ministero dell'Ambiente e dal Ministero dei Lavori Pubblici. Sia pur prive di ogni dignità giuridica queste bozze esplicitano gli orientamenti che si sono definiti in seno alle Commissioni di Studio costituite dai due ministeri e indicazioni di indubbio interesse pratico per il piano di risanamento acustico autostradale.

Bozza Ministero Ambiente

Vengono innanzitutto introdotte le definizioni di infrastruttura stradale esistente (in esercizio alla data di entrata in vigore del decreto), di fascia di pertinenza stradale (fascia di territorio misurata a partire dal ciglio stradale), di ricettore e di ambiente abitativo.

L'ultima edizione ad oggi in circolazione stabilisce per le autostrade, le strade extraurbane principali e secondarie e le strade locali una fascia di pertinenza di 60 m a partire dal ciglio dell'infrastruttura. Tale fascia viene ridotta a 30 m nel caso di tratte autostradali di attraversamento di aree urbane, strade urbane di scorrimento, strade locali urbane e strade urbane di quartiere.

Al di fuori della fascia i Comuni zonizzano il proprio territorio nel rispetto dell'Art. 4 comma 1 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Per le sole infrastrutture stradali esistenti e per il loro potenziamento, qualora i valori indicati non siano tecnicamente raggiungibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o a carattere ambientale, si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti in ambiente abitativo:

- 35 dBA Leq notturno per ospedali, case di cura e di riposo;
- 40 dBA Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dBA diurno per le scuole.

Bozza Ministero Lavori Pubblici

La bozza dell'ufficio studi e legislazione del Ministero dei Lavori Pubblici propone per le infrastrutture stradali di tipo A,B,C,D, per ciascun lato, una fascia di pertinenza estesa per 250 m che, nel caso di infrastruttura esistente, viene suddivisa in una fascia più vicina all'infrastruttura (Fa-

scia A) di ampiezza 100 m e in una fascia più distante di larghezza 150 m denominata Fascia B. L'impostazione ricalca quindi il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario. I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riassunti in Tabella 12.

In analogia alla bozza del M.A., qualora i valori indicati non siano tecnicamente raggiungibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o a carattere ambientale, si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti in ambiente abitativo:

- 35 dBA Leq notturno per ospedali, case di cura e di riposo;
- 40 dBA Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dBA diurno per le scuole.

8.8.2.2 *NORMATIVA SPECIFICA A LIVELLO REGIONALE*

L.R. 20 OTTOBRE 2000, N. 52 “Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico”

Il disegno di Legge Regionale n. 547 presentato alla Giunta Regionale in data 31 maggio 1999 “Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico” ha ultimato l'iter approvativo diventando legge regionale nel mese di ottobre 2000.

Il disegno di legge proposto dà attuazione a quanto disposto dalla legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1997 e dal decreto legislativo n. 112/1998, anche con riferimento all'esperienza maturata in corso di prima attuazione della normativa nazionale inerente il trasferimento di funzioni e compiti amministrativi dallo Stato alle Regioni.

In particolare vengono precisate le funzioni della Regione (Art. 3), delle Province (Art. 4) e dei Comuni (Art. 5). Gli Artt. 6 e 7 precisano le modalità di effettuazione della zonizzazione acustica del territorio comunale e la procedura di approvazione della classificazione acustica, anche in presenza di situazioni di rilevante interesse paesaggistico (Art. 8).

La documentazione previsionale di impatto acustico e la valutazione del clima acustico dovrà essere costituita da idonea documentazione tecnica redatta da Tecnici Competenti in acustica ambientale (Art. 16), la cui precisazione ricade nelle funzioni attribuite dall'Art. 3 alla Regione.

Gli ultimi articoli della legge regionale esaminano, infine, l'organizzazione dei servizi di controllo (Art. 12), i Piani Comunali di Risanamento acustico (Art. 13), i Piani di risanamento acustico delle imprese (Art. 14), il piano regionale di bonifica acustica (Art. 15), le sanzioni (Art. 17), le disposizioni finanziarie (Art. 18) e transitorie (Art. 19).

La Legge Regionale 20 ottobre 2000, n. 53 contiene integrazione alle disposizioni finanziarie.

Criteria per la classificazione acustica del territorio (L.R. 52/2000, Art. 3, Comma 3, lett. A)

Contiene le modalità tecniche da seguire per la redazione del piano di classificazione acustica del territorio comunale, sia in termini di criteri generali sia di fasi operative e criteri di indirizzo all'attribuzione delle classi. Vengono inoltre precisati i criteri per l'individuazione delle aree destinate a spettacolo a carattere temporaneo, oppure mobile o all'aperto. Segue l'elenco degli elaborati relazionali e grafici di cui all'Art. 7 comma 1 della L.R. 52/2000.

Definizione delle classi di zonizzazione acustica del territorio

<p>CLASSE I Aree particolarmente protette</p> <p>Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>CLASSE II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali</p>
<p>CLASSE III Aree di tipo misto</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e 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</p>
<p>CLASSE IV Aree di intensa attività umana</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V Aree prevalentemente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI Aree esclusivamente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

Comuni con Piano Regolatore

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Comuni senza Piano Regolatore

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60

Comuni che adottano una zonizzazione acustica del territorio

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Comuni che adottano una zonizzazione acustica del territorio

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
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

Valori di qualità - Leq in dB(A)

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
I Aree particolarmente protette	47	37
II Aree prevalentemente residenziali	52	42
III Aree di tipo misto	57	47
IV Aree di intensa attività umana	62	52
V Aree prevalentemente industriali	67	57
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Requisiti acustici passivi degli edifici

CATEGORIE	Parametri				
	R' _w	D _{2m,n,T,w}	L' _{n,w}	L _{ASmax}	L _{Aeq}
D	55	45	58	35	25
A,C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B,F,G	50	42	55	35	35

- R'_w potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti definito dalla norma UNISO 140-5:1996
- D_{2m,n,T,w} isolamento acustico standardizzato di facciata
- L'_{n,w} livello di rumore di calpestio normalizzato definito dalla norma EN ISO 140-6:1996
- L_{ASmax} livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow
- L_{aeq} livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A

Limiti di immissione in dB(A) per infr. ferr. - Caso a) (ex Art. 4 Comma 3 D.P.R. 459/98)

Tipo di ricettore	Tempi di riferimento	
	(6.00-22.00)	(22.00-6.00)
Ospedali, case di cura e riposo	50	40
Scuole	50	-
Per gli altri ricettori	65	55

Limiti di immissione in dB(A) per infr. ferr. - Caso b) - (ex Art. 5 Comma 1 D.P.R. 459/98)

Tipo di ricettore	Tempi di riferimento	
	(6.00-22.00)	(22.00-6.00)
Ospedali, case di cura e riposo	50	40
Scuole	50	-
Per gli altri ricettori in fascia A	70	60
Per gli altri ricettori in fascia B	65	55

Limiti di immissione in dB(A) per infr. ferr. - Interni (ex Art. 4 Comma 5 e Art. 5 Comma 3 D.P.R. 459/98)

Tipo di ricettore	Tempi di riferimento	
	(6.00-22.00)	(22.00-6.00)
Ospedali, case di cura e riposo	-	35
Scuole	45	-
Per gli altri ricettori	-	40

Infrastrutture esistenti in esercizio e per il loro potenziamento

Valori limite di immissione applicabili al territorio	DIURNO 6:00+22:00	NOTTURNO 22:00+6:00
Fascia di pertinenza autostradale	67	57
Aree esterne alla fascia di pertinenza	Tabella C D.P.C.M. 14.11.1197	Tabella C D.P.C.M. 14.11.1197

Infrastrutture esistenti in esercizio e per il loro potenziamento

Valori limite di immissione applicabili al territorio	DIURNO 6:00+22:00	NOTTURNO 22:00+6:00
Fascia A di pertinenza autostradale	70	60
Fascia B di pertinenza autostradale	65	55
Scuole o ospedali interni alle fasce A e B	50	40
Aree esterne alle fasce di pertinenza	Tabella C D.P.C.M. 14.11.1197	Tabella C D.P.C.M. 14.11.1197

8.8.3 STATO ATTUALE

Stato di applicazione comunale della normativa sul rumore

L'evoluzione normativa nazionale sul rumore e i relativi adempimenti che derivano alle amministrazioni comunali sono di fatto concentrati nell'ultimo decennio, con recepimenti estremamente disomogenei sul territorio italiano. Nella composizione del quadro conoscitivo sullo stato dell'ambiente si è ritenuto pertanto prioritario identificare lo stato di applicazione della normativa a livello comunale.

Tra i comuni territorialmente interessati dal tracciato delle opere in progetto, Venaus, S. Didero, Bruzolo, S. Giorio, Giaglione, Monpantero, Borgone di Susa, Chianocco, nessuno attualmente dispone di zonizzazione acustica comunale ai sensi del DPCM 1.3.1991 art. 6 o del DPCM 14.11.1997.

E' tuttavia necessario precisare che la recente Legge Regionale 52/2000 assegna ai comuni con meno di 10.000 abitanti (Art. 5 – Funzioni dei Comuni) un tempo limite di 24 mesi dalla data di pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione (BUR) per predisporre la zonizzazione acustica. Oltre tale termine spetta alla Provincia in forza dell'Art 4 esercitare in via sostitutiva le competenze comunali.

Dalle informazioni ad oggi pervenute la redazione della zonizzazione acustica è stata recentemente affidata al Politecnico di Torino.

Considerando l'attuale mancata predisposizione dello zoning acustico comunale, stante la necessità di riconoscere all'esterno della fascia di pertinenza ferroviaria di 250 m non solo i ricettori di Classe I (Scuole, ospedali, ecc.) ma anche la "vocazione acustica" del territorio e di associare i relativi limiti di cui alla Tabella C del DPCM 14.11.1997, si è proceduto alla identificazione delle più probabili classi di zona in base a:

- sopralluoghi e schedatura degli ambiti interferiti, all'interno degli ambiti spaziali di 250 m dal binario esterno con estensione a 500 m per i classe I.;
- consultazione della mosaicatura PRG comunale
- applicazione dei criteri per la classificazione acustica del territorio (L.R. 52/2000, Art. 3,

Comma 3, Lett. A).

La zonizzazione acustica così delineata, che riguarda le aree esterne alla fascia di pertinenza ferroviaria di 250 m fino ad una distanza massima di 500 m dal tracciato ferroviario in progetto, rappresenta una ipotesi di lavoro che andrà successivamente verificata e affinata in base alle determinazioni degli Enti Locali.

Da notare che la zonizzazione acustica non tiene conto della presenza di infrastrutture dei trasporti (stradali, ferroviarie, ecc.) secondo quanto stabilito dall'Art. 3, comma 3 del DPCM 14.11.1997. In particolare l'attribuzione dei limiti propri al rumore prodotto dalle infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, così come definite dai decreti attuativi della Legge 447/95, sarà effettuata successivamente e indipendentemente dalla classificazione acustica definita.

Il processo di zonizzazione acustica prende avvio dalla situazione definita dagli strumenti urbanistici vigenti, tenendo conto contestualmente di tutti gli strumenti di pianificazione dell'ambiente, del territorio, della viabilità e dei trasporti. L'obiettivo è identificare, all'interno del territorio comunale, zone di dimensione rilevanti e con esigenze acustiche omogenee.

Sono stati a tal scopo consultati i Piani Regolatori Generali dei Comuni di Borgone di Susa, San Didero, San Giorio, Bruzolo, Chianocco, Mompantero, Venaus e Giaglione.

Le Tavole grafiche 1:5000 riassumono per l'ambito di studio la prima ipotesi di lavoro per quanto attiene alla zonizzazione acustica comunale.

Zonizzazione acustica di San Didero

Nel comune di San Didero, nella fascia localizzata tra i 250 e i 500 metri di distanza dalla nuova linea ferroviaria, sono presenti, secondo il P.R.G., più aree con differenti destinazioni d'uso. Valutando la correlazione tra destinazioni d'uso urbanistiche e classi di zonizzazione acustica si è giunti ad una prima ipotesi di classificazione acustica, secondo le linee guida della L.R. 52/2000, art.3, comma 3, lett. A.

Sono state definite le seguenti associazioni:

- La zona classificata nel P.R.G. come nucleo urbano-centro storico, è inserita in classe II e non in classe I poiché non rientra nella categoria dei centri storici interessati da turismo culturale e/o religioso oppure con destinazione residenziale di pregio.
- Le aree di nuovo impianto sono inserite in classe III.
- Le aree di completamento sono inserite in classe III.
- Le aree di ristrutturazione urbanistica sono inserite in classe III.
- Le aree di interesse naturalistico ambientale sono inserite in classe I, poiché sono considerate aree da proteggere.
- Le aree a seminativo e prato, le aree a culture legnose specializzate e le aree a pascolo sono inserite in classe III, poiché possono essere considerate aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
- Le aree di nuovo impianto per la piccola industria e le attività terziarie sono inserite in classe IV.
- Le aree per attività produttive intense esistenti sono inserite in classe VI.
- Una scuola è inserita in classe I, e si trova a 400m dalla nuova linea.

Zonizzazione acustica di Borgone di Susa

Valutando la correlazione tra destinazioni d'uso urbanistiche e classi di zonizzazione acustica si è giunti ad una prima ipotesi di classificazione acustica, secondo le linee guida della L.R. 52/2000, art.3, comma 3, lett. A. Sono state definite le seguenti associazioni:

- La zona classificata nel P.R.G. come area a vincolo di centro storico, è inserita in classe II e non in classe I poiché non rientra nella categoria dei centri storici interessati da turismo culturale e/o religioso oppure con destinazione residenziale di pregio.
- Le aree di completamento sono inserite in classe III.
- Le aree di espansione sono inserite in classe IV.
- Le aree industriali sono inserite in classe V.
- Le aree agricole sono inserite in classe III, poiché possono essere considerate aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Zonizzazione acustica di Bruzolo

Valutando la correlazione tra destinazioni d'uso urbanistiche e classi di zonizzazione acustica si è giunti ad una prima ipotesi di classificazione acustica, secondo le linee guida della L.R. 52/2000, art.3, comma 3, lett. A. Sono state definite le seguenti associazioni:

- La zona classificata nel P.R.G. come nucleo storico-architettonico, è inserita in classe II e non in classe I poiché non rientra nella categoria dei centri storici interessati da turismo culturale e/o religioso oppure con destinazione residenziale di pregio.
- Le aree di nuovo impianto sono inserite in classe III.
- Le aree di completamento sono inserite in classe III.
- Le aree di capacità esaurita sono inserite in classe III.
- Le aree agricole produttive sono inserite in classe III, poiché possono essere considerate aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
- Le aree di impianti produttivi esistenti sono inserite in classe V.
- Le aree che si trovano tra aree di impianti produttivi esistenti sono inserite in classe IV.
- Le aree per attività produttive intense esistenti sono inserite in classe VI.

Zonizzazione acustica di San Giorio

L'analisi delle destinazioni d'uso urbanistiche di PRG ha anche in questo caso permesso di stabilire una prima correlazione con le classi di zonizzazione acustica secondo le linee guida della L.R. 52/2000, art.3, comma 3, lett. A. Sono state definite le seguenti associazioni:

- La zona classificata nel P.R.G. come centro storico, è inserita in classe II e non in classe I poiché non rientra nella categoria dei centri storici interessati da turismo culturale e/o religioso oppure con destinazione residenziale di pregio.

- Le aree sature sono inserite in classe III.
- Le zone servizi utilizzate come parco sono inserite in classe I, poiché vengono considerate aree da proteggere.
- Le aree per attività produttive esistenti sono inserite in classe V.
- Il cimitero è inserito in classe I e si trova a 500m dalla nuova linea.

Zonizzazione acustica di Chianocco

Nel comune di Chianocco, nella fascia localizzata tra i 250 e i 500 metri di distanza dalla nuova linea, sono presenti aree con caratteristiche diverse. Valutando le esigenze acustiche di queste aree, si è giunti ad una ipotesi di classificazione acustica, secondo le linee guida della L.R. 52/2000, art.3, comma 3, lett. A:

- La zona classificata nel P.R.G. come annucleamenti agricolo-abitativi con valore ambientale e quelli già parzialmente soggetti a strutturazione, sono inseriti in classe II.
- Gli spazi pubblici a verde attrezzato sono inseriti in classe I, poiché sono considerate aree da proteggere.
- Le aree insediative residenziali di completamento sono inserite in classe III.
- Le aree a seminativo e prato, a culture legnose specializzate, a pascolo, a bosco e le aree incolte sono inserite in classe III, poiché possono essere considerate aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
- Le aree insediative residenziali di completamento lungo la linea della ferrovia Torino-Modane sono inserite in classe IV.
- Una scuola è inserita in classe I e si trova a 450m dalla nuova linea.

Zonizzazione acustica di Venaus

Valutando la correlazione tra destinazioni d'uso urbanistiche e classi di zonizzazione acustica si è giunti ad una prima ipotesi di classificazione acustica, secondo le linee guida della L.R. 52/2000, art.3, comma 3, lett. A. Sono state definite le seguenti associazioni:

- Le aree di completamento a destinazione mista residenziale e artigianale sono inserite in classe IV.
- Le aree di completamento sono inserite in classe III.
- I nuclei frazionali senza interesse storico-ambientale sono inseriti in classe III.
- Le aree di interesse naturalistico-ambientale sono inserite in classe I, poiché sono considerate aree da proteggere.
- Le aree a seminativo e prato permanente sono inserite in classe III, poiché possono essere considerate aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
- Il progetto di una scuola è inserito in classe I e si trova a 470m dalla nuova linea.
- Una chiesa è inserita in classe I e si trova a 430m dalla nuova linea.

Zonizzazione acustica di Giaglione

Valutando la correlazione tra destinazioni d'uso urbanistiche e classi di zonizzazione acustica si è giunti ad una prima ipotesi di classificazione acustica, secondo le linee guida della L.R. 52/2000, art.3, comma 3, lett. A. Sono state definite le seguenti associazioni:

- Le aree di attività produttive esistenti sono inserite in classe IV.
- I nuclei frazionali senza interesse storico-ambientale sono inseriti in classe III.
- Le aree di interesse naturalistico-ambientale sono inserite in classe I, poiché sono considerate aree da proteggere.
- Le aree a bosco e a seminativo e prato permanente sono inserite in classe III, poiché possono essere considerate aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Zonizzazione acustica di Mompantero

Nel Comune di Mompantero, nella fascia localizzata tra i 250 e i 500 metri di distanza dalla nuova linea, sono presenti, secondo il P.R.G., aree con caratteristiche diverse. Valutando la correlazione tra destinazioni d'uso urbanistiche e classi di zonizzazione acustica si è giunti ad una prima ipotesi di classificazione acustica, secondo le linee guida della L.R. 52/2000, art.3, comma 3, lett. A. Sono state definite le seguenti associazioni:

- I nuclei frazionali sono inseriti in zona I.
- Le aree di conservazione sono inseriti in classe III.
- Le aree di interesse naturalistico-ambientale sono inserite in classe I, poiché sono considerate aree da proteggere.
- Le aree di nuovo impianto sono inserite in classe III.
- Le aree a seminativo e prato permanente sono inserite in classe III, poiché possono essere considerate aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Le aree di interesse naturalistico-ambientale sono inserite in classe I, poiché sono considerate aree da proteggere.

8.8.4 IDENTIFICAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI RICETTORI

L'identificazione dei ricettori interferiti dal rumore da traffico autostradale e ferroviario secondo la definizione contenuta nell'Allegato 1 al DMA 29.11.2000 richiede la seguente distinzione:

- edifici adibiti ad ambiente abitativo (comprese le aree esterne di pertinenza)
- edifici adibiti ad attività lavorative o ricreative
- aree naturalistiche vincolate
- parchi pubblici
- aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività
- aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti PRG e loro varianti generali, vigenti alla data di entrata in vigore del decreto
- scuole
- ospedali

- case di cura

Le precedenti definizioni sono state recepite nello studio di impatto ambientale utilizzando le informazioni derivate dai sopralluoghi alle aree di studio, dagli elaborati propedeutici alla zonizzazione acustica comunale e dai Piani Regolatori Comunali.

La classificazione acustica dei ricettori può essere interrelata alla classificazione di sensibilità vibrazionale dell'ambiente considerando le definizioni contenute nella UNI 9614 secondo la quale la scala per sensibilità decrescente è così composta:

- ospedali, scuole, attività produttive utilizzando strumentazioni di precisione
- aree residenziali
- aree industriali, produttive, ecc.

La caratterizzazione del sistema insediativo potenzialmente coinvolto dalle immissioni acustiche in fase di esercizio consiste in un censimento del sistema di ricettore di 1° livello, basato su specifici sopralluoghi di campo in occasione dei quali vengono schedate le principali caratteristiche del sistema edificato interferito quali destinazione d'uso dei ricettori, altezza dei fabbricati, caratteristiche degli infissi, ecc. Il censimento è stato redatto con differente dettaglio in relazione all'appartenenza del ricettore all'ambito di interferenza acustica:

- per tutti i ricettori interni alla fascia di pertinenza ferroviaria è stata redatta una scheda sul singolo edificio
- per i ricettori compresi tra 250 m e 500 m dalla linea ferroviaria è stata redatta una scheda di ambito, che generalmente riassume le caratteristiche di più edifici, a meno degli edifici di classe I per i quali è stata mantenuta una scheda unica.

La scheda "tipo" compilata nel corso dei sopralluoghi contiene:

- la localizzazione del ricettore rispetto al territorio (Comune, Provincia, Regione, Indirizzo)
- la localizzazione rispetto alla linea ferroviaria in progetto (progressiva chilometrica, lato, distanza)
- le caratteristiche dell'edificio (tipologia, stato di conservazione, orientamento rispetto alla linea ferroviaria in progetto, n. di piani fuori terra, altezza di gronda)
- le caratteristiche dei serramenti (tipo di vetro, stato di conservazione, numero di serramenti)
- caratterizzazione tipologia delle sorgenti di rumore ante operam
- fotografia del ricettore

Le planimetrie in scala 1:5000 allegate riportano la numerazione degli edifici indicate nelle schede contenute nell'Allegato 4.

8.8.5 SORGENTI DI EMISSIONE

Le aree di studio sono interessate da importanti corridoi infrastrutturali e da industrie di rilevante impatto sul territorio.

La parte del tracciato che attraversa la Valcenischia è collocata in un territorio scarsamente antropizzato in cui emerge come sorgente di rumore il tracciato autostradale della Torino-Bardonecchia. Il tracciato, in posizione sopraelevata rispetto al fondovalle, è già dotato di un articolato sistema di barriere antirumore che contribuiscono a contrastare la propagazione del rumore. Va da sé che l'efficacia di tali interventi è ampiamente variabile in relazione alle

geometrie sorgente-ricettore e, principalmente, alla quota del ricettore rispetto al tracciato autostradale.

La Strada Provinciale Susa-Venaus è prevalentemente percorsa da un traffico locale che tende ad intensificarsi nei giorni festivi, con effetti principalmente localizzati sul primo fronte edificato.

La parte bassa del tracciato ferroviario in progetto è caratterizzata dalla concentrazione nel fondovalle di infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie, oltre a industrie di rilevante impatto sul territorio.

L'acciaieria Ferrero è sicuramente rilevante nella formazione del rumore di fondo di un'ampia area del comune di S. Didero e di Bruzolo.

La linea ferroviaria storica Torino-Modane, l'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia e la Strada Statale n. 25 del Moncenisio sono in solido responsabili del principale carico di rumore ante operam. Per queste sorgenti, il cui coinvolgimento territoriale è ampio, è in corso la verifica dei dati di traffico disponibili.

8.8.6 VERIFICHE DI IMPATTO PER IL RUMORE

L'analisi dell'impatto acustico delle infrastrutture ferroviarie è stato effettuato considerando i dati di traffico di progetto al 2030 relativi allo scenario finale.

Le Tabelle in calce riassumono il numero di convogli e le velocità di percorrenza previste per la nuova linea, per la Linea Storica e l'Interconnessione di Bruzolo, rispettivamente per i periodi di riferimento diurno e notturno. Nelle tabelle seguenti sono riportati i dati di traffico per lo scenario monodirezionale utilizzati per il confronto con il progetto finale.

Per il progetto finale è stata prodotta una simulazione acustica completa con il programma MITHRA che ha portato alla definizione di mappe di impatto da rumore diurno $Leq(6-22)$ e notturno $Leq(22-6)$, alla verifica degli obiettivi di mitigazione necessari per il rispetto dei limiti normativi anche considerando gli effetti sinergici con altre infrastrutture di trasporto presenti sul territorio e, infine, alla verifica prestazionale degli interventi di mitigazione proposti.

Traffico diurno 6-22 Progetto Finale 2030

Periodo Diurno	Nuova Linea (Modane-Bruzolo)		Linea Storica (Modane-Bruzolo)		Nuova Linea (Bruzolo-Settimo)		Linea Storica (Bruzolo-Torino)		Interconnessioni Bruzolo	
	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)
TGV-400	10	220	0		0		10	150	10	100
TGV-200	18	220	0		0		18	150	18	100
Merci 600	97	100	80	100	97	100	80	100	0	
Merci AF750	48	100	0		48	100	0		0	
Merci AF1500	72	100	0		72	100	0		0	
Pass. Breve Perc.	0		40	130	0		40	130	0	
Pass. Lunga Perc.	0		0		0		0		0	

Traffico notturno 22-6 Progetto Finale 2030

Periodo Notturmo	Nuova Linea (Modane-Bruzolo)		Linea Storica (Modane-Bruzolo)		Nuova Linea (Bruzolo-Settimo)		Linea Storica (Bruzolo-Torino)		Interconnessioni Bruzolo	
	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)
TGV-400	0		0		0		0		0	
TGV-200	0		0		0		0		0	
Merci 600	48	100	40	100	48	100	40	100	0	
Merci AF750	0		8	120	0		8	120	0	
Merci AF1500	0		0		0		0		0	
Pass. Breve Perc.	0		0		0		0		0	
Pass. Lunga Perc.	0		8	130	0		8	130	0	

Traffico diurno 6-22 Scenario Monodirezionale

Periodo Diurno	Nuova Linea (Modane-Bruzolo)		Linea Storica (Modane-Bruzolo)		Nuova Linea (Bruzolo-Settimo)		Linea Storica (Bruzolo-Torino)		Interconnessioni Bruzolo	
	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)
TGV-400	0		0		0		0		0	
TGV-200	0		16	150	0		16	150	0	
Merci 600	97	100	80	100	97	100	80	100	0	
Merci AF750	60	100	60	120	60	100	60	120	0	
Merci AF1500	0		0		0		0		0	
Pass. Breve Perc.	0		40	130	0		40	130	0	
Pass. Lunga Perc.	0		0		0		0		0	

Traffico notturno 22-6 Scenario Monodirezionale

Periodo Notturmo	Nuova Linea (Modane-Bruzolo)		Linea Storica (Modane-Bruzolo)		Nuova Linea (Bruzolo-Settimo)		Linea Storica (Bruzolo-Torino)		Interconnessioni Bruzolo	
	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)	N.Conv.	V (km/h)
TGV-400	0		0		0		0		0	
TGV-200	0		0		0		0		0	
Merci 600	48	100	40	100	48	100	40	100	0	
Merci AF750	0		8	120	0		8	120	0	
Merci AF1500	0		0		0		0		0	
Pass. Breve Perc.	0		0		0		0		0	
Pass. Lunga Perc.	0		8	130	0		8	130	0	

Le emissioni dei convogli utilizzate nel modello previsionale MITHRA derivano da una caratterizzazione acustica di campo svolta in occasione degli studi sul nodo AV di Firenze. Queste emissioni sono state utilizzate nello studio acustico realizzato dal Politecnico di Torino per il raccordo merci, in accordo alle prescrizioni Italferr, ed è stato pertanto ritenuto conveniente uniformare i dati di base degli studi acustici sul territorio nazionale.

La caratterizzazione acustica dei convogli ha portato ai valori di L_{max}, SEL e Leq(-10) riportati in nella tabella successiva. L'**Allegato 1** contiene per ciascuna classe di convogli i dati rilevati e la sintesi degli indicatori acustici associati alle velocità di percorrenza.

Tipologia	L _{max} [dBA]	SEL [dBA]	Leq(-10) [dBA]
Locali	86.2	91.2	81.3
Merci	87.3	98.0	84.1
InterCity	88.2	94.4	83.5
AV	85.4	94.0	82.4

Rispetto ai risultati ottenuti per il progetto finale 2030, lo scenario monodirezionale conserva inalterato l'impatto notturno rispetto al quale vengono progettati gli interventi di mitigazione mentre, nel periodo diurno, aumentano le emissioni della linea storica mentre diminuiscono quelle della nuova linea ferroviaria. Gli effetti positivi o negativi sono limitati a qualche decibel.

8.8.6.1 *ATTRAVERSAMENTO VAL CENISCHIA*

L'impronta della isolivello diurna 65 dBA ha una estensione trasversale complessiva di circa 270 m ed è simmetrica rispetto al nuovo tracciato. Il limite di fascia ferroviaria di 250 m viene a trovarsi tra le isolivello 60 dBA e 62.5 dBA. Esternamente alla fascia di pertinenza i livelli di rumore decrescono fino a raggiungere a 500 m livelli compresi tra 55 dBA e 57.5 dBA.

A Venaus, nei primi edifici esterni alla fascia ferroviaria di Classe II, come pure nella Frazione di S. Giuseppe lato periurbano nord, sono previsti livelli di circa 60 dBA, con esuberanti di 5 dBA sul limite diurna di 55 dBA. Considerando la co-partecipazione dell'Autostrada del Frejus nella determinazione dei livelli di rumore ambientale, gli interventi di mitigazione sulla nuova linea devono permettere di ridurre di 8 dBA i livelli di impatto.

Nel periodo notturno 22-6 l'area di esubero rispetto al limite di fascia di 55 dBA è estesa in pratica a tutta la fascia di pertinenza ferroviaria, con restringimenti in prossimità degli imbocchi delle gallerie. Esternamente alla fascia di pertinenza i livelli di rumore decrescono fino a raggiungere a 500 m livelli compresi tra 47.5 dBA e 50 dBA.

Nei primi edifici esterni alla fascia ferroviaria di Venaus e della frazione S. Giuseppe sono previsti livelli di circa 50-52.5 dBA, con esuberanti massimi di 7.5 dBA sul limite notturno di 45 dBA. Considerando la co-partecipazione dell'Autostrada del Frejus nella determinazione dei livelli di rumore ambientale, gli interventi di mitigazione sulla nuova linea devono permettere di ridurre di 10.5 dBA i livelli di impatto.

8.8.6.2 *ATTRAVERSAMENTO BRUZOLO – SAN DIDERO*

L'impronta della isolivello diurna 65 dBA ha una estensione trasversale variabile a causa della complessità dei tracciati e delle mutue azioni di schermatura determinate dai rilevati ferroviari della storica, della nuova linea ferroviaria e dell'interconnessione, ma risulta sempre contenuta all'interno della fascia di pertinenza ferroviaria di 250 m.

Fuori fascia ferroviaria sono previsti livelli di rumore Leq(6-22) che raggiungono a 500 m di distanza valori generalmente compresi tra 52.5 dBA e 55 dBA. Sulla fascia territoriale compresa

tra 250 m e 500 m verrà pertanto a localizzarsi un carico di rumore in grado di saturare da solo l'intera capacità di carico della Classe III e di determinare esuberi rispetto ai requisiti acustici della Classe II.

Considerando la co-partecipazione dell'Autostrada del Frejus e della S.S. n. 25 nella determinazione dei livelli di rumore ambientale, complessivamente con livelli di rumore uguali a quelli determinati dalle infrastrutture ferroviarie, gli interventi di mitigazione sulla nuova linea devono permettere di ridurre di 5-10 dBA i livelli di impatto diurni.

Nel periodo notturno 22-6 l'area di esubero rispetto al limite di fascia di 55 dBA è estesa a tutta la fascia di pertinenza ferroviaria e in alcuni tratti del tracciato fuoriesce all'esterno, invadendo l'ambito territoriale in cui sono applicabili i limiti di zonizzazione acustica comunali.

Esternamente alla fascia di pertinenza i livelli di rumore decrescono fino a raggiungere a 500 m livelli compresi tra 47.5 dBA e 52.5 dBA. In particolare, esaminando gli ambiti insediativi più importanti compresi nel corridoio acustico dell'Alta Capacità ferroviaria, si evince che:

Crotte: livello di impatto notturno 52.5-55 dBA, ipotesi di zonizzazione in Classe II (45 dBA), riduzione limite massimo di immissione notturno 3 dBA per co-partecipazione altre sorgenti di rumore (42 dBA), obiettivo di mitigazione 10-13 dBA

Bruzolo: livello di impatto notturno 50-52.5 dBA, ipotesi di zonizzazione in Classe III (50 dBA), riduzione limite massimo di immissione notturno 3 dBA per co-partecipazione altre sorgenti di rumore (47 dBA), obiettivo di mitigazione 3-5.5 dBA

S. Didero: livello di impatto notturno 50-55 dBA, ipotesi di zonizzazione in Classe III (50 dBA), riduzione limite massimo di immissione notturno 3 dBA per co-partecipazione altre sorgenti di rumore (47 dBA), obiettivo di mitigazione 3-8 dBA

S. Giorio: livello di impatto notturno 47.5-50 dBA, ipotesi di zonizzazione in Classe III (50 dBA), riduzione limite massimo di immissione notturno 5 dBA per co-partecipazione altre sorgenti di rumore (45 dBA), obiettivo di mitigazione 2.5-5 dBA.

8.9 VIBRAZIONI

8.9.1 QUADRO NORMATIVO

A differenza del rumore ambientale, regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, non esiste al momento alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni. Esistono invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo in edifici interessati da fenomeni di vibrazione.

Per quanto riguarda il disturbo alle persone, i principali riferimenti sono costituiti dalla norma ISO 2631 / Parte 2 "Evaluation of human exposure to whole body vibration / "Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz)". La norma assume particolare rilevanza pratica poiché ad essa fanno riferimento le norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale relativi alla componente ambientale "Vibrazioni", contenute nel D.P.C.M. 28/12/1988. Ad essa, seppur con alcune non trascurabili differenze, fa riferimento la norma UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

NORMA ISO 2631/2

La ISO 2631-2 si applica a vibrazioni trasmesse da superfici solide lungo gli assi x, y e z per persone in piedi, sedute o coricate. Il campo di frequenze considerato è 1÷80 Hz e il parametro di valutazione è il valore efficace dell'accelerazione a_{rms} definito come:

$$a_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a^2(t) dt}$$

dove $a(t)$ è l'accelerazione in funzione del tempo, T è la durata dell'integrazione nel tempo dell'accelerazione.

La norma definisce tre curve base per le accelerazioni e tre curve base per le velocità (in funzione delle frequenze di centro banda definite per terzi di ottava) che rappresentano le curve approssimate di uguale risposta in termini di disturbo, rispettivamente per le accelerazioni riferite all'asse Z, agli assi X,Y e alla combinazione dei tre assi (i valori numerici delle curve base sono riportati nella Tabella successiva).

Valori numerici per le curve base delle accelerazioni (ISO 2631-2)

Frequenza [Hz]	Accelerazione in $m/s^2 \cdot 10^{-3}$		
	Asse Z	Assi X,Y	Assi combinati
1	10.00	3.60	3.60
1.25	8.90	3.60	3.60
1.6	8.00	3.60	3.60
2	7.00	3.60	3.60
2.5	6.30	4.51	3.72
3.15	5.70	5.68	3.87
4	5.00	7.21	4.07
5	5.00	9.02	4.30
6.3	5.00	11.40	4.60
8	5.00	14.40	5.00
10	6.30	18.00	6.30
12.5	7.81	22.50	7.80
16	10.00	28.90	10.00
20	12.50	36.10	12.50

Frequenza [Hz]	Accelerazione in $m/s^2 \cdot 10^{-3}$		
	Asse Z	Assi X,Y	Assi combinati
25	15.60	45.10	15.60
31.5	19.70	56.80	19.70
40	25.00	72.10	25.00
50	31.30	90.20	31.30
63	39.40	114.00	39.40
80	50.00	144.00	50.00

L'Annex A della ISO 2631-2 (che non rappresenta peraltro parte integrale della norma) fornisce informazioni sui criteri di valutazione della risposta soggettiva alle vibrazioni; in pratica sono riportati i fattori di moltiplicazione da applicare alle curve base delle accelerazioni e delle velocità al variare del periodo di riferimento (giorno e notte), del tipo di vibrazione (vibrazioni continue o intermittenti, vibrazioni transitorie) e del tipo di insediamento (ospedali, laboratori di precisione, residenze, uffici, industrie); i valori dei fattori di moltiplicazione sono indicati nella Tabella successiva.

Fattori di moltiplicazione delle curve base (ISO 2631-2 Annex A)

Destinazione d'uso	Periodo	vibrazioni continue intermittenti	vibrazioni transitorie
Luoghi di lavoro critici (camere operatorie, laboratori di precisione, teatri, ecc.)	Giorno	1	1
	Notte		
Edifici residenziali	Giorno	2÷4	30÷90
	Notte	1.4	1.4÷20
Uffici	Giorno	4	60÷128
	Notte		
Luoghi di lavoro	Giorno	8	90÷128
	Notte		

Le vibrazioni devono essere misurate nel punto di ingresso nel corpo umano e deve essere rilevato il valore di accelerazione r.m.s. perpendicolarmente alla superficie vibrante. Nel caso di edifici residenziali in cui non è facilmente definibile un asse specifico di vibrazione, in quanto lo stesso edificio può essere usato da persone in piedi o coricate in diverse ore del giorno, la norma presenta una curva limite che tiene conto delle condizioni più sfavorevoli combinate in tre assi.

NORMA UNI 9614

La norma è sostanzialmente in accordo con la ISO 2631-2. Tuttavia, sebbene le modalità di misura siano le stesse, la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore di accelerazione r.m.s. ponderato in frequenza, il quale è confrontato con una serie di valori limite dipendenti dal periodo di riferimento (*giorno*, dalle 7:00 alle 22:00, e *notte*, dalle 22:00 alle 7:00) e dalle destinazioni d'uso degli edifici. Generalmente, tra le due norme, la UNI 9614 si configura come più restrittiva.

Dato che gli effetti prodotti dalle vibrazioni sono differenti a seconda della frequenza delle accelerazioni, vanno impiegati dei filtri che ponderano le accelerazioni a seconda del loro effetto sul soggetto esposto. Tali filtri rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo. I simboli dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza e del corrispondente livello sono rispettivamente, a_w e L_w . Quest'ultimo, espresso in dB, è definito come $L_w = 20 \log_{10} (a_w / 10^{-6} \text{ ms}^{-2})$.

Il filtro per le accelerazioni che si trasmettono secondo l'asse z prevede una attenuazione di 3 dB per ottava tra 4 e 1 Hz, una attenuazione nulla tra 4 e 8 Hz ed una attenuazione di 6 dB per ottava tra 8 e 80 Hz. Il filtro per le accelerazioni che si trasmettono secondo gli assi x e y prevede una attenuazione nulla tra 1 e 2 Hz e una attenuazione di 6 dB per ottava tra 2 e 80 Hz. La banda di frequenza 1-80 Hz deve essere limitata da un filtro passabanda con una pendenza asintotica di 12 dB per ottava. Nel caso la postura del soggetto esposto non sia nota o vari nel tempo, va impiegato il filtro definito nel prospetto I della norma, ottenuto considerando per ogni banda il valore minimo tra i due filtri suddetti. In alternativa, i rilievi su ogni asse vanno effettuati utilizzando in successione i filtri sopraindicati; ai fini della valutazione del disturbo verrà considerato il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza più elevato.

Nell'Appendice della norma UNI 9614, che non costituisce parte integrante della norma, si indica che la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante deve essere svolta confrontando i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, o i corrispondenti livelli più elevati riscontrati sui tre assi, con una serie di valori limite riportati nei prospetti II e III.

Quando i valori o i livelli delle vibrazioni in esame superano i limiti, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto.

Nel caso di vibrazioni di tipo impulsivo è necessario misurare il livello di picco dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza; tale livello deve essere successivamente diminuito di 3 dB al fine di stimare il corrispondente livello efficace.

I limiti possono essere adottati se il numero di eventi impulsivi giornalieri non è superiore a 3. Nel caso si manifestino più di 3 eventi impulsivi giornalieri i limiti fissati per le abitazioni, gli uffici e le fabbriche vanno diminuiti in base al numero di eventi e alla loro durata, moltiplicandoli per un fattore correttivo F. Nessuna riduzione può essere applicata per le aree critiche.

Nel caso di impulsi di durata inferiore a 1 s si deve porre $F = 1.7 \cdot N^{-0.5}$. Per impulsi di durata maggiore si deve porre $F = 1.7 \cdot N^{-0.5} \cdot t^{-k}$, con $k = 1.22$ per pavimenti in calcestruzzo e $k = 0.32$ per pavimenti in legno. Qualora i limiti così calcolati risultassero inferiori ai limiti previsti per le vibrazioni di livello stazionario, dovranno essere adottati questi ultimi valori.

NORMA UNI 9916

I danni agli edifici determinati dalle vibrazioni vengono trattati dalla UNI 9916 "*Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici*", norma in sostanziale accordo con i contenuti tecnici della ISO 4866 e in cui viene richiamata, sebbene non faccia parte integrante della norma, la DIN 4150, parte 3.

La norma UNI 9916 fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

Altro scopo della norma è di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime.

La norma considera per semplicità gamme di frequenza variabili da 0.1 a 150 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti ad eccitazione naturale (vento, terremoti, ecc.) nonché ad eccitazioni causate dall'uomo (traffico, attività di

costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza delle vibrazioni può essere più ampio ma tuttavia le eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell'edificio.

L'Appendice A della UNI 9916 contiene una guida semplificata per la classificazione degli edifici secondo la loro probabile reazione alle vibrazioni meccaniche trasmesse attraverso il terreno. Nell'ambito di questa classificazione, un sistema dinamico è costituito dal terreno e dallo strato di base (magrone) sul quale si trovano le fondazioni oltre che la struttura medesima dell'edificio.

Le strutture comprese nella classificazione riguardano:

- tutti gli edifici residenziali e gli edifici utilizzati per le attività professionali (case, uffici, ospedali, case di cura, ecc.);
- gli edifici pubblici (municipi, chiese, ecc.);
- edifici vecchi ed antichi con un valore architettonico, archeologico e storico;
- le strutture industriali più leggere spesso concepite secondo le modalità costruttive in uso per gli edifici abitativi.

La classificazione degli edifici (Prospetto III) è basata sulla loro resistenza strutturale alle vibrazioni oltre che sulla tolleranza degli effetti vibratori sugli edifici in ragione del loro valore architettonico, archeologico e storico. I fattori dai quali dipende la reazione di una struttura agli effetti delle vibrazioni sono:

- la categoria della struttura
- le fondazioni
- la natura del terreno

La categoria di struttura (Prospetto II) è classificata in una scala da 1 a 8 (a numero crescente di categoria corrisponde una minore resistenza alle vibrazioni) in base ad una ripartizione in due gruppi di edifici, edifici vecchi e antichi o strutture costruite con criteri tradizionali (Gruppo 1) e edifici e strutture moderne (Gruppo 2). L'associazione della categoria viene fatta risalire alle caratteristiche tipologiche e costruttive della costruzione e al numero di piani.

Le fondazioni sono classificate in tre classi. La Classe A comprende fondazioni su pali legati in calcestruzzo armato e acciaio, platee rigide in calcestruzzo armato, pali di legno legati tra loro e muri di sostegno a gravità; la Classe B comprende pali non legati in calcestruzzo armato, fondazioni continue, pali e platee in legno; la Classe C infine comprende i muri di sostegno leggeri, le fondazioni massicce in pietra e la condizione di assenza di fondazioni, con muri appoggiati direttamente sul terreno.

Il terreno viene classificato in sei classi: rocce non fessurate o rocce molto solide, leggermente fessurate o sabbie cementate (Tipo a); terreni compattati a stratificazione orizzontale (Tipo b); terreni poco compattati a stratificazione orizzontale (Tipo c); piani inclinati, con superficie di scorrimento potenziale (Tipo d); terreni granulari, sabbie, ghiaie (senza coesione) e argille coesive sature (Tipo e) e materiale di riporto (Tipo f).

L'Appendice B della UNI 9916 contiene i criteri di accettabilità dei livelli delle vibrazioni con riferimento alla DIN 4150 e al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 24 gennaio 1986 "*Norme tecniche relative alle costruzioni in zona sismica.*" La parte 3 della DIN 4150 indica le velocità massime ammissibili per vibrazioni transitorie:

- sull'edificio (nel suo complesso): vedere Tabella successiva
- sui pavimenti: $v < 20$ mm/s in direzione verticale nel punto di massima vibrazione

Velocità massime ammissibili (Norma UNI 9916)

Cat	TIPI DI STRUTTURE	VELOCITÀ DI VIBRAZIONE IN mm/s			
		Misura alla fondazione			Misura ultimo piano
		< 10 Hz	10÷50 Hz	50÷100 Hz	Frequenze diverse
1	Edifici commerciali, edifici industriali e simili	20	20÷40	40÷50	40
2	Edifici residenziali e simili	5	5÷15	15÷20	15
3	Strutture particolarmente sensibili alle vibrazioni non rientranti nelle categorie precedenti e di grande valore intrinseco	3	3÷8	8÷10	8

e le velocità massime ammissibili per vibrazioni stazionarie:

- sull'edificio (nel suo complesso): $v < 5$ mm/s in direzione orizzontale sull'ultimo piano
- sui pavimenti: $v < 10$ mm/s in direzione verticale nel punto di massima vibrazione.

Per velocità massima è da intendersi la velocità massima di picco. Essa è ricavabile dalla velocità massima r.m.s. attraverso la moltiplicazione di quest'ultima con il fattore di cresta F. Tale parametro esprime il rapporto tra il valore di picco e il valore efficace. Per onde sinusoidali si assume $F = 1.41$; in altri casi si possono assumere valori maggiori. Nei casi più critici (ed es. esplosioni di mina) F può raggiungere il valore 6.

La ISO 4866 fornisce infine una classificazione degli effetti di danno a carico delle strutture secondo tre livelli:

Danno di soglia: formazione di fessure filiformi sulle superfici dei muri a secco o accrescimento di fessure già esistenti sulle superfici in gesso o sulle superfici di muri a secco; inoltre formazioni di fessure filiformi nei giunti di malta delle costruzioni in muratura di mattoni. Possono verificarsi per vibrazioni di piccola durata, con frequenze maggiori di 4 Hz e velocità di vibrazione di 4÷50 mm/s, e per vibrazioni continue, con velocità 2÷5 mm/s.

Danno minore: formazione di fessure più aperte, distacco e caduta di gesso o di pezzi di intonaco dai muri; formazione di fessure in murature di mattoni. Possono verificarsi per vibrazioni di piccola durata con frequenze superiori a 4 Hz nel campo di velocità vibrazionale compreso tra 20÷100 mm/s oppure per vibrazioni continue associate a velocità di 3÷10 mm/s.

Danno maggiore: danneggiamento di elementi strutturali; fessure nei pilastri; aperture di giunti; serie di fessure nei blocchi di muratura. Possono verificarsi per vibrazioni di piccola durata con frequenze superiori a 4 Hz e velocità vibrazionale compresa tra 20÷200 mm/s oppure per vibrazioni continue associate a velocità di 5÷20 mm/s.

Limite UNI 9614 delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, di livello costante e non costante, validi per l'asse Z

DESTINAZIONE D'USO	a_w [m/s^2]	L_w [dB]
Aree critiche	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (Notte)	$7.0 \cdot 10^{-3}$	77
Abitazioni (Giorno)	$10.0 \cdot 10^{-3}$	80
Uffici	$20.0 \cdot 10^{-3}$	86
Fabbriche	$40.0 \cdot 10^{-3}$	92

Limite UNI 9614 delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, di livello costante e non costante, validi per gli assi X,Y

DESTINAZIONE D'USO	a_w [m/s^2]	L_w [dB]
Aree critiche	$3.6 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (Notte)	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (Giorno)	$7.2 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$14.4 \cdot 10^{-3}$	83
Fabbriche	$28.8 \cdot 10^{-3}$	89

Limiti delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza in presenza di vibrazioni impulsive

DESTINAZIONE D'USO	a_w (Z) [m/s^2]	a_w (XY) [m/s^2]
Aree critiche	$5.0 \cdot 10^{-3}$	$3.6 \cdot 10^{-3}$
Abitazioni (Notte)	$7.0 \cdot 10^{-3}$	$5.0 \cdot 10^{-3}$
Abitazioni (Giorno)	0.30	0.22
Uffici	0.64	0.46
Fabbriche	0.64	0.46

8.9.1.1 *NORMATIVA REGIONALE*

A livello regionale gli unici provvedimenti che regolamentano il disturbo da vibrazioni negli edifici sono i Regolamenti Locali di Igiene. Tali documenti concordano pienamente con le Norme UNI 9614 e ISO 2631-2 in quanto le metodologie di misura e di valutazione di compatibilità sono le stesse. Non esiste invece alcun documento a carattere legislativo o regolamento che riguardi i danni causati dalle vibrazioni sugli edifici. In tal caso il termine di riferimento rimane la Norma UNI 9916.

DPCM 1.3.1991 e DPCM 14.11.1997

Le immissioni di rumore in ambiente abitativo determinate dalle vibrazioni strutturali in fase di costruzione e esercizio richiedono una verifica ai sensi delle leggi nazionali che regolamentano il rumore ambientale.

Le analisi vibroacustiche sono pertanto associate alla verificare del rispetto dei limiti di rumorosità interni previsti dal D.P.C.M. 1/3/91 e dal D.P.C.M. 14/11/97. A riguardo si ricorda che tali decreti fissano rispettivamente i seguenti limiti:

D.P.C.M. 1/3/1991 – Allegato B

- Il livello sonoro ambientale 6÷22h a finestre chiuse, in periodo diurno, è ritenuto “non disturbante” se inferiore a 40 dB(A). In caso contrario, il rumore è da considerarsi accettabile a

condizione che sia garantito un livello differenziale (differenza tra rumore ambientale e rumore residuo) minore di 5 dB(A). Qualora il livello sonoro ambientale 6÷22h a finestre chiuse sia maggiore di 60 dB(A) il rumore è da considerarsi comunque inaccettabile.

- Il livello sonoro ambientale 22÷6h a finestre chiuse, in periodo notturno, è ritenuto “non disturbante” se inferiore a 30 dB(A). In caso contrario, il rumore è da considerarsi accettabile a condizione che sia garantito un livello differenziale minore di 3 dB(A). Qualora il livello sonoro ambientale 6÷22h a finestre chiuse sia maggiore di 45 dB(A) il rumore è da considerarsi comunque inaccettabile.

D.P.C.M. 14/11/1997

- Il livello sonoro ambientale 6÷22h a finestre chiuse, in periodo diurno, è ritenuto “non disturbante” se inferiore a 35 dB(A). In caso contrario, il rumore è da considerarsi accettabile a condizione che sia garantito un livello differenziale (differenza tra rumore ambientale e rumore residuo) minore di 5 dB(A).

- Il livello sonoro ambientale 22÷6h a finestre chiuse, in periodo notturno è ritenuto “non disturbante” se inferiore a 25 dB(A). In caso contrario, il rumore è da considerarsi accettabile a condizione che sia garantito un livello differenziale minore di 3 dB(A).

8.9.2 STATO ATTUALE VIBRAZIONI

L'intervento in progetto è caratterizzato da due differenti problematiche di impatto vibrazionale e vibroacustico.

La prima, transitoria e con effetti reversibili, è relativa alla fase di costruzione del tratto italiano del tunnel di base, che interessa il settore compreso tra la bassa Val Cenischia e la Val Clarea, e del tunnel di Bussoleno, che interessa il versante sinistro della Val di Susa tra i comuni di San Didero e Venaus. Le vibrazioni determinate dallo scavo meccanizzato in corrispondenza del fronte d'avanzamento possono potenzialmente determinare vibrazioni di livello superiore alla soglia di sensibilità umana e immissioni di rumore trasmesso per via solida dalle strutture edilizie all'ambiente abitativo.

La seconda, continua e irreversibile, è associata all'esercizio del nuovo collegamento ferroviario. In misura variabile a seconda del tipo di tracciato (viadotto, rilevato, raso, galleria), della velocità di transito e della geolitologia i livelli naturali dell'area possono venire alterati dalle vibrazioni emesse al contatto ruota-rotaia, giungendo ad interessare i ricettori con immissioni potenzialmente avvertibili dalla popolazione.

Obiettivo di questo studio è di valutare l'impatto vibrazionale in corso d'opera e in esercizio, previa verifica delle condizioni di sensibilità in termini di destinazioni d'uso e di tipologie edilizie, e dei livelli di fondo attualmente presenti sul territorio.

La complessità dei fenomeni indagati e l'indeterminazione di alcuni parametri primari di riferimento, non risolvibile all'interno del SIA, consiglia l'impiego di ipotesi cautelative e la previsione di un idoneo sistema di monitoraggio in fase di costruzione e di esercizio.

8.9.2.1 GENERALITÀ

Il transito di un convoglio ferroviario genera delle sollecitazioni dinamiche sul terreno dovute a molteplici fattori, quasi tutti connessi all'interazione del sistema veicolo, armamento, struttura di sostegno.

I fattori più influenti sono le imperfezioni e la rugosità del materiale rotabile e delle rotaie (marazzature e microdifetti) e la deformabilità della struttura di sostegno.

La modellazione del comportamento del terreno sotto l'azione dinamica determinata dal passaggio della rotabile rappresenta un problema di estrema complessità, da un lato per la difficoltà insita nella scelta di parametri rappresentativi del terreno, dall'altro per la conoscenza molto sommaria dell'effetto dinamico del convoglio. Da qui la necessità di disporre di dati sperimentali rilevati in ambienti e condizioni di esercizio simili a quelle in progetto.

Analizzando il terreno come un continuo elastico omogeneo, si trova che le sollecitazioni dinamiche determinano onde di compressione e onde di taglio. Esistono inoltre altri due tipi di onde di superficie, note come onde di Rayleigh e onde di Love, che si creano all'interfaccia tra due mezzi non omogenei.

Fra le onde superficiali assumono rilevanza prevalente le onde di Rayleigh, che si smorzano molto lentamente e quindi vengono avvertite più di altre onde alle lunghe distanze. Le onde di taglio hanno velocità di 30÷300 m/s nel terreno; le onde di compressione hanno una velocità di 2.5÷4 volte superiori alle onde di taglio e a quelle di Rayleigh.

Dalle esperienze si riscontra che le onde di tipo Rayleigh rappresentano la parte predominante del fenomeno vibratorio lungo linee metropolitane di superficie mentre per linee in galleria naturale predominano le onde di taglio.

Al fenomeno vibratorio è connesso il disturbo generato dal rumore solido, generalmente nel campo di frequenze 10-200 Hz e normalmente concentrati in una o due ottave.

8.9.2.1.1 *Descrizione del fenomeno fisico*

Il livello di vibrazione alla distanza "x" determinato dal passaggio di un convoglio di linea metropolitana è pari al livello alla distanza di riferimento "x0", diminuito della somma delle attenuazioni che si verificano nel terreno tra x0 e x:

$$L(x) = L(x_0) - \sum_i A_i$$

Il livello di base $L(x_0)$ è generalmente ricavato da misure sperimentali svolte in adiacenza a linee in esercizio o in fase di sperimentazione a distanze comprese tra 15 e 30 m dall'asse binari. $L(x_0)$ considera pertanto l'emissione di vibrazione nella zona di contatto ruota-rotaia e l'attenuazione che si verifica lungo il cammino di propagazione tra l'armamento, la sottostruttura e il punto posto alla distanza di riferimento. Ciò evita ai fini pratici di dover considerare analiticamente il complesso fenomeno di interazione tra l'armamento e il corpo ferroviario.

E' da sottolineare che i livelli sono nettamente più bassi per binari resilienti continui, con differenze apprezzabili a seconda del tipo di sottostruttura.

Grande influenza hanno in generale sulle vibrazioni e sul rumore la presenza di difetti sui cerchioni e rotaie, il carico assiale, la velocità di transito. La presenza di sfaccettature sui cerchioni e di mazzatura sulle rotaie incrementa i livelli da 10 a 20 dB mentre ruote e rotaie con normali microdifetti ma senza giunti e corrugamenti comportano incrementi compresi tra 3 e 10 dB. Il raddoppio del carico assiale determina un aumento di livello compreso tra 2 e 4 dB.

Infine, il raddoppio della velocità dei convogli all'interno del range 20 ÷ 120 km/h induce aumenti dei livelli vibrazionali compresi tra 4 e 6 dB.

Per ciò che concerne lo spettro di frequenza delle vibrazioni le indagini sperimentali evidenziano che le componenti spettrali più intense sono collocate nel campo di frequenze comprese tra 16 e 125 Hz, con valori massimi tra 16-30 Hz per convogli leggeri su rotaie resilienti e tra 60-125 Hz per treni leggeri e armamento su ballast.

L'attenuazione delle vibrazioni è caratterizzata da tre componenti primarie:

- l'attenuazione geometrica, che dipende dal tipo di sorgente (lineare, puntuale) e dal tipo di onda;
- l'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno;
- l'attenuazione dovuta alla presenza di discontinuità nel terreno (presenza di strati sub-verticali con caratteristiche smorzanti, di microfessurazioni, di cavedi impiantistici sotto la sede stradale, ecc.).

8.9.2.1.2 Attenuazione geometrica e assorbimento del terreno

L'attenuazione geometrica per una linea di emissione di lunghezza infinita (lunghezza del treno maggiore della distanza sorgente-ricettore) si esprime come:

$$A_g = 20 \cdot \log_{10}((d+d_0)/d)^n$$

dove:

$d+d_0$: distanza dall'asse della linea di emissione
 d_0 : distanza di riferimento
 $n=0.5$ per galleria, $n=1$ per tracciato di superficie

8.9.2.1.3 Attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno

L'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno dipende dalla frequenza, dalla velocità di propagazione dell'onda e dal tipo di onda, e si esprime nella forma:

$$A_t = 4,34 \cdot \Omega \cdot \eta \cdot x/c$$

dove:

x : distanza dall'asse della linea di emissione
 Ω : frequenza [$\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$]
 η : coeffic. di assorbimento del terreno (fattore di perdita)

$$c = \sqrt{E/d}$$

c : velocità di propagazione dell'onda longitudinale nel terreno
 E : modulo elastico
 d : densità del terreno

Nel campo delle basse frequenze, minori di 16 Hz, non c'è in pratica attenuazione. Al di sopra dei 16 Hz l'attenuazione aumenta fino ad un massimo di 25 dB a 315 Hz.

Un terreno saturo d'acqua ha un'elevata resistenza alla deformazione perché l'acqua è incompressibile. La deformazione per taglio è viceversa indipendente dalla presenza di acqua nel sottosuolo.

Queste caratteristiche di deformabilità determinano minori livelli di vibrazione nel terreno nel caso in cui la galleria interessa livelli di terreno saturo, ossia sottofalda.

8.9.2.1.4 Attenuazione dovuta alle discontinuità del terreno

L'attenuazione dovuta alle discontinuità del terreno può essere considerata in modo semplificato ammettendo che l'onda di compressione si sposti dal suolo "a" al suolo "c" e che incida perpendicolarmente alla superficie di separazione dei due mezzi:

$$A_i = 20 \cdot \log[(1 + d_c \cdot c_c / d_a \cdot c_a) / 2]$$

dove:

d_c, d_a = densità dei suoli "c" e "a"

c_c, c_a = velocità di propagazione nei suoli "c" e "a"

8.9.2.1.5 Propagazione nelle strutture edilizie

La propagazione delle vibrazioni negli edifici antistanti alle linee metropolitane e la risposta di pareti e solai dipende dalle caratteristiche costruttive dell'edificio. Al fine delle valutazioni è importante separare due aspetti fondamentali del fenomeno:

- l'interazione suolo-fondazioni
- la propagazione nel corpo dell'edificio.

Il primo aspetto è legato al fatto che la mancanza di solidarietà all'interfaccia terreno-struttura dà luogo a fenomeni dissipativi, configurandosi come un fenomeno favorevole. Detto fenomeno è perciò condizionato dalla tipologia delle fondazioni (fondazioni a platea, fondazioni su plinti isolati, pali di fondazioni, ecc.).

Nel caso di fondazioni a platea la grande area di contatto con il terreno determina una perdita di accoppiamento praticamente di zero dB alle basse frequenze fino alla frequenza di risonanza della fondazione.

Per le altre tipologie di fondazioni possono essere utilizzate curve empiriche che consentono la stima dei livelli di vibrazione della fondazione in funzione dei livelli di vibrazione del terreno.

La propagazione nel corpo dell'edificio è determinante sia per gli abitanti sia per le strutture in quanto i pavimenti, pareti e soffitti degli edifici sono soggetti a significative amplificazioni delle vibrazioni rispetto a quelle trasmesse dalle fondazioni. In molti casi la risonanza delle strutture orizzontali può causare un'amplificazione delle vibrazioni nel campo di frequenze comprese tra 10 e 30 Hz. I problemi maggiori si verificano quando la frequenza di risonanza dei solai coincide con la frequenza di picco dello spettro di vibrazione del terreno.

Negli edifici multipiano un valore di attenuazione delle vibrazioni da piano a piano è approssimativamente pari a 3 dB. I risultati di misure sperimentali svolti da Ishii e Tachibana in un edificio a 10 piani fuori terra con struttura in calcestruzzo armato e acciaio mostrano un'attenuazione di circa 1 dB alle basse frequenze in corrispondenza dei piani alti e maggiore di 3 dB ai primi piani.

La norma DIN 4150 riferisce che, nel caso di vibrazioni orizzontali le frequenze proprie dei piani di un edificio seguono all'incirca la legge $f = 10/n$, essendo n il numero del piano. Per la componente verticale si hanno circa $f = 10$ Hz per pavimenti poco rigidi e $f = 30$ Hz per pavimenti molto rigidi. Gli incrementi per risonanza possono essere dell'ordine di 3÷8 volte, con rari casi di incrementi fino a 15 volte.

Risultati analoghi sono stati ottenuti nel corso di misure eseguite dalle Ferrovie Svizzere: generalmente si ha un'attenuazione nelle componenti orizzontali x e y ($f = 0\div 80$ Hz) tra suolo e piano terra degli edifici ma si verifica un'amplificazione della componente verticale z tra suolo e

piano terra e suolo-primo piano.

Mediamente l'amplificazione sul pavimento è di 5 dB per frequenze di risonanza di circa 20 Hz, ma può arrivare anche a 20 dB nel caso del pavimento del piano terra con frequenza di risonanza di circa 40 Hz.

8.9.2.2 *EFFETTI DELLE VIBRAZIONI*

8.9.2.2.1 *Effetti sulle persone*

Le vibrazioni e il rumore a bassa frequenza causate dal transito di convogli su linee metropolitane sono in grado di determinare effetti indesiderati sulla popolazione esposta. Il disturbo sulle persone, classificato come "annoyance", dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. L'annoyance deriva dalla combinazione di effetti che coinvolgono la percezione uditiva e la percezione tattile delle vibrazioni.

Gli effetti sulle persone non hanno un organo bersaglio ma sono estesi all'intero corpo e possono essere ricondotti genericamente ad un aumento dello stress, con conseguente attivazione di ripetute reazioni di orientamento e di adattamento, e con eventuale insorgenza o aggravamento di malattie ipertensive.

Nel campo di frequenze comprese tra 0.1 Hz e 2 Hz prevalgono i disturbi tipici della chinetosi o "mal dei trasporti" i cui principali segni clinici sono un aumento di sudorazione accompagnato da sensazioni di nausea. Viene inoltre soggettivamente denunciato anche uno stato di malessere generale e di prostrazione.

Le curve sperimentali ricavate per le persone che a) avvertono le vibrazioni; b) provano un po' di disturbo; c) provano disturbo; d) provano forte disturbo, indicano che la percentuale di soggetti disturbati lungo le linee metropolitane esistenti è massima entro i primi 30 m e scende sotto il 30% a distanza maggiore di 60 m.

La velocità di transito gioca un ruolo significativo e all'aumentare della velocità aumenta la percentuale delle persone per le quali le vibrazioni costituiscono un problema. Viceversa la frequenza di passaggi ha scarsa influenza: entro certi limiti non vi è quindi una correlazione tra disturbo e frequenza degli eventi.

Gli indicatori quantitativi associabili al disturbo arrecato dalle vibrazioni, espresso in termini di spostamento, velocità o accelerazione, sono contenuti nelle normative di settore. Tra le tante ricerche sperimentali documentate possono essere ricordati gli studi effettuati dalle ferrovie tedesche secondo i quali i livelli oltre i quali iniziano i reclami da parte delle comunità insediate in adiacenza a linee metropolitane e ferroviarie sono quantificabili in 85 dB di velocità vibrazionale, pari a circa 0.9 mm/s.

La soglia fisiologica al di sotto della quale le vibrazioni non vengono percepite è espressa dalle curve di Reither-Meister e quelle di Dieckmann. Ad esempio alla frequenza di 50 Hz la soglia di percezione, espressa come livello di accelerazione in g, è stimata in - 50 dB re g. Le normative di settore stabiliscono limiti ai livelli di accelerazione in funzione della categoria di edificio, in modo da contenere entro un range di accettabilità gli effetti sulle comunità.

8.9.2.2.2 *Effetti sugli edifici*

Le vibrazioni possono in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati/prolungati livelli di sollecitazione dinamica, causare danni agli edifici.

Al fine di evitare possibili danni agli edifici è generalmente consigliato di adottare un valore limite di velocità di picco pari a 5 mm/s. Per edifici di vecchia costruzione e edifici storici la normativa tedesca DIN4150 raccomanda un valore massimo di velocità pari a 2 mm/s.

E' inoltre generalmente riconosciuto che i livelli di vibrazioni in grado di determinare danni alle strutture degli edifici sono più alti di quelli normalmente tollerati dalle persone. Questo implica che una volta soddisfatto l'obiettivo prioritario di garantire alle comunità dei livelli vibrometrici accettabili, risulta automaticamente soddisfatto l'obiettivo di salvaguardare il patrimonio architettonico.

Le sperimentazioni svolte a riguardo mostrano che potrebbero intervenire problemi di stabilità (rotture a fatica) soltanto per edifici situati a meno di 7.5 m dal binario e per velocità di transito superiori a 230 km/h.

8.9.2.2.3 *Effetti sulle attività produttive*

La continua tendenza in alcuni settori dell'industria e della ricerca a perfezionare e rendere più precise le strumentazioni ha determinato il consolidarsi di situazioni di elevata sensibilità alle vibrazioni.

Il funzionamento di microscopi ottici ed elettronici può ad esempio essere disturbato da livelli di vibrazioni inferiori alla soglia di percezione umana.

La sensibilità di queste strumentazioni dipende, oltre che dalle caratteristiche costruttive, dalla presenza di sistemi atti a isolare il basamento della macchina dalle vibrazioni.

In assenza di dati sulle caratteristiche di sensibilità della strumentazione e di test volti al riconoscimento delle caratteristiche dinamiche del basamento, possono essere utilizzate le curve limite indicate da Bolt Beranek e Newman.

8.9.3 **CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM VIBRAZIONI**

8.9.3.1 *CLASSIFICAZIONE UNI9614 DEL TERRITORIO*

La classificazione per livelli decrescenti di sensibilità dei ricettori interessati dal progetto, necessaria per la definizione degli standard di qualità ambientale, è stata effettuata attraverso sopralluoghi in campo.

Le classi di sensibilità, a prescindere da considerazioni locali quali ad esempio lo stato di conservazione, la tipologia costruttiva dell'immobile, sono state stilate sulla base della destinazione d'uso dell'immobile, in conformità con la Norma UNI 9614 (i limiti indicati da tale norma sono molto più restrittivi di quelli indicati nella Norma ISO 2631-2; pertanto nella presente relazione si farà riferimento ai limiti UNI), e sono così definite:

N.	DESTINAZIONE D'USO	CLASSE DI SENSIBILITA'
1	Aree critiche	ALTA
2	Abitazioni	MEDIA
3	Uffici	BASSA
4	Fabbriche e altro (aree esterne a edifici e fabbricati)	BASSA

Classi di sensibilità

Le aree critiche includono le aree archeologiche di importanza storico-monumentale, le infrastrutture sanitarie (ospedali, case di cura e riposo), le infrastrutture per l'istruzione nonché le

industrie che impiegano macchinari di precisione.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati della classificazione. I ricettori individuati all'interno del corridoio di 250 m dalla rotaia esterna della linea in progetto sono riportati in ordine decrescente della progressiva chilometrica e denominati con il codice riportato sulle tavole di censimento. Per ognuno di essi è riportato anche il comune di appartenenza, la destinazione d'uso, la distanza dal binario della linea più vicina (nuova linea, linea storica LH, interconnessione I), la tipologia della nuova linea e la classe di sensibilità.

La destinazione d'uso prevalente e caratterizzante l'ambito di studio è di tipo abitativa a classe di sensibilità media, con inserimento di destinazioni d'uso terziarie e attività produttive a classe di sensibilità bassa. All'interno dell'area di studio non sono presenti ricettori a sensibilità molto alta o alta.

ric	comune	indirizzo	destinazione d'uso	progr.	distanza binario (minima)	tipologia nuova linea	sensibilità
R46	Monpantero	fraz.S.Giuseppe	residenza	55+838	242-AC	V-G	media
R45	Monpantero	fraz.S.Giuseppe	residenza	55+738	232-AC	V-G	media
R76	Monpantero	fraz.S.Giuseppe	residenza	55+784	228-AC	V-G	media
R77	Monpantero	fraz.S.Giuseppe	residenza	55+765	213-AC	V-G	media
R91	Monpantero	fraz.S.Giuseppe	residenza	55+671	160-AC	V-G	media
R78	Monpantero	fraz.S.Giuseppe	residenza	55+771	167-AC	V-G	media
R87	Monpantero	fraz.S.Giuseppe	residenza	55+827	152-AC	G	media
R86	Monpantero	fraz.S.Giuseppe	residenza	55+838	179-AC	G	media
R88	Monpantero	fraz.S.Giuseppe	residenza	55+841	148-AC	G	media
R79	Monpantero	fraz.S.Giuseppe	residenza	55+780	202-AC	G	media
R31	Venaus		residenza	54+429	211-AC	R-G	media
R32	Venaus		residenza	54+441	13-AC	R-G	media
R89	Venaus		residenza	55+731	65-AC	V-G	media
R90	Venaus		residenza	55+709	67-AC	V-G	media
R94	Venaus		residenza	55+650	24-AC	V	media
R106	Venaus		residenza	55+661	41-AC	V	media
R92	Venaus		residenza	55+666	57-AC	V	media
R107	Venaus		edificio in costruzione	55+596	128-AC	V	media
R95	Venaus		residenza	55+565	28-AC	V	media
R96	Venaus		capannone	55+472	21-AC	V	bassa
R129	Chianocco	loc.Crotte	residenza	48+259	230-AC	R	media
R121	Chianocco	loc.Crotte	residenza	48+199	202-AC	R	media
R128	Chianocco	loc.Crotte	residenza	48+239	247-AC	R	media
R130	Chianocco	loc.Crotte	residenza	48+316	209-AC	R-G	media
R30	Chianocco	loc. Vernetto	residenza	47+675	58-LH	R	media
R27	Chianocco	loc. Vernetto	residenza	47+821	46-LH	R	media

ric	comune	indirizzo	destinazione d'uso	progr.	distanza binario (minima)	tipologia nuova linea	sensibilita'
R28	Chianocco	loc. Vernetto	residenza	47+692	83-LH	R	media
R31	Chianocco	loc. Vernetto	residenza	47+644	19-LH	R	media
R29	Chianocco	loc. Vernetto	residenza	47+613	119-LH	R	media
R32	Chianocco	loc. Vernetto	bar-ristorante	47+369	103-LH	R	bassa
R147	Bruzolo		uffici att.produttiva	46+997	96-LH	R	bassa
R114	Bruzolo		residenza	46+916	164-I	R	media
R115	Bruzolo		residenza	46+947	167-I	R	media
R96	Bruzolo		tettoia	45+967	0-LH	R	bassa
R99	Bruzolo		uffici	45+928	58-AC	R	bassa
R98	Bruzolo		edificio abbandonato	46+000	0-AC	R	bassa
R148	Bruzolo		uffici att.produttiva	46+140	37-LH	R	bassa
R97	Bruzolo	loc.Posta	residenza	45+981	0-AC	R	media
R33	Bruzolo	loc.Posta	residenza	45+989	26-LH	R	media
R34	Bruzolo	loc.Posta	ristorante-hotel	45+908	31-LH	R	media
R167	Bruzolo	loc.Posta	concessionario auto	45+815	0-LH	R	bassa
R35	Bruzolo	loc.Posta	residenza	45+830	54-LH	R	media
R166	Bruzolo	loc.Posta	residenza	45+727	0-LH	R	media
R38	S.Didero	loc. Baraccone	attività produttiva	45+176	187-LH	R	bassa
R149	S.Didero	loc. Baraccone	attività produttiva	45+230	24-LH	R	bassa
R150	S.Didero	loc. Baraccone	attività produttiva	45+220	43-LH	R	bassa
R42	S.Didero	loc. Baraccone	residenza	45+249	0-AC	R	media
R160	S.Didero	loc. Baraccone	acciaierie Ferrero	45+650	43-AC	R	bassa
R40	S.Didero	loc. Baraccone	rudere	45+156	36-LH	R	bassa
R43	S.Didero	loc. Baraccone	residenza	45+158	0-LH	R	media
R44	S.Didero	loc. Baraccone	residenza	44+952	22-LH	R	media
R45	S.Didero	loc. Baraccone	residenza	44+863	16-LH	R	media
R41	S.Didero	loc. Baraccone	residenza	44+937	23-LH	R	media
R47	Borgone		residenza	43+861	209-LH	V-G	media
R55	Borgone		residenza	43+751	130-AC	V-G	media
R164	Borgone		capannone	43+690	142-AC	G	bassa
R156	Borgone		capannone	43+944	34-AC	V	bassa
R155	Borgone		attività produttiva	44+198	137-LH	R-V	bassa
R56	Borgone		residenza	43+940	75-AC	V	media
R57	Borgone		residenza	43+942	92-AC	V	media

ric	comune	indirizzo	destinazione d'uso	progr.	distanza binario (minima)	tipologia nuova linea	sensibilita'
R163	Borgone		attività produttiva	44+092	140-AC	V	bassa
R162	Borgone		attività produttiva	44+148	76-AC	V	bassa
R161	Borgone		attività produttiva	44+200	19-AC	R-V	bassa
R158	Borgone		attività produttiva	43+915	175-LH	V	bassa
R157	Borgone		attività produttiva	43+997	178-LH	V	bassa

Classificazione UNI9614

8.9.3.2 MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Nell'area di studio è stata svolta una campagna di monitoraggio di "screening" finalizzata a fornire dati oggettivi sui livelli di fondo vibrazionale in corrispondenza di alcuni punti localizzati a minime distanze dal tracciato in progetto e di altri lungo le principali sorgenti attualmente presenti.

I punti di misura sono riportati nella seguente tabella:

N.	LOCALIZZAZIONE	FINALITA'
VB-01	SP Susa – Venaus – Comune di Venaus	Minima distanza dal tracciato
VB-02	Fraz. Cornale n° 14 – Comune di Venaus	SP Susa - Venaus
VB-03	Via Venaus - Monpantero	Minima distanza dal tracciato
VB-04	Strada delle Crotte, Crotte - Chianocco	Minima distanza dal tracciato
VB-05	Via Vernetto 64 - Chianocco	Linea FS Torino – Modane a 100 m
VB-06	Via Vernetto 107 bis - Chianocco	Linea FS Torino – Modane a 30 m
VB-07	Via Vernetto - Chianocco	Autostrada A6 Torino - Bardonecchia
VB-08	Via Carlo Emanuele I n° 79 - Bruzolo	Minima distanza dal tracciato
VB-09	Ed. residenziale SS25 – S. Didero	SS25 del Moncenisio
VB-10	Via Mario Tacca 108 - Borgone	Minima distanza dal tracciato

Localizzazione dei punti di misura

Le misure sono state svolte applicando una procedura tecnico-operativa e di analisi dei dati finalizzata alla valutazione delle vibrazioni (continue od intermittenti) ambientali immesse in prossimità degli edifici ad opera delle sorgenti attualmente presenti sul territorio, al fine di valutare i livelli di fondo ante operam e eventuali condizioni di disturbo ai sensi delle norme UNI 9614 ed ISO 2631-2.

La catena di misura adottata è costituita da:

- Analizzatore real-time 1/3 ottava bicanale LARSON & DAVIS mod. 2900
- Accelerometri PCB393A03 1000 mV/g (Asse X e Asse Z)
- Preamplificatori accelerometrici LARSON & DAVIS mod. 950
- Calibratore accelerometrico BRUEL & KJAER 4294

Gli accelerometri utilizzati sono di tipo piezoelettrico e caratterizzati da una sensibilità di 1000 mV/g ed una risposta lineare in frequenza di $\pm 10\%$ nel dominio 1÷10Khz. I preamplificatori, aventi la funzione di adattare il segnale al resto della catena di misura in tutto il campo delle fre-

quenze, hanno una gamma di frequenza di ampiezza $1 \div 10$ KHz (o superiore) e possiedono una sensibilità in accelerazione adeguata al fenomeno vibratorio osservato.

Nel corso della misura viene acquisito direttamente il valore efficace dell'accelerazione (r.m.s.) in modalità lineare con un analizzatore dotato di filtri passabanda per limitare il dominio delle frequenze e filtri digitali real time di $1/3$ d'ottava. Il segnale viene quindi integrato direttamente dallo strumento e immagazzinato in opportuni file di misura.

Le misure sono state effettuate su due canali, Asse Z e Asse X.

Le catena di misura sopraindicata ha il presente campo di applicazione:

Risposta in frequenza (deviazione $\pm 10\%$):	$1 \div 10.000$ Hz
Range di temperatura (deviazione $\pm 5\%$):	$- 10 \div 50^\circ\text{C}$
Umidità relativa massima:	90% a 40°C
Sensibilità assiale accelerometro ($\pm 5\%$ a 25°C):	1000 mV/g ;
Sensibilità trasversale accelerometro:	5% della assiale

I risultati delle operazioni di monitoraggio di "screening", svolte in data 13 e 14 gennaio 2003, sono riportati nell'Allegato. Le schede di analisi delle registrazioni riportano la time history dei livelli di accelerazione con i mascheramenti di eventi anomali intervenuti nel corso della misura o necessari ad isolare singoli fenomeni, gli spettri di accelerazione rilevati in forma grafica e numerica. Sia la time history sia gli spettri dei livelli di accelerazione sono riportati in lineare e pesati UNI9614Z, UNI9614X e UNI9614N assi combinati.

In tabella vengono riportati i livelli equivalenti di accelerazione $a_{w,z}$ e $a_{w,x}$ pesati UNI9614N relativi ai casi più critici rilevati sugli assi X e Z.

I livelli più bassi sono relativi al punto VB-03 situato nel Comune di Monpantero a distanza minima dall'imbocco in progetto della galleria naturale, allo stato attuale privo di sorgenti di vibrazioni. Anche i punti localizzati nel Comune di Venaus in prossimità della sorgente attualmente più significativa rappresentata dalla SP Susa -Venaus presentano livelli globali di accelerazione pesati UNI9614 di 35-41 dB sull'asse X e di 37-42 dB sull'asse Z. In particolare i livelli indicati per il punto VB-02 sono relativi al passaggio di un mezzo pesante.

Il punto finalizzato alla valutazione della sorgente autostradale VB-07 presenta livelli globali di accelerazione pesati UNI9614 pari 49.4 dB sull'asse X e a 42.9 dB sull'asse Z. L'edificio residenziale presso cui è stato posizionato il punto si trova alla distanza minima dal tracciato dell'Autostrada A6 individuata in loco all'interno dell'ambito di studio.

La Strada Statale n° 25 determina livelli globali di accelerazione pesati UNI9614 pari 44.7 dB sull'asse X e a 52.5 dB sull'asse Z. Anche questi livelli misurati al basamento di un edificio situato su ciglio strada sono significativi del passaggio di mezzi pesanti.

La sorgente ferroviaria è stata monitorata in più punti localizzati a distanze e quote diverse dal tracciato. In particolare sui punti VB-05 e VB-06 sono state effettuate più misurazioni che hanno permesso di rilevare convogli passeggeri e merci, di lunghezza differente e nelle due direzioni di marcia. Nel punto VB-06 gli accelerometri sono stati posizionati all'interno dell'edificio in una camera da letto lato ferrovia al 1° piano abitato.

Premesso che il transito del convoglio ferroviario risulta distinguibile nell'andamento temporale dei livelli di accelerazione anche alle distanze significative a cui si trovano i punti VB-04 e VB-10, solo nel caso del punto VB-06 a 25 m di distanza si rilevano livelli di accelerazione prossimi o superiori alla soglia di sensibilità umana e ai limiti UNI9614.

Nel punto VB-05 a 100 m dalla linea ferroviaria e su una sezione trasversale vicina a quella individuata nel punto VB-06 i livelli scendono nel caso più critico rilevato a 55-56 dB (valori al basamento).

Nei punti VB-04 e VB-10, rispettivamente a 470 m e 290 m di distanza dalla linea ferroviaria, il transito ferroviario determina livelli di 34-40 dB sull'asse X e di 32-35 dB sull'asse Z.

N.	LOCALIZZAZIONE	aw,x [dB] U- NI9614N	aw,z [dB] UNI9614N
VB-01	SP Susa – Venaus – Comune di Venaus	34.7	37.5
VB-02	Fraz. Cornale n° 14 – Comune di Venaus	40.6	42.2
VB-03	Via Venaus - Monpantero	28.1	31.7
VB-04	Strada delle Crotte, Crotte - Chianocco	39.6	34.8
VB-05	Via Vernetto 64 - Chianocco	55.2	56.0
VB-06	Via Vernetto 107 bis - Chianocco	75.7	75.1
VB-07	Via Vernetto - Chianocco	49.4	42.9
VB-08	Via Carlo Emanuele I n° 79 - Bruzolo	49.9	55.0
VB-09	Ed. residenziale SS24	44.7	52.5
VB-10	Via Mario Tacca 108 - Borgone	33.8	31.9

Livelli accelerazioni di fondo

8.9.4 CONCLUSIONI OPERATIVE

L'ambiente potenzialmente interferito dalle opere in progetto è contraddistinto dalla prevalenza di ricettori a sensibilità media, correlata alla fruizione residenziale della maggioranza degli edifici. Non sono presenti ricettori a sensibilità alta. Sono invece presenti attività produttive e quindi aree a sensibilità bassa.

Infine, i livelli vibrazionali ante operam rilevate nel corso della campagna di monitoraggio sono risultati sistematicamente inferiori ai limiti di sensibilità umana se la sorgente è rappresentata dal traffico stradale: il traffico, in presenza di pavimentazione stradale in buono stato di manutenzione, non è infatti una sorgente significativa di vibrazioni anche nei casi in cui il flusso veicolare è continuo e ad andatura scorrevole.

Se la sorgente è rappresentata dalla linea ferroviaria e le distanze in gioco sono molto ridotte esistono elevate probabilità che i valori limite di normativa indicati dalla UNI9614 siano superati.

8.10 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

8.10.1 PREMESSA

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti ha lo scopo di consentire la definizione delle modifiche indotte dall'opera e di verificarne la compatibilità con gli standard esistenti e con i criteri di prevenzione di danni all'ambiente ed all'uomo. Questa definizione di obiettivi, indicata dal D.P.C.M. 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale ..." è stata acquisita nella fase di impostazione dell'analisi ambientale per il nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione, Tratta Internazionale parte italiana, considerando tuttavia che l'opera in oggetto non è sicuramente associata ad un potenziale di inquinamento alto e che le variazioni di campo elettromagnetico naturale determinate dalla linea di contatto, dall'elettrodotto di servizio e dalle sottostazioni si manifestano all'interno di ambiti spaziali estremamente limitati.

Per quanto riguarda l'installazione di antenne destinate alla rete GSM il Regolamento regionale 14 aprile 2000, n. 1/R "Nuovi criteri di tutela sanitaria ed ambientale per il rilascio dell'autorizzazione regionale all'installazione e modifica degli impianti di teleradiocomunicazioni di cui alla legge regionale 23 gennaio 1989, n. 6", demanda all'ARPA il parere sanitario e la definizione delle fasce di rispetto indicate nell'Art. 2, punto 2, della L.R. 6/1989. Le antenne che verranno installate, delle quali ad oggi non si conoscono le caratteristiche, saranno, in ogni caso, pienamente conformi ai criteri sanitari.

8.10.2 QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE

Nella comunità scientifica internazionale e nell'opinione pubblica in generale si riscontra da tempo un crescente interesse verso i possibili effetti biologici derivanti dall'esposizione delle persone ai campi elettromagnetici a frequenza industriale, immessi nell'ambiente in seguito alla generazione, trasporto, distribuzione e utilizzo dell'energia elettrica.

Allo stato attuale delle conoscenze non esistono prove certe che l'esposizione ai campi elettromagnetici indicati con l'acronimo inglese ELF (Extremely Low Frequency, cioè frequenza estremamente bassa) sia realmente causa di effetti sanitari. D'altro canto, non è possibile escludere con certezza che esista una relazione fra l'esposizione ai campi ed eventuali effetti sulla salute umana.

Queste considerazioni hanno spinto l'IRPA/INIRC (International Radiation Protection Association/International Non-ionizing Radiation Committee) ad elaborare delle linee guida sui limiti relativi all'esposizione a campi elettromagnetici, con lo scopo di fornire un punto di riferimento per eventuali norme nazionali ed internazionali. A sua volta l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha costituito nel 1996 un Progetto Internazionale di studio dei Campi Elettromagnetici. Solo recentemente alcuni stati europei, tra cui Germania e Italia, hanno ritenuto opportuno dotarsi di una legislazione in materia.

Normativa generale

In Italia le leggi che si riferiscono a questo argomento sono:

- La normativa sperimentale europea CENELEC (Comitato Europeo di Normalizzazione Elettrotecnica) "Esposizione umana ai campi elettromagnetici. Bassa frequenza (0-10 kHz)": Norma ENV 50166-1 (recepita in Italia come norma CEI 111-2 Maggio 1995).
- Il D.M. 16/1/1991 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della

costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne" (G.U. 16/2/1991, n.40).

- Il D.P.C.M. 23/4/1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" (G.U. 6/5/1992, n.104).
- Il D.P.R. 27/4/1992 "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale e norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formazione del giudizio di compatibilità di cui all'art.6 della legge 8/7/1986 n.349 per gli elettrodotti aerei esterni" (G.U. 22/8/1992 n.197)
- Il D.P.C.M. 28/9/1995 "Norme tecniche procedurali di attuazione del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23/4/1992 relativamente agli elettrodotti".
- La Raccomandazione 1999/512/CE del 12 luglio 1999 "Raccomandazione del Consiglio relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz.
- La Legge 36 del 22/02/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".

Una sintesi della normativa vigente è riportata nei paragrafi seguenti.

Norma ENV 50166-1 (Norma CEI 111-2 Maggio 1995) Esposizione umana ai campi elettromagnetici. Bassa frequenza (0-10 KHZ)"

È la normativa sperimentale europea preparata dal SC 11A-Bassa Frequenza- del Comitato Tecnico 111 del CENELEC- Campi elettromagnetici nell'ambiente umano. Essa si basa sugli effetti a breve termine (accertati da studi) dell'interazione di campi elettrici e magnetici con i sistemi biologici. In particolare tiene conto dell'induzione di correnti nel corpo umano (che possono stimolare i tessuti nervosi e muscolari), dell'induzione di una carica superficiale da parte di campi elettrici (che può provocare effetti come fastidio e stress) e delle correnti che scorrono nel corpo quando entra in contatto con oggetti immersi in un campo (che possono provocare una scossa). Per ognuno di questi effetti la norma fissa dei valori limite di esposizione ai campi elettromagnetici.

La legge ritiene opportuno distinguere tra i limiti relativi all'esposizione dei lavoratori e quelli applicabili alla popolazione in generale. L'insieme degli individui esposti per motivi professionali consiste, in generale, di persone in età adulta esposte in condizioni controllate durante il servizio lavorativo, per un tempo limitato, che possono essere addestrate ed informate adeguatamente. La popolazione in generale, invece, comprende individui di tutte le età e condizioni di salute. Nella popolazione possono esserci persone, o gruppi di persone, che vivono in zone nelle quali sono esposte durante 24 ore al giorno per tutta la vita, persone con particolare sensibilità ai campi elettrici e magnetici, e persone che non sono consapevoli di alcuni fra gli effetti derivanti dall'esposizione. Alla luce di queste considerazioni, i livelli limite di corrente e di campo elettromagnetico per la popolazione sono ridotti solitamente di un fattore compreso fra 3 e 4 rispetto a quelli che si applicano ai lavoratori esposti per motivi professionali.

La norma definisce dei *limiti di base* e dei *livelli di riferimento*.

I *limiti di base*, secondo la definizione data dalla norma, sono le prescrizioni o i valori specificati per le grandezze strettamente correlate agli effetti biologici da controllare. I limiti di base non devono essere superati. A questo fine si può considerare l'effetto di eventuali equipaggiamenti personali di protezione. Per l'intervallo di frequenze preso in considerazione (0-10 kHz) i limiti

di base riguardano la *densità di corrente indotta*, la *corrente di contatto*, il *campo elettrico* e il *campo magnetico statico*.

I *livelli di riferimento* sono grandezze più facilmente misurabili, come i livelli di campo, che derivano dai limiti di base e servono per fornire un mezzo più semplice di verifica dell'osservanza dei limiti di base, nonché per valutare gli effetti dei campi. La deduzione dei livelli di riferimento prevede anche l'adozione di margini, per tenere conto delle possibili diverse situazioni di esposizione. I livelli di riferimento garantiscono, in tutte le condizioni ragionevoli, il rispetto dei limiti di base. In generale, è consentito il superamento dei livelli di riferimento, a condizione che non si superino i limiti di base. Queste considerazioni possono risultare utili in particolar modo nel caso di zone con campi molto disuniformi.

Limiti di base

Densità di corrente indotta

Le tabelle successive riportano i limiti di base della densità di corrente indotta nella testa o nella regione cardiaca da un'esposizione continua a campi esterni alternati. La densità di corrente nella testa e nella regione cardiaca deve risultare dalla media su una sezione trasversale di 100 mm² perpendicolare al flusso di corrente.

Densità di corrente indotta (lavoratori)

Frequenza f [Hz]	Densità di corrente indotta [mA/m²] (valori efficaci)
0,1÷1	40
1÷4	40/ f
4÷1000	10
1000÷10000	$f/100$

Densità di corrente indotta (popolazione)

Frequenza f [Hz]	Densità di corrente indotta [mA/m²] (valori efficaci)
0,1÷1	16
1÷4	16/ f
4÷1000	4
1000÷10000	$f/250$

Corrente di contatto

Le tabelle successive riportano i limiti di base per la corrente di contatto derivante dal contatto del corpo con oggetti immersi in un campo alternato. Non si considera il transitorio iniziale al momento di contatto. La corrente si calcola come media su un tempo di un secondo.

Corrente di contatto (lavoratori)

Frequenza f [Hz]	Corrente [mA efficaci]
0,1÷10000	3,5

Corrente di contatto (popolazione)

Frequenza f [Hz]	Corrente [mA efficaci]
0,1÷7500	1,5
7500÷10000	0,0002*f

Campo elettrico

La Tabella successiva riporta i limiti di base per l'esposizione dell'intero corpo umano a campi elettrici con un orientamento prevalentemente parallelo al corpo stesso.

Campo elettrico (popolazione e lavoratori)

Frequenza [Hz]	Campo elettrico [kV/m]
0÷0,1	42 (picco)
0,1÷10000	30 (efficace)

Campo magnetico statico

Il valore del limite di base per l'esposizione dell'intero corpo umano a campi magnetici statici è pari a 2 T.

Livelli di riferimento

Il rispetto dei livelli di riferimento consigliati dalla norma garantisce automaticamente l'osservanza dei limiti di base relativi alla densità di corrente indotta, ai campi elettrici e ai campi magnetici statici. Quando si possa dimostrare che i limiti di base relativi alle grandezze citate sono rispettati, la norma consente di superare i corrispondenti livelli di riferimento. Con riferimento ai campi elettrici e alla popolazione in generale, il superamento di tali livelli non dovrà causare stress o fastidio dovuti alla percezione della carica superficiale. Per i campi magnetici statici, l'eventuale superamento del livello di riferimento deve limitarsi all'accesso occasionale a particolari installazioni, in condizioni opportunamente controllate.

Si noti che i livelli di riferimento sono espressi in termini di valori efficaci delle intensità di campo, ad eccezione dell'intervallo di frequenze 0÷0,1 Hz dove si riportano i valori di picco.

Campi elettrici

I riferimenti sono contenuti nelle due tabelle successive.

Queste formule stabiliscono i limiti sul tempo totale t , in un qualsiasi periodo di 8 ore, che può essere trascorso al di sopra di un dato livello di campo E associato ai campi massimi definiti nella seconda colonna.

Nelle situazioni in cui il campo è prevalentemente perpendicolare, piuttosto che parallelo, al corpo, questi livelli possono essere superati, purché si rispettino i limiti di tempo indicati nell'ultima colonna ed il limite di base relativo alla densità di corrente indotta.

Campo elettrico (lavoratori)

Frequenza f [Hz]	Campo elettrico [kV/m]	Tempo t [ore]
0÷0,1	42 ⁽²⁾	$t \leq 112/E$ ⁽¹⁾
0,1÷50	30 ⁽²⁾	$t \leq 80/E$ ⁽¹⁾
50÷150	1500/ f (30 kV/m a 50 Hz)	$t \leq 80/E$ ⁽¹⁾
150÷1500	1500/ f	
1500÷10000	1	

Campo elettrico (popolazione)

Frequenza f [Hz]	Campo elettrico [kV/m]
0÷0,1	14
0,1÷60	10
60÷1500	600/ f
1500÷10000	0,4

Campi magnetici

Per campi magnetici non uniformi, si può considerare il valore medio delle intensità di campo all'interno del volume che potrebbe essere occupato dalla testa o dal busto di una persona. In alternativa, se non fosse possibile determinare questo valore medio, si possono considerare i valori che il campo assume al centro dei volumi citati. Per l'esposizione degli arti la norma consente livelli più alti.

Campo magnetico (lavoratori)

Frequenza f [Hz]	Campo magnetico
0÷0,1	2 T ⁽¹⁾
0,1÷0,23	1,4 T ⁽²⁾
0,23÷1	320/ f mT
1÷4	320/ f^2 mT
4÷1500	80/ f mT (1,6 mT a 50 Hz)
1500÷10000	0,053 mT

Note: (1) 0,2 T per la media temporale ponderata in 8 ore.

(2) 0,14 T per la media temporale ponderata in di 8 ore (0,1÷1,5 Hz).

Campo magnetico (popolazione)

Frequenza f [Hz]	Campo magnetico
0÷0,1	0,04 T
0,1÷1,15	0,028 T
1,15÷1500	32/ f mT (0,64 mT a 50 Hz)
1500÷10000	0,021 mT

Campo magnetico (esposizione degli arti dei lavoratori)

Frequenza f [Hz]	Campo magnetico
0÷0,1	5 T
0,1÷0,36	3,5 T
0,36÷1500	1250/ f mT (25 mT a 50 Hz)
1500÷10000	0,83 mT

Campo magnetico (arti della popolazione)

Frequenza f [Hz]	Campo magnetico
0÷0,1	100 mT
0,1÷7,1	71 mT
7,1÷1500	500/ f mT (10 mT a 50 Hz)
1500÷10000	0,33 mT

Campi multipli

Se campi elettrici e/o magnetici ad una o più frequenze sono presenti simultaneamente, bisognerebbe dimostrare il rispetto dei livelli di riferimento applicando le formule seguenti.

Per $0 \leq f \leq 60$ Hz

$$\sum_i \frac{E_i}{E_{LR,i}} \leq 1$$

$$\sum_j \frac{B_j}{B_{LR,j}} \leq 1$$

Per $60 \text{ Hz} \leq f \leq 700 \text{ kHz}$

$$\sum_i \frac{E_i}{E_{LR,i}} + \sum_j \frac{B_j}{B_{LR,j}} \leq 1$$

dove: E_i è il campo elettrico i-esimo;

$E_{LR,i}$ è il livello di riferimento del campo elettrico i-esimo;

B_j è il campo magnetico j-esimo;

$B_{LR,j}$ è il livello di riferimento del campo magnetico j-esimo.

Le sommatorie si riferiscono a tutte le frequenze i e j , rispettivamente. E' necessario considerare solamente le frequenze per le quali $E_i/E_{\max} \geq 0,3$ o $B_j/B_{\max} \geq 0,3$. E_{\max} e B_{\max} rappresentano rispettivamente i valori maggiori di E_i e B_j .

II D.P.C.M. 23/4/1992

Il D.P.C.M. 23/4/1992 -“Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 HZ) negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno” definisce i limiti di esposizione a campi elettrici e magnetici a 50 Hz per gli ambienti abitativi e per l’ambiente esterno.

In particolare l’art. 4 fissa i valori limite, che valgono:

- 5 kV/m per il campo elettrico e 0,1 mT per l’induzione magnetica per le aree e gli ambienti in cui si prevede che le persone possano trascorrere una parte significativa della giornata;
- 10 kV/m per il campo elettrico e 1 mT per l’induzione magnetica per gli ambienti in cui l’esposizione si limiti a poche ore al giorno.

Questi valori sono praticamente coincidenti con quelli raccomandati dall’IRPA/INIRC nel 1989 e confermati dall’ICNIRP nel 1993.

L’art. 5 dello stesso documento fissa le distanze minime di rispetto fra le linee elettriche esterne di grande portata ed i fabbricati (siano questi adibiti ad un uso residenziale o ad altre attività che comportino tempi di esposizione prolungati):

≥ 10 m	per le linee aeree a 132 kV
≥ 18 m	per le linee aeree a 220 kV
≥ 28 m	per le linee aeree a 380 kV

I valori di campo elettrico e di campo magnetico che si possono misurare a queste distanze dagli elettrodotti, o che si possono valutare con un calcolo numerico, sono decisamente inferiori ai valori limite fissati nell’art.4 dello stesso decreto. Se in prossimità di una linea elettrica aerea non sono state effettuate misure per determinare il valore dei campi generati nelle condizioni di massimo carico, l’adozione delle distanze di rispetto indicate garantisce sicuramente il non superamento dei limiti legislativi.

L’art.7 del decreto in questione prevede che per i tratti di elettrodotto esistenti dove non risultino rispettati i limiti di cui all’art.4 e le condizioni di cui all’art.5 si debbano individuare azioni di risanamento da completare entro il 31/12/2004.

II D.P.C.M. 28/9/1995

Il D.P.C.M. 28/9/1995 “Norme tecniche procedurali di attuazione del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23/4/1992 relativamente agli elettrodotti” integra e modifica il D.P.C.M. 23/4/1992, precisando che le azioni di risanamento degli impianti esistenti devono essere prioritariamente attuate sulla base delle indicazioni dell’art.4 del D.P.C.M 23/4/1992, cioè sulla base dei valori limite di campo indicati. In questo modo le distanze di rispetto di cui all’art.5 di tale decreto si applicano solo alla costruzione di nuovi elettrodotti o cabine di trasformazione.

Raccomandazione 1999/512/CE del 12 luglio 1999

Raccomandazione del Consiglio relativa alla limitazione dell’esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz. Il Consiglio dell’Unione Europea ha emanato una

raccomandazione in cui definisce un insieme di limiti di riferimento e di limiti di base per campi elettromagnetici statici, a frequenza estremamente bassa (ELF) e a radiofrequenza (RF), comprese le microonde. La gamma di frequenze complessivamente coperta va da 0 Hz a 300 GHz, con la sola eccezione dei campi elettrici statici, per i quali si limita a raccomandare di evitare il contatto con cariche elettriche superficiali e scariche distruttive.

Vengono definite, con invito agli Stati membri a recepirne l'impiego nelle rispettive normative nazionali, le grandezze fisiche nel seguito elencate:

Corrente di contatto (I_c): la corrente di contatto tra una persona e un oggetto è espressa in amper (A). Un conduttore che si trovi in un campo elettrico può essere caricato dal campo.

Intensità di corrente (J): è definita come il flusso di corrente attraverso una sezione unitaria perpendicolare alla sua direzione in un volume conduttore quale il corpo umano o una sua parte. t espressa in amper per metro quadro (A/m²).

Intensità di campo elettrico: è una quantità vettoriale (E) che corrisponde alla forza esercitata su una particella carica indipendentemente dal suo movimento nello spazio t espressa in volt per metro (V/m).

Intensità di campo magnetico: è una quantità vettoriale (H) che, assieme all'induzione magnetica, specifica un campo magnetico in qualunque punto dello spazio. t espressa in amper per metro (A/m).

Induzione magnetica: è una grandezza vettoriale (B) che determina una forza agente sulle cariche in movimento espressa in tesla (T). Nello spazio libero e nei materiali biologici l'induzione magnetica e l'intensità del campo magnetico si ricavano in base all'equazione $1 \text{ A m}^{-1} = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$.

Densità di potenza (S): questa grandezza si impiega nel caso delle frequenze molto alte, per le quali la profondità di penetrazione nel corpo è modesta. Si tratta della potenza radiante incidente perpendicolarmente a una superficie, divisa per l'area della superficie in questione ed è espressa in watt per metro quadro (W/m²).

Assorbimento specifico di energia (SA): si definisce mediante l'energia assorbita per unità di massa di tessuto biologico e si esprime in joule per chilogrammo (J/kg). Nella presente raccomandazione il termine si impiega per limitare gli effetti non termici derivanti da esposizioni a microonde pulsate.

Tasso di assorbimento specifico di energia (SAR): si tratta del valore mediato su tutto il corpo o su alcune parti di esso, del tasso di assorbimento di energia per unità di massa del tessuto corporeo ed è espresso in watt per chilogrammo (W/kg). Il SAR riferito a tutto il corpo è una misura ampiamente accettata per porre in rapporto gli effetti termici nocivi all'esposizione a RF. Oltre al valore del SAR mediato su tutto il corpo, sono necessari anche valori locali del SAR per valutare e limitare la deposizione eccessiva di energia in parti piccole del corpo conseguenti a speciali condizioni di esposizione, quali ad esempio il caso di un individuo in contatto con la terra, esposto a RF nella gamma inferiore di MHz e di individui esposti nel campo vicino di un'antenna.

I limiti di base vengono definiti, a seconda della frequenza, utilizzando differenti grandezze fisiche come di seguito descritto:

- fra 0 e 1 Hz sono stati definiti limiti di base per l'induzione magnetica relativamente ai campi magnetici statici (0 Hz) e per l'intensità di corrente relativamente ai campi variabili nel tempo fino a 1 Hz, al fine di evitarne effetti sul sistema cardiovascolare e sul sistema nervoso centrale;
- fra 1 Hz e 10 MHz sono stati definiti limiti di base per l'intensità di corrente, in modo da evitare effetti sulle funzioni del sistema nervoso;
- fra 100 kHz e 10 GHz sono stati definiti limiti di base per il SAR, in modo da evitare lo stress da calore su tutto il corpo e l'eccessivo riscaldamento localizzato dei tessuti. Nell'inter-

vallo di frequenza compreso fra 100 kHz e 10 MHz, i limiti di base previsti si riferiscono sia all'intensità di corrente che al SAR;

- fra 10 GHz e 300 GHz sono stati definiti limiti di base per la densità di potenza al fine di evitare il riscaldamento dei tessuti della superficie del corpo o in prossimità della stessa.

I valori dei limiti di base in funzione della frequenza sono riportati nella tabella successiva.

Limiti di base (Raccomandazione 1999/512/CE)

Gamma di frequenza	Densità di flusso magnetico (mT)	Densità di corrente (mA/m²) (rms)	SAR mediato sul corpo intero (W/kg)	SAR localizzato (capo tronco) (W/kg)	SAR localizzato (arti) (W/kg)	Densità di potenza (W/m²)
0 Hz	40	-	-	-	-	-
>0 - 1 Hz	-	8	-	-	-	-
1 - 4 Hz	-	$8/f$	-	-	-	-
4 - 1000 Hz	-	2	-	-	-	-
1000 - 100kHz	-	$f/500$	-	-	-	-
100kHz-10MHz	-	$f/500$	0,08	2	4	-
10MHz-10GHz	-	-	0,08	2	4	-
10- 300GHz	-	-	-	-	-	10

I livelli di riferimento sono relativi all'esposizione e sono quindi indicati al fine di poterli confrontare con i valori di grandezze misurate. Il rispetto dei livelli di riferimento è condizione sufficiente a garantire il rispetto dei limiti di base. I valori dei limiti sono riportati nella tabella successiva.

Limiti di riferimento (Raccomandazione 1999/512/CE)

Gamma di frequenza	Intensità di campo E (V/m)	Intensità di campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densità di potenza ad onda piana equivalente Seq
0-1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-
1 - 8 Hz	10000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-
8 - 25 Hz	10000	$4000/f$	$5000/f$	-
0,025 - 0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	-
0,8 - 3 kHz	$250/f$	5	6,25	-
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-
0,15 - 1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	-
1 - 10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	-
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 - 2000	$1,375f^{1/2}$	$0,0037f^{1/2}$	$0,0046f^{1/2}$	$f/200$
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10

Esposizione a campi multipli

Nel caso di esposizione contemporanea a campi a frequenza differente, i criteri di verifica dei livelli di riferimento in relazione all'esposizione della popolazione sono i seguenti:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1$$

$$\sum_{j=1\text{Hz}}^{150\text{kHz}} \frac{H_j}{H_{L,j}} + \sum_{j>150\text{kHz}} \frac{H_j}{b} \leq 1$$

ove

E_i è l'intensità del campo elettrico alla frequenza i ;

$E_{L,i}$ è il livello di riferimento dell'intensità del campo elettrico di cui alla Tabella 1.1.2.2/2;

H_j è l'intensità del campo magnetico alla frequenza j ;

$H_{L,j}$ è il livello di riferimento dell'intensità del campo magnetico di cui alla Tabella 1.1.2.2/4;

a è pari a 87 V/m e b è pari a 5 A/m (6,25 μT).

Nei casi di effetti termici, a partire da 100 kHz, i livelli di campo devono soddisfare le due seguenti condizioni:

$$\sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1 \quad e$$

$$\sum_{j=100\text{kHz}}^{150\text{kHz}} \left(\frac{H_j}{d} \right)^2 + \sum_{j>150\text{kHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_j}{H_{L,j}} \right)^2 \leq 1$$

ove

E_i è l'intensità del campo elettrico alla frequenza i ;

$E_{L,i}$ è il livello di riferimento del campo elettrico;

H_j è l'intensità del campo magnetico alla frequenza j ;
 $H_{L,j}$ è il livello di riferimento del campo magnetico;
 c è pari a $87/f^{1/2}$ V/m e d $0,73/f$ A/m.

Gli Stati membri dell'Unione sono invitati ad adottare un quadro di limiti fondamentali e di riferimento che utilizzi come base quelli riportati nella presente Raccomandazione.

Legge 36 del 22/02/2001 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”

La normativa italiana sui campi elettromagnetici, già all'avanguardia nel contesto europeo, è stata recentemente aggiornata con la definizione ed entrata in vigore di una legge quadro destinata a regolamentare gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili, militari e delle forze di polizia che possano comportare l'esposizione dei lavoratori e della popolazione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz.

Vengono definite tre tipologie di prescrizioni normative, in termini di valori limite o di criteri di pianificazione, con differenti finalità:

- Limiti di esposizione: sono i valori limite di immissione di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori, ai fini della tutela della salute da effetti acuti.
- Valori di attenzione: sono i valori di immissione di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico da non superarsi negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine.
- Obiettivi di qualità: da conseguirsi mediante l'adozione di a) criteri localizzativi, standard urbanistici, prescrizioni e incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati da leggi regionali; b) valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico definiti dallo Stato ai fini della progressiva mitigazione dell'esposizione ai campi medesimi.

La definizione dei valori limite di esposizione, di attenzione e di qualità viene demandata allo Stato, unitamente alla definizione delle tecniche di misurazione e di rilevamento dell'inquinamento elettromagnetico e dei parametri per la previsione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti, mediante emanazione di appositi decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri. Compito dello Stato è anche la definizione dei criteri per l'elaborazione dei piani di risanamento che i soggetti gestori di impianti radioelettrici ed elettrodotti hanno l'obbligo di presentare per l'adeguamento degli impianti ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione ed agli obiettivi di qualità.

Viene invece demandato a Regioni, Province e Comuni la funzione di controllo e vigilanza sanitaria ed ambientale ed il compito di individuare i siti di trasmissione e radiodiffusione, la definizione dei tracciati di elettrodotti con tensione inferiore a 150 kV, le modalità per il rilascio delle autorizzazioni all'installazione degli impianti, la realizzazione e gestione di un catasto delle sorgenti fisse dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

8.10.3 *NORMATIVA SPECIFICA A LIVELLO REGIONALE*

Legge Regionale n. 6 - 23 gennaio 1989

La Legge Regionale disciplina l'installazione e la modifica di impianti per teleradiocomunicazioni.

I criteri di tutela sanitaria ed ambientale da osservare per il rilascio dell'autorizzazione sono fissati dalla Giunta Regionale con propria deliberazione (Art. 2). Con l'autorizzazione il Presidente della Giunta Regionale fissa una congrua fascia di rispetto ai fini della tutela sanitaria ed ambientale e il periodo di validità dell'autorizzazione stessa.

Regolamento regionale 14 aprile 2000, n. 1/R “Nuovi criteri di tutela sanitaria ed ambientale per il rilascio dell'autorizzazione regionale all'installazione e modifica degli impianti di teleradiocomunicazioni di cui alla legge regionale 23 gennaio 1989, n. 6”

Il regolamento definisce le modalità di presentazione delle domande per il rilascio dell'autorizzazione di cui all'Art. 1 L.R. n. 6/1989 per apparecchi di teleradiocomunicazioni funzionanti nelle gamme di frequenza da 10 kHz a 300 GHz.

Il parere sanitario spetta all'ARPA e viene rilasciato sulla base della valutazione dell'esposizione a campi elettromagnetici assumendo i limiti stabiliti dal decreto ministeriale 10 settembre 1998, n. 381 (Art. 4). Il parere e l'autorizzazione non sono richiesti per apparati la cui potenza media sia inferiore o uguale a 5 W oltre una distanza di 10 m nella direzione di massimo irraggiamento.

Il rispetto delle condizioni alle quali è stata subordinata l'autorizzazione è oggetto di verifica periodica da parte dell'ARPA (Art. 5). Nel caso in cui si riscontri il superamento dei limiti di cui all'Art. 4, l'ARPA procede alla valutazione della riduzione da apportare ai contributi dei campi elettromagnetici generati da diverse sorgenti che concorrono a tale superamento secondo le modalità indicate nell'Allegato C al D.M. 381/1998.

A seguito dell'avvenuta riduzione a conformità, il gestore dell'impianto può procedere alla adozione dei piani di risanamento, contenenti anche l'indicazione dei tempi di realizzazione, previo parere preventivo da parte dell'ARPA e successiva trasmissione alle Amministrazioni comunali interessate.

L'Art. 7 definisce la fascia di rispetto indicata nell'Art. 2, punto 2, della L.R. 6/1989, (forma parallelepipedica regolare con base rettangolare) di cui l'ARPA definisce nel parere sanitario l'altezza, le dimensioni della base, la distanza dal centro elettrico del sistema irradiante.

8.10.4 *STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE*

Sorgenti di emissione

Le sorgenti di radiazioni ionizzanti sono generalmente contraddistinte da concentrazioni correlate alla densità di urbanizzazione e alle caratteristiche morfologiche del territorio: gli elettrodotti ad alta tensione convergono dalle centrali termoelettriche o idroelettriche verso le aree industriali e gli agglomerati residenziali dove, in corrispondenza di sottostazioni elettriche, si dipartono le linee di distribuzione aeree o interrate. Le antenne e i ripetitori sono generalmente localizzati in posizioni strategiche dal punto di vista della possibilità di captare e trasmettere i segnali, anche in questo caso in funzione del livello di copertura territoriale da garantire.

Nei paragrafi successivi sono riportate le caratteristiche generali delle sorgenti di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti più diffuse sul territorio.

Elettrodi e sottostazioni elettriche

L'energia elettrica viene trasportata alla frequenza nominale di 50 Hz e scorre attraverso terne di conduttori nudi in alluminio-acciaio sostenuti da tralicci metallici. Il trasporto dell'energia elettrica a tensione alternata è utilizzata per ridurre le perdite di energia lungo il percorso a causa della resistenza elettrica dovuta al passaggio di corrente all'interno dei conduttori della linea.

La tensione presente nel singolo conduttore è sfasata di 120° rispetto agli altri 2 conduttori che costituiscono la linea elettrica.

Il campo elettrico emesso da tali linee è fortemente influenzato dagli ostacoli ed in particolare dalle masse metalliche presenti nella zona di influenza. Anche la forma e l'intensità del campo magnetico nella zona adiacente l'elettrodotto è influenzata dagli ostacoli e dalle masse interposte. Ma è notevolmente inferiore l'effetto schermante di questi ostacoli nei confronti del campo magnetico: solo gli ostacoli di massa maggiore ed in particolare i materiali magnetizzabili (ferro) possono, se opportunamente sagomati, ridurre l'intensità del campo magnetico.

I valori tipici dell'intensità del campo elettrico misurabili ponendosi nei punti alla minima distanza dagli elettrodotti e dalle stazioni di trasformazione sono riportati nella Tabella III.1.2/1. In Tabella non sono stati riportati i valori tipici dell'intensità del campo magnetico, essendo fortemente dipendenti dalla corrente che scorre nei conduttori.

Le configurazioni geometriche tipiche dei conduttori e delle strutture di sostegno utilizzate nelle linee ad alta tensione sono visualizzate nella figura della pagina successiva con riferimento alle linee 380 V, 220 kV, 132 kV. La Figura contiene inoltre l'andamento del campo elettrico a 1 m da terra, calcolato nella sezione trasversale delle linee stesse in corrispondenza della minima distanza da terra dei conduttori fissata dal D.M. 16/1/91.

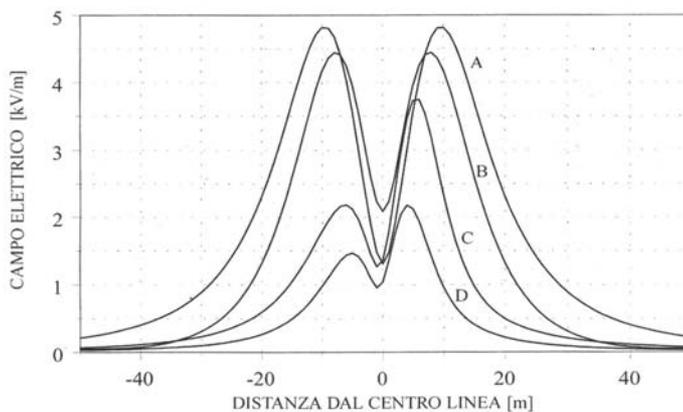
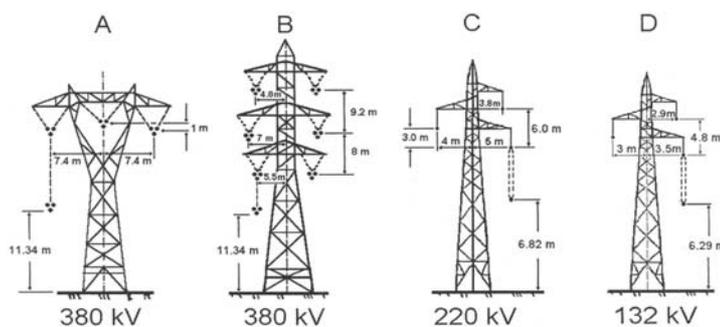
Come si può notare, il campo elettrico presenta un massimo nella zona sottostante la linea ma decresce abbastanza rapidamente all'allontanarsi dall'asse della linea stessa. Questi profili laterali si mantengono poi praticamente costanti nel tempo in quanto, come è noto, il campo elettrico dipende direttamente dalla tensione della linea e ne segue pertanto le modestissime variazioni.

Inoltre il campo elettrico diminuisce anche con l'aumentare dell'altezza da terra dei conduttori, pertanto se ci si muove lungo una campata spostandosi dalla sezione di franco minimo verso i sostegni, per effetto dell'aumentare dell'altezza dei conduttori si avrà una diminuzione dell'intensità del campo elettrico.

Valori del campo elettrico emesso da elettrodotti e stazioni di trasformazione

Attività	Frequenza (Hz)	Intensità del campo elettrico E espresso in V/m
Elettrodotti a corrente alternata Da 150 kV Da 220 kV Da 380 kV	50-60	Valori sotto i conduttori 1.500-2.500 2.000-3.000 5.000-6.000
Stazioni di trasformazione Da 150 kV Da 220 kV Da 380 kV	50-60	Valori massimi 5.000-6.000 8.000-10.000 12.000-16.000
Cabina di trasformazione Da 8,4 kV Da 20 kV	50-60	Valori massimi 10-150 20-250

Profili laterali del campo elettrico calcolati per quattro diverse configurazioni di linee ad alta tensione



Stazioni radio - TV e stazioni radio base

Antenne radio televisive

Un'antenna trasmittente si può definire come un trasduttore, che svincola l'energia RF prodotta da un generatore, dalla linea di collegamento tra il generatore e l'antenna e la trasforma in un'onda e.m. libera nello spazio.

I sistemi di trasmissione radiotelevisiva sono costituiti da impianti di varia grandezza e potenza, che può arrivare anche a centinaia di kW per gli impianti di trasmissione radiotelevisiva a copertura nazionale o internazionale.

Gli impianti sono normalmente installati su tralicci metallici in posizione sopraelevata rispetto al suolo o, più raramente, su tetti di edifici (televisioni e radio private).

Un'antenna trasmittente per la radiodiffusione TV circolare deve essere in generale omnidirezionale, tale cioè da irradiare il più uniformemente possibile in tutte le direzioni.

Per il servizio radiofonico in modulazione di ampiezza possono essere utilizzate le seguenti bande di frequenza:

0.155-0.286 MHz (onde lunghe)

0.525-1.605 MHz (onde medie)

3.950-21.100 MHz (onde corte)

Per la modulazione di frequenza (FM): 87.5-108 MHz

Il servizio televisivo è invece trasmesso sulle seguenti bande di frequenza:

Banda I e III: 47-230 MHz (VHF)

Banda IV e V: 470-862 MHz (UHF)

Per gli impianti a basse frequenze di trasmissione è importante che la stazione abbia a disposizione del terreno libero da ostacoli per avere una buona propagazione delle onde di terra.

Ponti radio

I ponti radio hanno lo scopo di collegare due punti lontani tra di loro a distanza visiva e senza ostacoli intermedi. Sono utilizzati in alternativa alla posa di cavi per la trasmissione di dati e fonia.

In generale i sistemi sono unidirezionali: un'antenna trasmette i segnali verso la seconda antenna che ha il solo compito di ricevere tali dati. Esistono però anche sistemi bidirezionali quali ad esempio quelli utilizzati per l'automazione, il monitoraggio ed il controllo a distanza degli impianti.

I ponti radio si classificano, in base al tipo di modulazione, in analogici e numerici; utilizzano, per le trasmissioni, frequenze nel campo dei GHz e quindi lunghezze d'onda dell'ordine del centimetro, per cui le antenne impiegate sono necessariamente del tipo parabolico e le horn.

Le antenne più frequentemente utilizzate sono le horn e le parabole circolari.

Le caratteristiche principali delle antenne utilizzate sono.

- un'alta direzionalità del fascio principale (la maggior parte dell'energia irradiata è concentrata in $2,5^\circ$ o meno);
- un'alta stabilità e assenza di interferenze nel collegamento;
- un elevato guadagno (dell'ordine dei 40-50 dB).

I ponti radio vengono usati per usi telefonici, televisivi, radiofonici, musicali e per trasmissione dati.

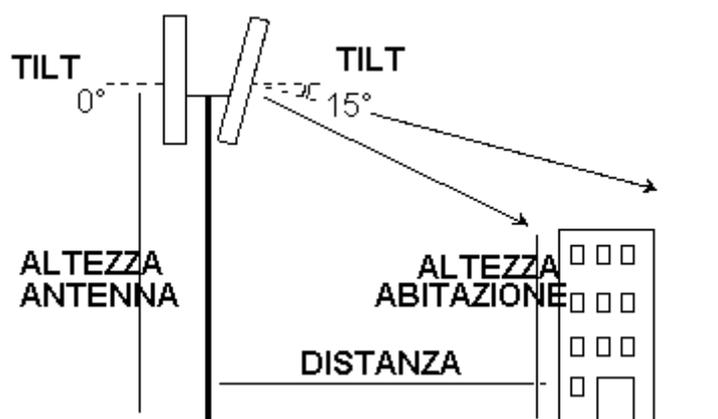
Antenne telefonia mobile cellulare

I parametri fondamentali che guidano l'installazione di un'antenna per la telefonia mobile sono i seguenti:

- la **distanza** tra la base del palo e la base dell'abitazione;
- l'**altezza dell'antenna**, cioè l'altezza del palo dove viene appesa l'antenna;
- l'**altezza dell'abitazione**;
- il **tilt** dell'antenna, ovvero l'inclinazione dell'antenna misurata in gradi con cui l'antenna emette il segnale rispetto all'orizzontale.

Da tutte queste grandezze dipende il valore dell'inquinamento elettromagnetico.

Grandezze caratteristiche dell'installazione di un'antenna



Sistema TACS

Il sistema TACS utilizza il sistema di trasmissione analogica a divisione di frequenza FD.M.A (Frequency Division Multiple Access).

La banda di frequenza assegnata al sistema TACS va da 935 MHz a 960 MHz per la trasmissione dalla stazione radio base fissa al terminale mobile e da 890 MHz a 915 MHz per la trasmissione da terminale mobile a stazione radio base fissa. Questi intervalli di frequenza sono suddivisi in segmenti di banda con larghezza tipica pari a 25 kHz. Ognuno di questi intervalli rappresenta un canale per la trasmissione dei dati e pertanto si hanno in totale 1000 canali di trasmissione da stazione radio base verso i terminali mobili ed altri 1000 all'interno della banda di trasmissione da terminali mobili a stazione radio base fissa.

In generale la classificazione delle stazioni radio base in base al territorio coperto è:

- antenna a settore: raggio di copertura del segnale da 2 a 8 km per settore;
- antenna omnidirezionale: raggio di copertura del segnale fino a 15 km.

Normalmente la stazione radio base è composta da 2 o 3 supporti portantenne orientati nelle tre direzioni sfasate di 120° l'una rispetto all'altra o di 180° nel caso di due soli supporti. L'installazione tipica avviene su una struttura portante posta all'estremità di un palo metallico ad altezza elevata rispetto agli edifici circostanti, in modo da aumentare l'area di copertura della stazione base, cioè la porzione di territorio in cui il segnale captato dal terminale mobile sia al di sopra del livello minimo per garantire la buona qualità del segnale. La potenza massima dell'antenna di trasmissione del singolo canale di una stazione radio base fissa è di circa 20 W.

Sistema GSM 900

Il sistema GSM (*Global System for Mobile Communication*) è lo standard europeo per la trasmissione digitale per la telefonia cellulare. Il sistema permette di accedere al servizio con lo stesso telefono cellulare in tutti i paesi che aderiscono allo standard.

Tale sistema è composto da una rete di stazioni radio base (*BTS – Base Transceiver Station*) distribuite sul territorio. Ogni stazione radio base si occupa della trasmissione e ricezione dei segnali provenienti dai cellulari, della modulazione e demodulazione, della codifica del segnale, della trasmissione del segnale di controllo e dell'assegnazione del canale di trasmissione ai terminali mobili (cellulari).

La banda di frequenza occupata dal sistema GSM va da 935 MHz a 960 MHz per la trasmissione dalla stazione radio base fissa al terminale mobile e da 890 MHz a 915 MHz per la trasmissione da terminale mobile a stazione fissa. Questi intervalli di frequenze sono suddivisi in segmenti di banda con larghezza tipica di 200 kHz, pertanto si hanno 124 canali nella banda di trasmissione da stazione radio base verso i terminali mobili e 124 canali per la trasmissione dei dati da terminali mobili a stazione radio base fissa.

A seconda del raggio di copertura e dalla densità di popolazione, i canali di trasmissione presentano caratteristiche di potenza variabili da 1 W fino a 100 W. In particolare, all'aumentare dell'utenza, i sistemi a celle vengono sostituiti da impianti a microcelle caratterizzate da una potenza per ogni canale inferiore a 1 W ma in grado di intensificare il numero di canali di trasmissione a disposizione dell'utente per sfruttare più efficacemente le bande di frequenza a disposizione.

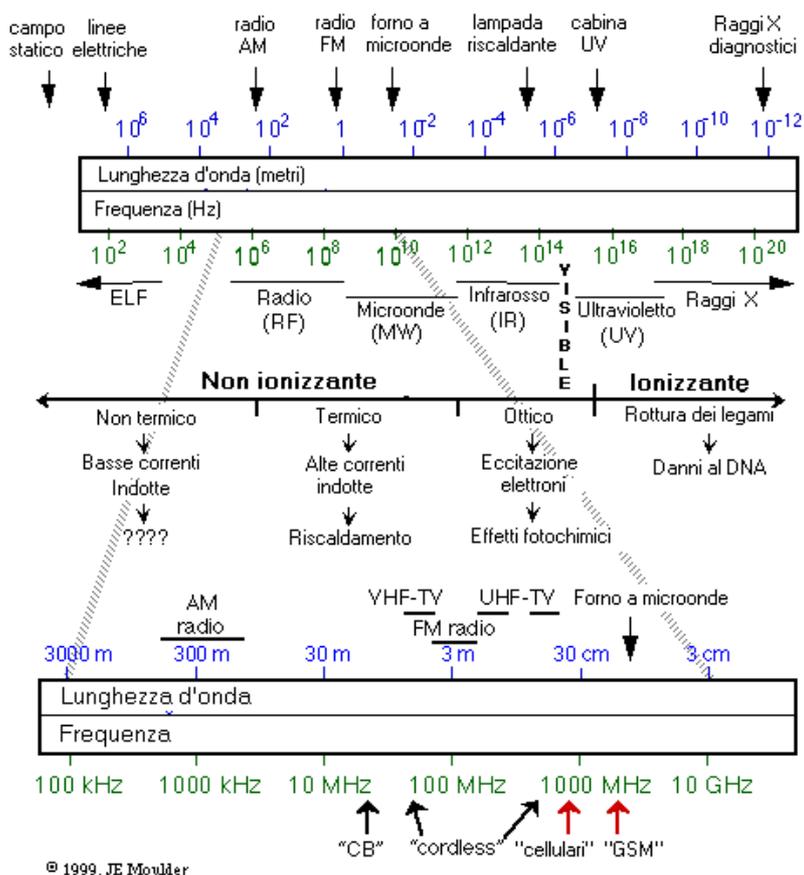
Per quanto riguarda i terminali mobili, la potenza varia da 0,8 a 20 W ed è suddivisa in 5 classi di potenza.

Sistema GSM 1800

La banda di frequenza assegnata a tale sistema va da 1835 MHz a 1880 MHz per la stazione dalla stazione radio base fissa al terminale mobile e da 1740 MHz a 1785 MHz per la trasmissione da terminale mobile a stazione radio base fissa. Questi intervalli di frequenza sono utilizzati suddividendoli in segmenti di banda con larghezza tipica di 200 kHz. In questo caso, dunque, si hanno 224 canali nella banda di trasmissione da stazione radio base verso i terminali mobili ed altri 224 per la trasmissione da terminali mobili a stazione radio base fissa. Il sistema di trasmissione è simile al GSM 900. La potenza massima di trasmissione del singolo canale di una stazione radio base fissa è di circa 5 – 15 W, mentre per il terminale mobile varia da 0,6 a 10 W ed è suddivisa in 4 classi di potenza.

Nella figura successiva è schematizzato lo spettro elettromagnetico, con particolare riferimento alla banda di frequenza in cui rientrano le trasmissioni di telefonia mobile.

Spettro elettromagnetico



Localizzazione territoriale delle sorgenti di emissione

I sopralluoghi alle aree di studio svolti nel mese di settembre 2002 hanno permesso la localizzazione e il riconoscimento diretto delle principali sorgenti di emissione attualmente presenti sul territorio, con particolare riferimento agli ambiti territoriali della Val Cenischia e dei comuni di Bruzolo, S. Didero e Chianocco, in cui il tracciato della linea ferroviaria è previsto fuoriterra. E' stato possibile identificare le seguenti sorgenti di emissione:

Val Cenischia

- stazione idroelettrica dell'ENEL, in adiacenza all'urbanizzazione di Venaus lato Nord;
- centrale idroelettrica dell'ENEL (in caverna), in adiacenza all'urbanizzazione di Venaus lato Sud;
- linee elettriche ad alta tensione (380 kV) che dalla centrale di Venaus si dipartono in direzione nord, sud e sud-est, due delle quali intersecano l'ambito di studio.

S. Didero, Bruzolo, Chianocco

- sottostazione elettrica Acciaieria Ferrero (Bruzolo) lato Nord rispetto all'insediamento industriale;
- linee elettriche ad alta tensione parallela al tracciato della linea ferroviaria Torino-Modane e della S.S. 25 del Moncenisio;
- linea elettrica di alimentazione della linea ferroviaria Torino-Modane;
- linea elettrica di contatto della ferrovia Torino-Modane, con tensione di 3000 V e corrente continua

La *centrale idroelettrica* di Venaus dispone di due dighe situate in territorio francese. La più grande, posta a quota 1.974 m, detta "del Moncenisio", consente l'utilizzazione abbinata delle acque del torrente Cenischia e dell'alta valle dell'Arc in un complesso di centrali che fanno capo, in Francia, alla centrale di Villarodin e, in Italia a quella di Venaus. Tale bacino ha una capacità massima di 315.000.000 m³, di cui all'Italia ne spettano 51.100.

La seconda diga, situata a quota 1.719 m, detta "di S. Nicolao" e che forma un bacino di capacità modesta (51.000 m³), apparteneva al vecchio impianto di Venaus e consente di accumulare le acque del bacino residuo del Cenischia, che vengono così pompate direttamente nella condotta forzata di Venaus.

La centrale italiana è costruita in caverna, alla quale si accede con una galleria di 130 m; questo evita di propagare all'esterno i rumori prodotti dalla rotazione delle macchine e consente di nascondere l'ultimo tratto di condotta nella montagna con indubbi vantaggi sull'impatto ambientale. La centrale è in grado di produrre energia elettrica, pari a quella consumata in un anno da circa 100.000 famiglie. Le acque utilizzate nella centrale non provengono soltanto dai bacini del Moncenisio e di S. Nicolao, ma anche da numerosi corsi d'acqua della valle che, per mezzo di apposite opere idrauliche, vengono captati e convogliati direttamente nel serbatoio del Moncenisio oppure nella galleria di derivazione che trasporta l'acqua alla centrale di Venaus.

Le acque, per mezzo della condotta forzata raggiungono la centrale di Venaus. All'interno della sala macchine sono ospitati due imponenti alternatori, ciascuno dei quali è azionato da turbine Pelton; la potenza di ogni gruppo è di 140 MVA.

Le turbine, messe in rotazione dall'acqua, fanno ruotare gli alternatori che producono energia elettrica la quale, convogliata alla *stazione elettrica*, viene elevata da due trasformatori alla tensione di 380 kV e immessa nella rete internazionale di trasporto. L'acqua scaricata dalle macchine dell'impianto viene accumulata in due bacini di compenso e poi convogliata alla più piccola centrale di Mompantero, sita più a valle.

L'Allegato 1 contiene la mappatura del campo elettromagnetico derivante da linee ad alta tensione in configurazioni geometriche standard, in sezioni tipo localizzate nella posizione in cui i conduttori presentano minima distanza dal piano campagna. I calcoli previsionali sono stati svolti con il modello Campi dell'IROE.

Si può rilevare che i limiti di legge sono sempre rispettati per distanze maggiori di 10 m per le linee aeree a 132 kV, 18 m per 220 kV e 28 m per le linee a 380 kV (D.P.C.M. 23 aprile 1992) dall'asse della linea elettrica.

Bruzolo, S. Didero, Chianocco



Linea di contatto ferrovia Torino-Modane



Linea elettrica di alimentazione ferrovia Torino-Modane



Acciaieria Ferrero – Vista da S. Didero



Sottostazione elettrica acciaieria Ferrero



Dettaglio pilone di deviazione alla sottostazione elettrica dell'Acciaieria Ferrero

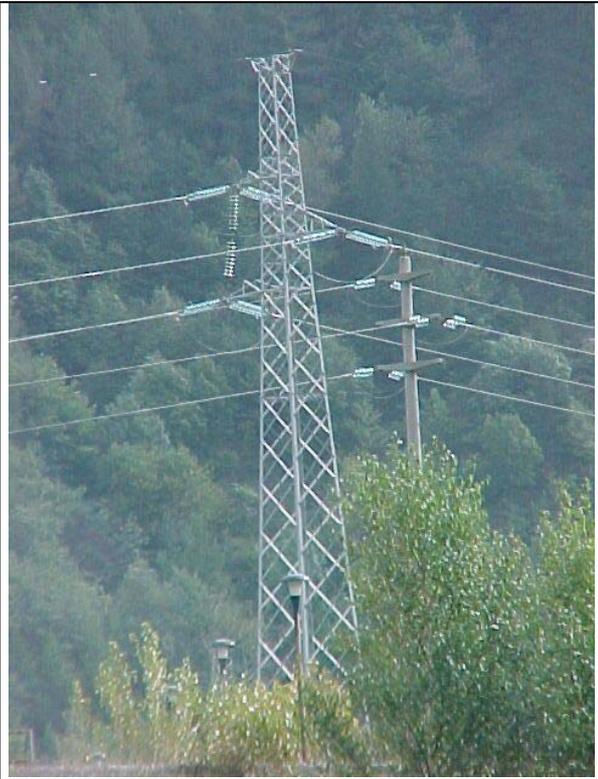


Collegamento tra la sottostazione elettrica della Ferrero alla linea elettrica ad alta tensione.

Val Cenischia



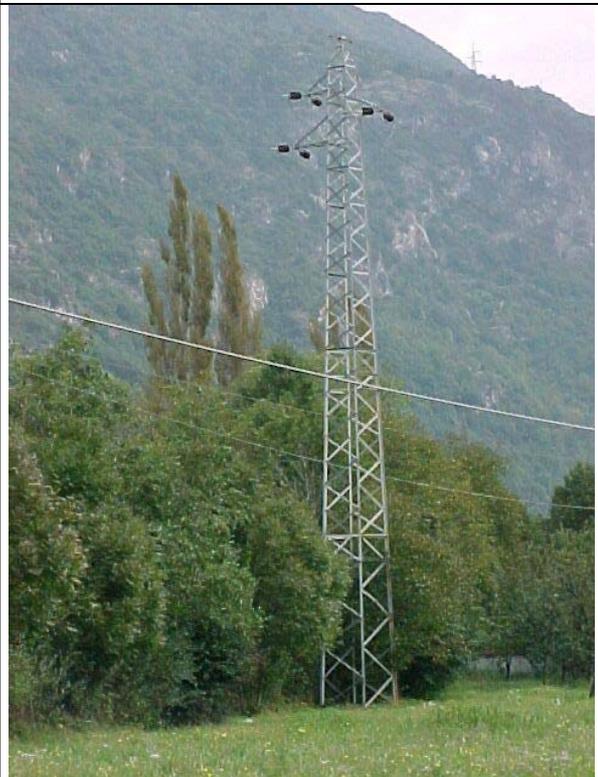
Linea di distribuzione ad alta tensione 380 kV in uscita dalla centrale ENEL di Venaus



Linea di distribuzione ad alta tensione in uscita dalla centrale ENEL



Linea elettrica ad alta tensione che attraversa il nuovo tracciato in prossimità della S.P. Susa-Venaus



Linea elettrica ad alta tensione che attraversa il nuovo tracciato in prossimità della S.P. Susa-Venaus

INFORMAZIONI DI FONTE PUBBLICA DISPONIBILI

Per avere a disposizione il maggior numero di informazioni riguardo la situazione attuale delle zone prese in esame, è stata condotta un'accurata ricerca bibliografica e informatica, che ha portato alla individuazione di un documento emesso dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, riguardante i siti nazionali che hanno superato i limiti di legge (D.M. 381/98) sul territorio nazionale.

Elenco dei siti stazioni radio-TV e radio-base che hanno superato i limiti di legge (D.M. 381/98)

Nelle tabelle successive viene riportato un primo elenco provvisorio, aggiornato al 25 luglio 2000, dei siti suddivisi per regione, nei quali sono state effettuate indagini e misurazioni dei valori di campo elettromagnetico ai sensi del D.M. 381/98 ed in cui è emerso un superamento dei limiti.

Secondo le linee guida emesse dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, un sito viene definito "non a norma" allorché si verifichi il superamento dei limiti del D.M. 381/98. Nel caso in cui da esposti o denunce venga evidenziato un grave disagio per la popolazione e dopo che le misure effettuate da un ente pubblico competente abbiano mostrato effettivamente il superamento dei limiti previsti dalle norme vigenti, è necessario attuare un risanamento.

Nelle linee guida sono altresì contenute le procedure per il risanamento dei siti, cioè l'adozione di provvedimenti che consentano l'abbattimento dei livelli di campo elettromagnetico entro i limiti previsti dalla normativa; tali procedure sono adottate dalle regioni o dalle province autonome e dai sindaci. Nel caso in cui in una stessa area di competenza esista una pluralità di siti da risanare, va accordata priorità temporale ai siti ove il superamento dei limiti è maggiore.

A seguito del risanamento, un'eventuale riduzione della qualità di ricezione delle aree servite dagli impianti del sito in questione, richiede interventi correttivi (i quali vanno affrontati caso per caso) atti a ripristinare il grado iniziale di corretta fruizione del servizio. L'individuazione di tali soluzioni è di norma competenza del Ministero delle comunicazioni, d'intesa con le regioni, le province autonome e gli Enti locali competenti.

Stazioni che superano i limiti di legge (regionali)

	STAZIONI RADIO-TV	STAZIONI RADIO BASE	TOTALE PER REGIONE
	Numero siti che hanno superato i limiti del D.M.381/98	Numero siti che hanno superato i limiti del D.M.381/98	Numero siti che hanno superato i limiti del D.M.381/98
ABRUZZO	5	-	5
BASILICATA	2	-	2
CALABRIA	2	-	2
CAMPANIA	5	2	7
EMILIA ROMAGNA	21	-	21
FRIULI VENEZIA GIULIA	2	-	2
LAZIO	15	10	25
LIGURIA	6	2	8
LOMBARDIA	6	-	6
MARCHE	12	-	12
MOLISE	2	-	2
PIEMONTE	20	1	21
PUGLIA	3	1	4
SARDEGNA	-	-	-
SICILIA	6	6	12
TOSCANA	8	2	10
TRENTINO ALTO ADIGE	-	1	1
UMBRIA	1	-	1
VENETO	8	2	10
VALLE D'AOSTA	1	-	1

Totale stazioni che superano i limiti di legge

	STAZIONI RADIO-TV	STAZIONI RADIO BASE	TOTALE PER REGIONE
	Numero siti che hanno superato i limiti del D.M.381/98	Numero siti che hanno superato i limiti del D.M.381/98	Numero siti che hanno superato i limiti del D.M.381/98
TERRITORIO NAZIONALE	125	27	152

I dati indicati sono stati forniti dal Ministero delle Comunicazioni, dal Ministero della Sanità, dall'Istituto Superiore della Sanità, dall'ISPESL, dall'ANPA, dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche, dal Dipartimento Provinciale ARTA di Pescara e dall'Arpa Liguria, dall'Arpa Emilia Romagna, dall'Arpa Toscana, dall'Arpa Campania, dall'Arpa Basilicata e dalle Province autonome di Trento e di Bolzano. Queste ultime non hanno rilevato nelle verifiche effettuate superamenti dei limiti.

Rispetto all'elenco precedente il dato "superamenti" è stato distinto in 4 fasce per rendere più agevole la lettura. Le prime tre fasce indicano i superamenti art. 3, art. 4 del D.M. 381/98 e il superamento ICNIRP, la quarta indica invece il rilevamento di un superamento dei limiti senza il riferimento numerico. L'asterisco (*) accanto alla località significa che il sito è stato in parte bonificato.

I siti individuati, regione per regione, non rappresentano la situazione attuale del territorio ma costituiscono i risultati di una prima verifica da parte degli Enti competenti operata in relazione ai limiti previsti dal D.M. 381/98 art. 3 e 4, entrato in vigore il 2 gennaio 1999;

Sono inclusi nella mappatura anche i siti per i quali è stato rilevato un superamento dei limiti di esposizione e dei valori di attenzione indicati dal D.M. 381/98, per i quali non è nota la data della verifica; sono invece inseriti in elenco a parte i siti per i quali è stato rilevato un superamento dei limiti ma anteriormente all'entrata in vigore del citato decreto (Allegato 1 alla mappa provvisoria "siti radio-tv").

Il numero di impianti presenti in Italia, aggiornato al 2000, relativi alla:

- diffusione sonora privata è 9.900
- diffusione RAI è 2.600;
- diffusione televisiva privata è 15.800;
- diffusione televisiva RAI è 5.200.

I dati della diffusione sonora e televisiva sono forniti dal Ministero delle Comunicazioni e sono da leggere per difetto perché relativi ai soli concessionari.

Per le stazioni radio base il numero di impianti, sempre aggiornato al 2000, relativi a:

- S.R.B. TIM TACS è 2.601;
- S.R.B. TIM GSM è 5.617;
- S.R.B. OMNITEL è 5.125.

I dati delle stazioni radio base per la telefonia cellulare sono forniti dai Gestori.

Nella Tabella successiva vengono riportati i risultati emersi per la Regione Piemonte.

Le aree di studio della linea Torino-Lione, Tratta Internazionale Territorio Italiano non contengono siti non a norma.

Siti non a norma REGIONE PIEMONTE

SITI (20)	Sopralluoghi effettuati	CONTROLLI			Superamento limiti D.M. 381/98			Superamento
		ARPA APPA	ISPESL	ALTRO	da 6 a 20 V/m	da 20 a 27 V/m	> 27 V/m	
Bricco del Dente (La Morra - CN)	2	*			*			
Monte Aquila (Gaieno)		*			*			
Colle della Maddalena (Moncalieri-TO)	1	*			*	*		
Superga (TO) Casa Parrocchiale	1	*			*	*		
S. Bartolomeo (Cannobio)	1	*			*			
Baluardo la Marmora - Novara	1	*			*			
Pollino di Ghiffa (Pollino) (Ghiffa)	1	*			*			
Bricco dell'Olio - Alessandria	1	*			*			
Monte Mottarone (Stresa)		*			*			
Caldera (Trontano)		*				*		
Parco della Rimembranza (Pecetto Torinese-TO)	3	*				*		

		CONTROLLI			Superamento limiti D.M. 381/98			
Formacco (Pieve)		*				*		
Via Marsala - Vercelli	2	*			*			
Monte Aronne (Borghosesia - VC)	1	*				*		
S. Evasio (Ovada-Al)	2	*				*		
Madonna di M. Spineto (Stazzano)	1	*			*			

Siti non a norma REGIONE PIEMONTE

		CONTROLLI			Superamento limiti D.M. 381/98			
SITI (20)	Sopralluoghi effettuati	ARPA APPA	ISPESL	ALTRO	da 6 a 20 V/m	da 20 a 27 V/m	> 27 V/m	Superamento
Valle S. Pietro (Asti) Loc. Vallarone	1	*			*			
Bielmonte (Piatto)		*			*			
S.A.D'Aradolo (Borgo S.Dalmazzo)		*			*			

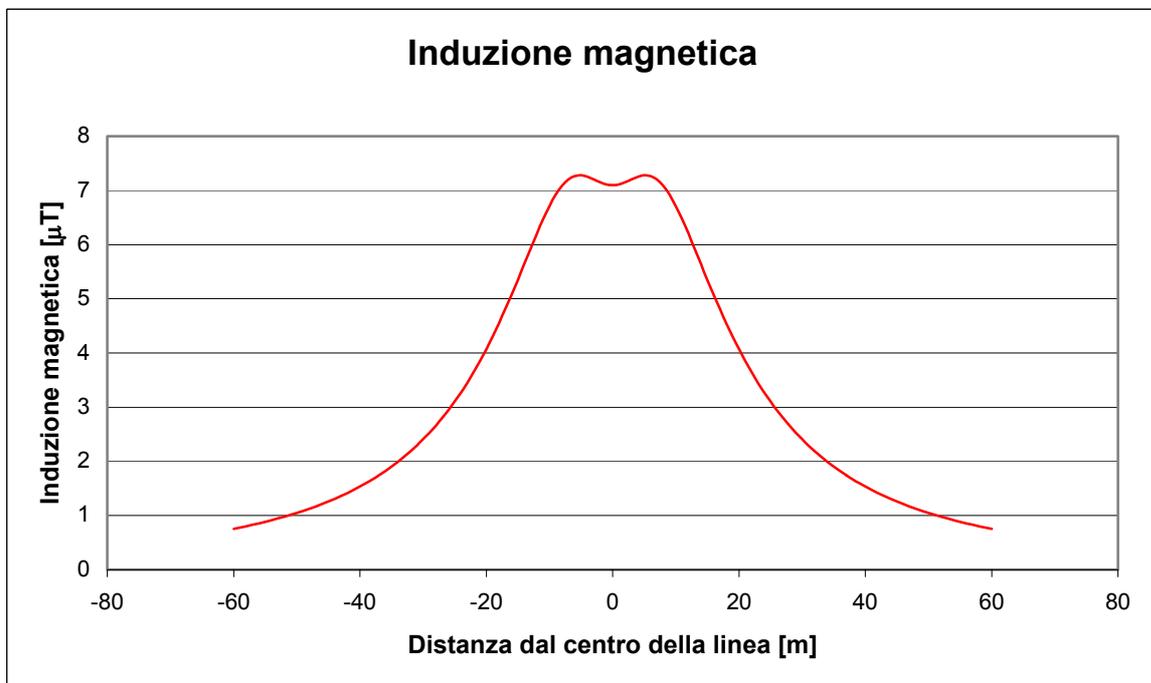
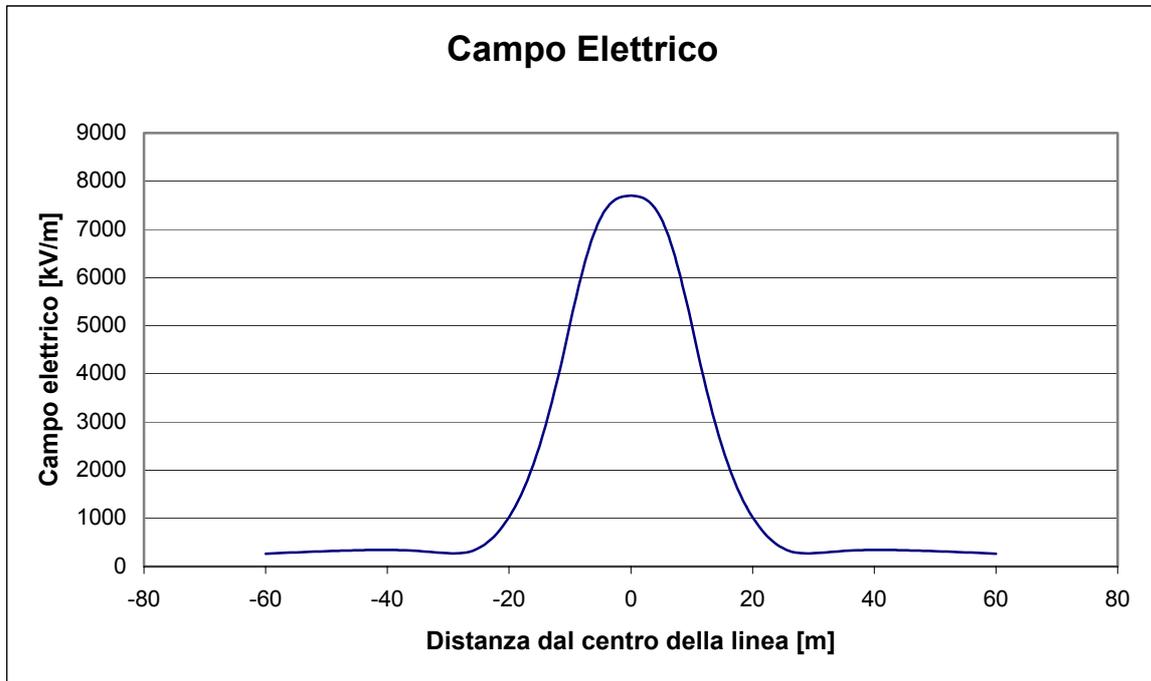
Verifiche campi elettromagnetici da linee ad alta tensione in configurazioni geometriche standard

Nelle pagine seguenti viene riportato l'andamento del campo elettromagnetico derivante dalle linee ad alta tensione a 380 kV, localizzate nella posizione in cui i conduttori presentano minima distanza dal piano campagna. I calcoli previsionali sono stati svolti con il modello Campi dell'IROE.

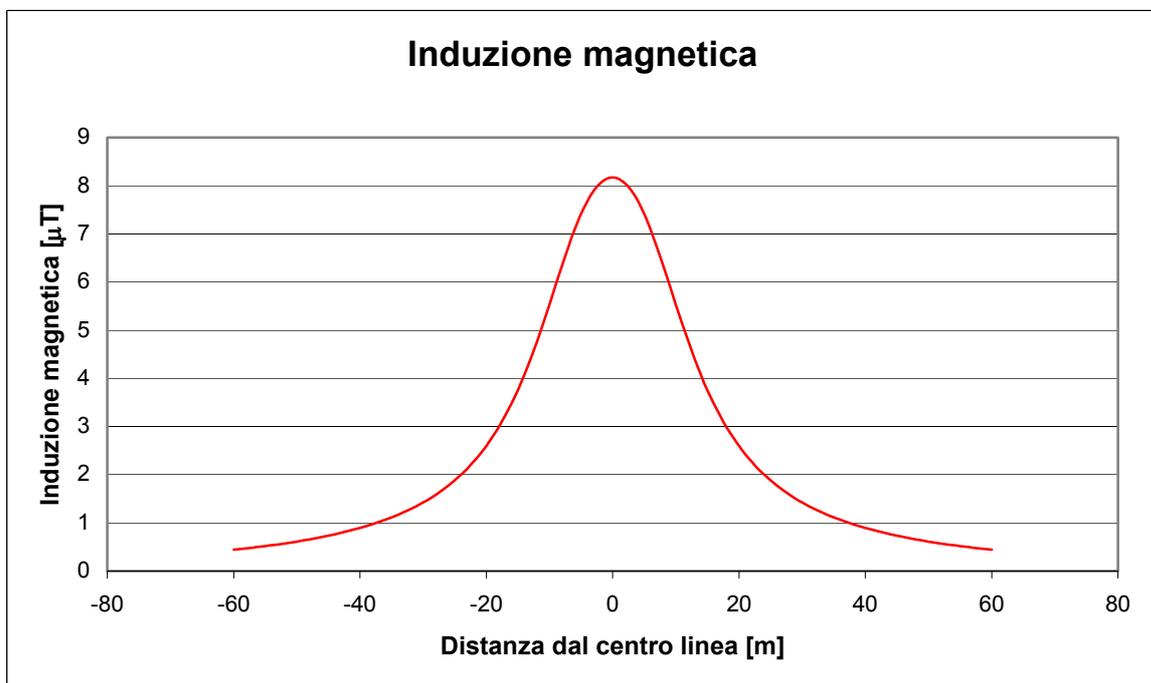
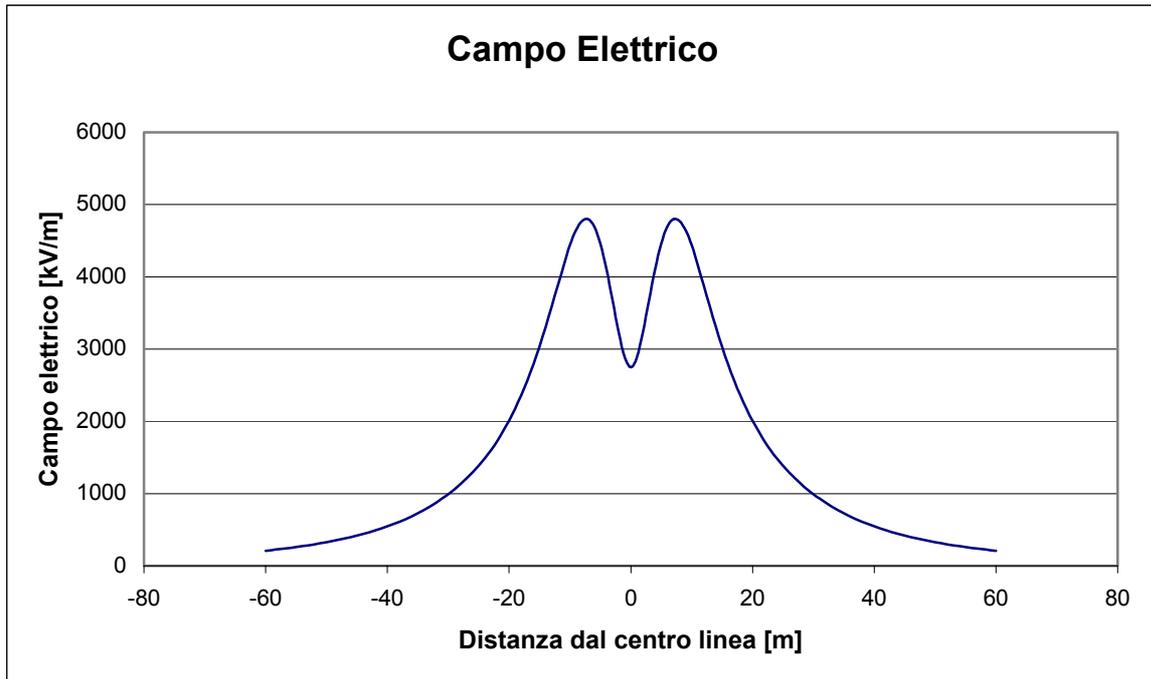
La corrente è stata supposta pari a 500 e 1000 A e i campi sono stati calcolati alla distanza di 1 m dal piano campagna. Sono stati inoltre distinti i casi in cui si ha "doppia terna con fasi congruenti" e "doppia terna con fasi invertite".

Si nota che i valori cambiano a seconda del tipo di fase. In particolare, per quanto riguarda il campo magnetico non si osservano delle grosse variazioni al variare della fase, mentre il campo elettrico varia considerevolmente, superando i limiti del D.P.C.M. 23/4/1992 ("5 kV/m per il campo elettrico per le aree e gli ambienti in cui si prevede che le persone possano trascorrere una parte significativa della giornata") nel caso di fasi congruenti e nelle immediate vicinanze ai conduttori.

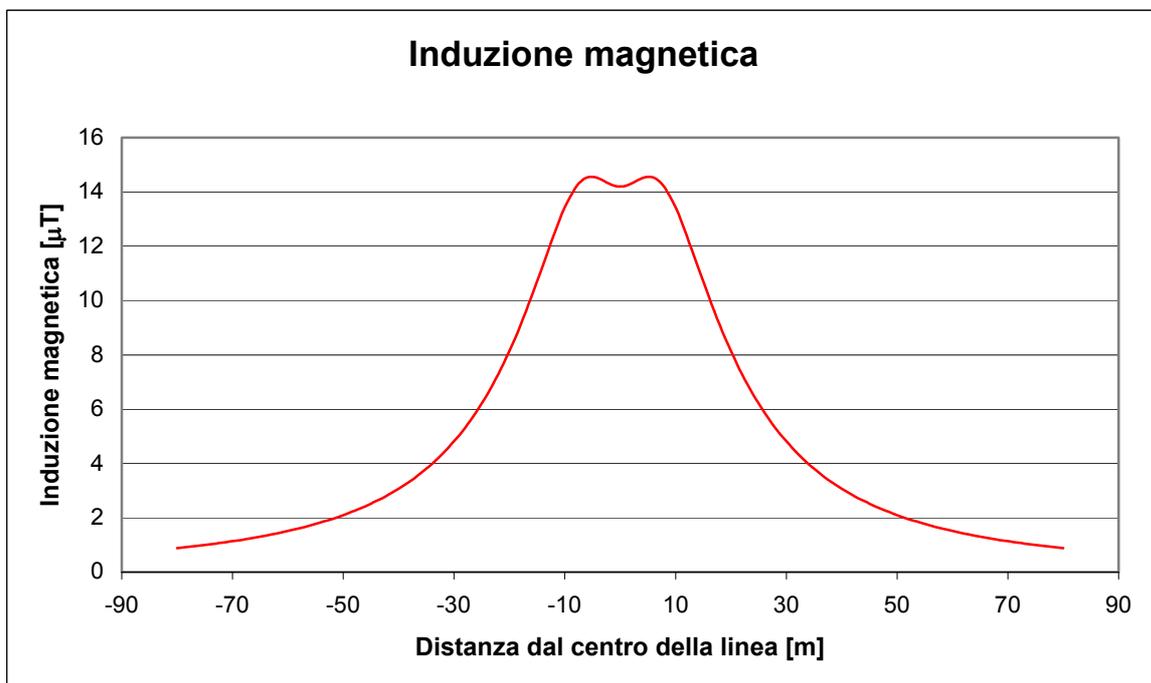
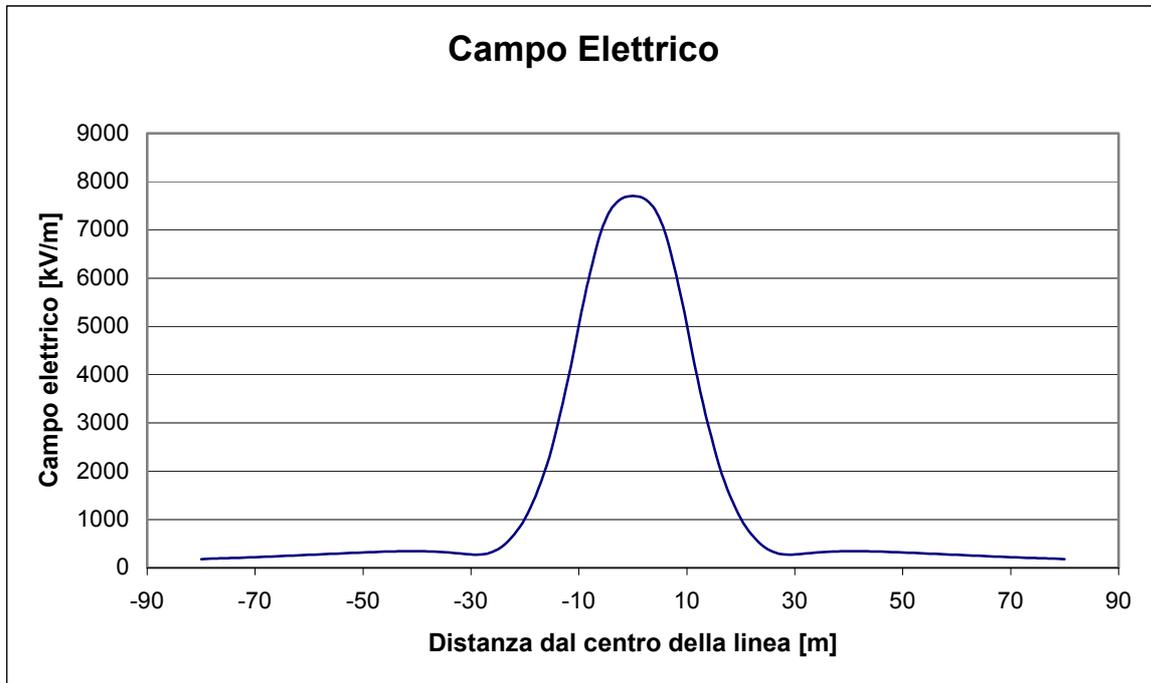
STRUTTURA 380 kV DOPPIA TERNA CON FASI CONGRUENTI 500 A



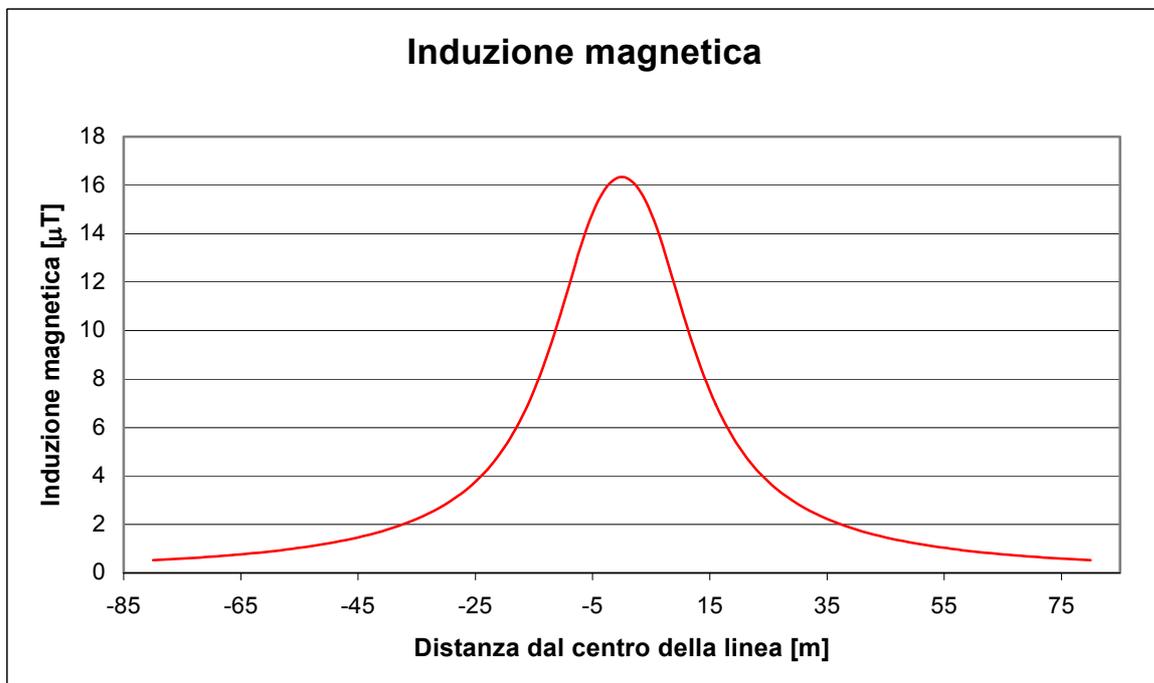
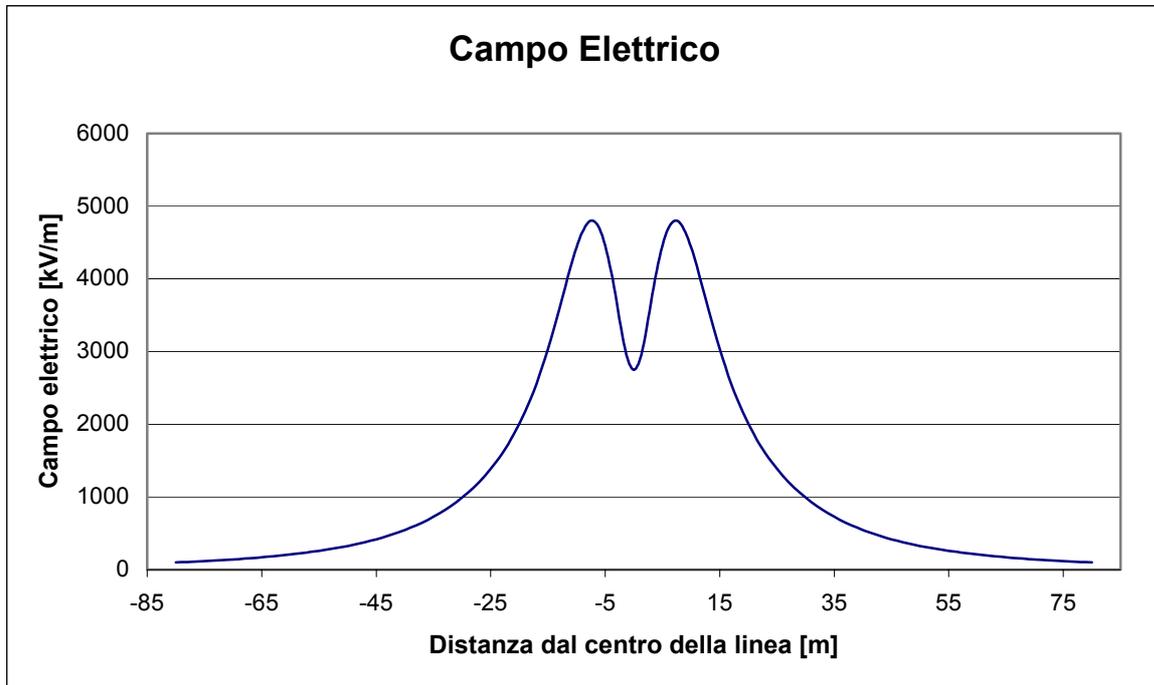
STRUTTURA 380 kV DOPPIA TERNA CON FASI INVERTITE 500 A



STRUTTURA 380 kV DOPPIA TERNA CON FASI CONGRUENTI 1000 A



STRUTTURA 380 kV DOPPIA TERNA CON FASI INVERTITE 1000 A



8.11 PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E ATTIVITÀ RICREATIVE

Prima di definire quali siano stati i criteri utilizzati per individuare gli ambiti territoriali sui quali eseguire le indagini paesaggistiche e dei beni culturali occorre premettere quanto segue:

1) a monte degli studi tecnico-ambientali relativi alla nuova linea ferroviaria sono stati condotti da Alpetunnel Geie numerosi Studi estesi anche al paesaggio con analisi d'ampio raggio che hanno interessato vaste aree del Piemonte occidentale e della Valle di Susa. Altri Studi avevano l'obiettivo di individuare un corridoio ottimale per il passaggio della linea nelle tratte all'aperto ed hanno approfondito diversi tematismi territoriali, tra i quali il paesaggio che è stato analizzato non solo per gli aspetti strutturali e percettivi ma anche per quelli propri dell'ecologia del paesaggio (Si vedano gli studi di A. Farina di cui in Bibliografia).

2) La Regione Piemonte ha approfondito la conoscenza del paesaggio della Valle nell'ambito degli Studi per il Piano Territoriale Regionale – Approfondimento della Valle di Susa. In tale contesto il territorio è stato suddiviso in un certo numero di “stanze”, cioè una sorta di macro unità del paesaggio, caratterizzate da un'omogeneità di caratteri strutturali, visuali percettivi e storico-culturali. Nell'ambito territoriale interessante il progetto in questione le “stanze” individuate ricalcano a grandi linee e relativamente alle aree di fondovalle, gli ambiti di studio scelti per le analisi paesaggistiche.

In particolare sono state individuate le seguenti stanze:

- la stanza B2: bassa valle – area centrale, comprendente i territori comunali di Bruzolo, S. Didero, San Giorio e Chianocco;
- la stanza B3: bassa valle – ambito del sistema urbano Susa – Bussoleno, che comprende i territori comunali di Susa, Bussoleno, Meana e Gravere;
- la stanza C: Val Cenischia comprendente i territori di Mompantero, Venaus, Giaglione, Novalesa e Moncenisio.

Il quadro paesaggistico risultante da questi studi si presenta con una certa uniformità di caratteri distintivi che porta a considerare la parte centrale della Valle di Susa e la bassa Val Cenischia come singole unità paesistiche all'interno delle quali sono individuabili delle sub- unità che però sono sempre riferite a specifici elementi strutturali e non alla totalità del paesaggio.

Le stesse considerazioni si possono estendere anche alla Val Clarea anche se i due studi sopra citati non ne fanno menzione.

Sulla base di tali considerazioni sono stati individuati gli ambiti nei quali condurre le analisi paesaggistiche e sui beni culturali. Il criterio generale assunto nella loro perimetrazione è stato quello della visibilità: sono cioè state considerate le sole aree dalle quali vi è la possibilità di percepire l'opera in progetto, trascurando invece quelle dalle quali essa non potrà essere visibile e quelle localizzate ad una distanza tale da rendere poco importante la percezione dell'opera ai fini della successiva valutazione degli impatti.

Il perimetro degli ambiti di studio è stato inoltre tracciato tenendo conto della conformazione morfologica del suolo, individuando dei naturali confini oltre i quali è probabile che il paesaggio non possa subire delle interferenze per opera degli elementi infrastrutturali in progetto.

Seguendo tali indicazioni sono stati individuati come ambiti di studio delle fasce territoriali estese, indicativamente, per 2 km in asse con la linea (o per 1 km intorno ai siti delle finestre) e 500 m intorno alle aree di cantiere, qualora queste fossero esterne alla fascia d'indagine.

All'occorrenza l'analisi è stata allargata ad ambiti più estesi per comprendere al loro interno degli elementi particolarmente significativi della struttura del paesaggio e dei beni culturali. Tale esigenza è stata avvertita soprattutto per analisi degli elementi visuali e percettivi dove, per poter meglio comprendere la spazialità strutturale del paesaggio, i limiti di studio sono stati ampiamente superiori a quelli previsti.

8.11.1 QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE

Normativa generale

A livello nazionale la materia relativa al patrimonio culturale e paesaggistico è gestita sostanzialmente dal D.Lgs 490/99, "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali" che ha raggruppato in un solo testo le principali leggi che trattavano l'argomento ed in particolare le Leggi 1497/39, 1089/39 e 431/85, oltre ad una serie di altri Decreti approvati nel corso degli anni ad esse collegate.

Il titolo I si interessa dei beni culturali individuando, all'art. 2, cosa è da intendersi come patrimonio storico, artistico e demo-etno-antropologico; in particolare stabilisce che sono da intendersi come beni culturali, e quindi disciplinati dal testo in oggetto, i seguenti:

- a) le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o demo-etno-antropologico;
- b) le cose immobili che, a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte e della cultura in genere, rivestono un interesse particolarmente importante.
- c) le ville, i parchi e i giardini che abbiano un interesse artistico o storico.

Il D.Lgs sottopone a vincolo di conservazione i suddetti beni inserendoli in un apposito elenco che viene progressivamente aggiornato.

Anche se non specificatamente indicati, sono sottoposti a vincolo il patrimonio culturale di proprietà di Enti religiosi e di Enti pubblici che abbiano almeno 50 anni di vita.

Il Titolo II del D.Lgs 490/99 si interessa dei beni paesaggistici ed ambientali riproponendo sostanzialmente quanto specificato nelle precedenti Leggi 1497/39 e 431/85. All'art. 139 (art. 1 L. 1497/39) vengono elencati gli elementi oggetto della tutela legislativa, ed in particolare:

- 1) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- 2) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni del titolo I del D.Lgs medesimo, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- 3) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- 4) le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Gli elementi indicati nei punti precedenti sono dichiarati di notevole interesse pubblico e inseriti in due distinti elenchi (il primo contiene gli elementi 1 e 2, il secondo gli elementi 3 e 4) su base provinciale, compilati e gestiti per l'applicazione del vincolo dalla Regione.

L'art. 146 del D.Lgs 490/99 che riprende quanto espresso nell'art. 1 e 1 quater della Legge

431/85, estende ad una lunga serie di elementi l'applicazione del vincolo paesaggistico. In particolare, considerando gli elementi riscontrabili nell'ambito di studio, vengono tutelati per legge i seguenti beni:

- a) i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni legislative sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde per una fascia di 150 di profondità;
- b) le montagne per la parte eccedente i 1600 metri di quota;
- c) i ghiacciai ed i circhi glaciali;
- d) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- e) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti al vincolo di rimboschimento;
- f) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- g) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- h) le zone di interesse archeologico.

Gli elementi sopra elencati (escluse alcune eccezioni previste dall'art. 149 del D.Lgs 490/99) sono sottoposti a specifica normativa d'uso e di valorizzazione ambientale mediante la redazione da parte della Regione di Piani Territoriali Paesistici o di Piani Urbanistico Territoriali. A tali Piani si dovranno conformare gli strumenti di pianificazione gerarchicamente inferiori come i piani regolatori comunali ed il Piano Territoriale Provinciale.

Pur non avendo valore di norma è opportuno tenere presente il documento prodotto nella Conferenza Ministeriale per la firma della Convenzione Europea del Paesaggio – Firenze 20 ottobre 2000. L'idea di avere un nuovo strumento di indirizzo destinato a una migliore gestione e protezione dei paesaggi europei è un'iniziativa del “Congrès des pouvoirs locaux et régionaux du Conseil d'Europe” ed ha ottenuto il sostegno politico dell'assemblea parlamentare e del Consiglio dei Ministri italiani.

La Convenzione intende incoraggiare le autorità pubbliche ad adottare politiche e misure a livello locale, regionale nazionale ed internazionale volte a proteggere, gestire e progettare paesaggi in tutta Europa, sottolineando l'importanza della partecipazione popolare al processo di decisione riguardante la protezione del paesaggio, specialmente a livello locale; propone strumenti giuridici e finanziari, volti a definire le politiche del paesaggio e a promuovere l'interazione tra autorità locali e centrali, similmente a quanto avviene per la cooperazione transfrontaliera in questo campo. Dando una definizione molto estesa del concetto di paesaggio (“il paesaggio designa una determinata parte del territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione dei fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”), tale documento considera la sua conservazione/gestione un elemento chiave per una buona qualità della vita, sia sociale che individuale.

Infine va sottolineato il fatto che anche la normativa nazionale e le convenzioni internazionali che riguardano la tutela della natura, in senso lato, interessano anche il paesaggio ed i beni culturali che di questo fanno parte.

Normativa specifica a livello locale

A livello regionale sono state approvate nel corso degli anni numerose norme finalizzate alla gestione dei beni culturali, ambientali e paesaggistici. La norma principale è costituita dalla Legge 3 aprile 1989 n.20 “Norme in materia di tutela di beni culturali, ambientali e paesistici” che individua gli strumenti e le azioni di tutela di questi. Essa detta norme anche per la predisposizione degli strumenti di pianificazione territoriale (Piano Paesistico) e per il sistema delle autorizzazioni per interventi che interessano gli elementi dichiarati di notevole interesse pubblico (L. 1497/39 e art. 9 L. R. 56/77) o inclusi nelle categorie di cui all’art. 1 della Legge 431/85.

Altre norme sono meno generali ed hanno lo scopo di promuovere azioni volte alla valorizzazione dei beni culturali e paesaggistici, in particolare si cita la Legge 14 marzo 1995, n.35, “Individuazione, tutela e valorizzazione dei beni culturali architettonici nell’ambito comunale”. Tale legge prevede, all’interno del territorio comunale, il censimento di tutti i beni architettonici, che vanno a costituire una sorta di catalogo che diventa parte integrante del regolamento edilizio. I beni rientranti in tale catalogo sono assoggettati a specifica normativa.

Si cita anche la Legge regionale 14 marzo 1995, n .31, “Istituzione di ecomusei del Piemonte” che attraverso la realizzazione di ecomusei intende valorizzare, tra le altre cose, la cultura materiale, le relazioni tra l’ambiente naturale e quello antropizzato, le attività ed il modo in cui gli insediamenti tradizionali hanno caratterizzato la formazione e l’evoluzione del paesaggio.

Infine hanno delle ricadute indirette sui beni culturali e sul paesaggio anche le leggi istitutive delle due aree protette più vicine all’ambito di studio:

- Legge Regionale 3 aprile 1998, n. 12, “Istituzione della riserva naturale speciale Orrido di Foresto e stazione di *Juniperus oxycedrus* di Crotte San Giuliano”;
- Legge Regionale n. 34 del 2 maggio 1980, n. 34, “Istituzione della riserva naturale speciale dell’Orrido e stazione del Leccio di Chianocco”.

Stato della pianificazione di settore

Allo stato attuale non esiste una vera e propria pianificazione del settore beni culturali ed ambientali e paesaggistici, ma si trovano prescrizioni ed indirizzi in numerosi strumenti di pianificazione e programmazione approvati ai vari livelli istituzionali: regionale, provinciale e comunale.

Particolarmente interessanti sono le indicazioni riportate nel Piano Territoriale Regionale (PTR) e nel Piano Territoriale Provinciale (PTP) che di seguito vengono analizzate.

PIANO TERRITORIALE REGIONALE

Il PTR è stato espressamente qualificato come “piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesistici ed ambientali”, ai sensi dell’art. 1 bis L. 431/85 (attualmente art. 149, D.Lgs 490/99), così come richiamato dall’art. 4 della L.R. 56/77, modificato dalla L.R. 45/94.

Per quanto riguarda il settore paesaggio e beni culturali il PTR individua tra le altre cose:

- a) i centri storici;
- b) le architetture e gli insiemi architettonici-ambientali di interesse diretto della Regione Piemonte;
- c) il sistema di beni architettonici di interesse regionale;
- d) il sistema delle emergenze paesistiche;

- e) il sistema del verde;
- f) le aree protette regionali;
- g) le aree di elevata qualità paesistico ambientale.

Centri storici

Per quanto riguarda i centri storici vengono individuate quattro categorie principali:

- 1) Centri storici di grande rilevanza regionale;
- 2) Centri storici di notevole rilevanza regionale
- 3) Centri storici di media rilevanza regionale;
- 4) Centri storici minori, di rilevanza subregionale.

I centri storici di grande rilevanza regionale sono quelli caratterizzati da una grande complessità urbanistica e da una forte centralità sul territorio regionale. Nessuno di questi è stato individuato nell'ambito di studio;

I centri storici di notevole rilevanza regionale sono caratterizzati da notevole centralità rispetto al territorio regionale e da una consistente antica centralità rispetto al proprio territorio storico. E' stato classificato in questa categoria il solo centro storico di Susa;

I centri storici di media rilevanza regionale sono caratterizzati da relativa centralità sul territorio, storica ed attuale e presentano una specifica identità culturale, architettonica ed urbanistica. Sono stati classificati in questa categoria i centri: Borgone di Susa, Bussoleno e Novalesa;

I centri storici minori di rilevanza subregionale sono considerati come parte integrante del tessuto storico-insediativo della Regione. Viene stabilito che essi siano individuati da altri soggetti di pianificazione subregionale, come di fatto è avvenuto con il Piano Territoriale Provinciale.

Architetture e insiemi architettonico-ambientali di interesse diretto della Regione Piemonte

Sono edifici o complessi architettonici di particolare valore storico e ambientale, che concorrono a definire il carattere e l'identità culturale specifica della Regione Piemonte.

Tra le opere individuate vi è l'abbazia di Novalesa.

Sistema di beni architettonici di interesse regionale

Si tratta di architetture o beni puntuali facenti parte di sistemi, quali l'incastellamento medioevale, i sistemi produttivi ed i villaggi operai, che concorrono a definire il carattere specifico della Regione.

Nell'ambito di studio è stato individuato il sistema dei castelli e delle torri di avvistamento della Valle di Susa. Anche in questo caso il PTR non propone un elenco rimandando ad altri strumenti tale compito.

Sistema delle emergenze paesistiche

E' rappresentato dalle quinte montane, così come vengono colte visivamente dai grandi assi di comunicazione, i crinali e versanti a forte dominanza fisica, le fasce di innevamento prolungato e le maggiori superfici boscate a media quota, caratterizzanti la scena naturale. Nel caso specifico

dell'ambito di studio fanno parte di questa categoria tutte le aree al di sopra dei 1600 metri di quota.

Sistema del verde

Sono le fasce con prevalente copertura boschiva che rappresentano siti di rilevante qualità paesaggistica e ambientale. In questa categoria rientra gran parte dei versanti di media quota, sia della Valle di Susa che della Valle Cenischia, nonché molte aree del fondovalle tra San Giorio, Giaglione e Chiomonte.

Aree protette regionali

Sono le aree individuate nel Piano Regionale dei Parchi, le aree boscate, le fasce spondali dei corsi d'acqua a forte valenza paesistica, i boschi isolati compatti, le aree protette di rilievo regionale. In questa categoria compare inserita l'area della Riserva Naturale dell'Orrido di Chianocco, mentre non compare ancora l'area della Riserva Naturale di Foresto, in quanto il PTR è precedente all'istituzione di tale area protetta.

Aree di elevata qualità paesistico ambientale

Sono le aree riconosciute di particolare qualità paesistico-ambientale, spesso a rischio e non ancora soggette a particolare tutela. Sono classificate in tale categoria due aree: la prima, adiacente all'ambito di studio, comprende il territorio dei comuni di Novalesa e Moncenisio; la seconda esterna, ma vicina all'ambito di studio, si estende su parte dei territori comunali di San Giorio e Mattie.

I beni individuati sono sottoposti a specifica normativa, la cui applicazione viene rimandata ad altri strumenti di pianificazione gerarchicamente inferiori, in particolare ai Piani Regolatori Comunali.

Le aree di elevata qualità paesistico-ambientale dovranno formare oggetto di Piani Territoriali con specifica considerazione dei valori paesistici e ambientali, oppure di Piani Paesistici come vuole l'art. 4 della L.R. 20/89.

Per quanto concerne l'area di Novalesa (art. 12 NTA PTR) sono in corso gli studi per la redazione del Piano Paesistico della zona.

Il PTR ha definito delle aree di approfondimento (art. 31 NTA PTR) in considerazione di peculiari problemi ambientali ed economici di asse, mediante piani territoriali predisposti per ambiti specifici (piani di approfondimento).

Esse costituiscono aree strategiche di interesse regionale per le quali la regione definirà interventi specifici di tutela e sviluppo.

I piani territoriali relativi alle predette aree costituiscono variante e integrazione al PTR.

Piano territoriale Regionale – Approfondimento della Valle di Susa. Studi preliminari

L'intera valle di Susa è stata individuata quale area di approfondimento all'interno della quale sono già stati effettuati gli studi preliminari, editati nel luglio 2001, presentati ed inviati agli enti locali per le osservazioni che sono in corso di ricevimento. Tra i vari contributi vi è anche l'analisi del paesaggio condotta dal Dipartimento Casa-Città del Politecnico di Torino. Tale studio ha portato all'individuazione di diversi ambiti paesistici (denominati "stanze") per i quali sono stati definiti i fattori strutturanti, caratterizzanti, qualificanti e critici del paesaggio.

Lo studio propone anche dei suggerimenti per la tutela e la valorizzazione del paesaggio indicando alcuni elementi da conservare ed in particolare:

- i caratteri geomorfologici e naturalistici;

- i siti e i reperti archeologici;
- la forma, le tipologie e le strutture aggregate degli insediamenti accentrati di fondovalle e delle borgate agricole ed alpine;
- gli insediamenti religiosi (abbazie, parrocchiali, cappelle di frazioni e campestri, piloni);
- le fortificazioni (castelli, caseforti, torri d'avvistamento, forti d'età moderna);
- i percorsi viari storici ed i percorsi di valico, le strade transalpine reali e napoleoniche e le loro opere d'arte, la strada ferrata Torino-Susa e Bussoleno- Modane e le relative opere d'arte;
- gli impianti della prima industrializzazione;
- gli impianti dei nuclei storici della villeggiatura e dello sport alpino.

PIANO TERRITORIALE PROVINCIALE

Pur non essendo ancora approvato, tale piano costituisce ormai un punto di riferimento per quanti si interessano ai temi paesistici ed ai beni culturali.

Condividendo ed accogliendo le indicazioni del Piano Territoriale Regionale, il PTC si prefigge di provvedere e sostenere la compatibilità tra l'ecosistema ambientale e naturale e il sistema antropico, armonizzando la reciproca salvaguardia della tutela e valorizzazione del primo e di evoluzione del secondo, attraverso la corretta gestione delle risorse.

In questo contesto si assumono tra i vari obiettivi specifici anche quello n. 4: "Tutelare il paesaggio ed i suoi tratti distintivi, i beni culturali, le caratteristiche e le identità locali".

Il PTC individua i seguenti insiemi di beni:

- a) Ambiti;
- b) Architetture e sistemi architettonici;
- c) Centri storici
- d) Percorsi turistico-culturali;
- e) Aree storico-culturali con attenzione a:
 - sistemi insediativi tipizzanti
 - tipi architettonici connotanti il paesaggio
 - particolari architettonici connotanti l'architettura
 - culture connotanti il paesaggio.

Ambiti

Sono dei beni di particolare valore ambientale, cioè significativo per il loro pregio naturalistico, scientifico o documentario, già individuati dal PTR e per l'approfondimento dei quali si rimanda agli studi del PTC. Gli ambiti che interessano le zone di studio sono rappresentati dalle aree:

- passo del Moncenisio, da Noalesa al confine di Stato;
- dalla bassa Valle di Susa al confine con il Torinese.

Architetture e sistemi architettonici

Il PTC individua le architetture costituenti emergenze ed informa i singoli comuni e la Comunità Montana fornendo indicazioni su ogni singolo bene rilevato affinché essi provvedano al loro inserimento nei propri strumenti urbanistici.

Centri storici

Il PTC ha individuato, oltre ai centri storici già identificati dal PTR, anche le seguenti categorie di centri storici:

- a) centri storici fulcro di interscambio;
- b) centri storici del turismo verde delle valli interne;
- c) centri storici del turismo bianco;
- d) centri storici interessati da percorsi turistico-culturali;
- e) centri storici inseriti nelle aree storico-culturali.

I centri che rientrano nelle suddette categorie, se non già individuati dal PTR, rientrano nell'elenco di quelli denominati di tipo d).

Percorsi turistico-culturali

La politica di turismo culturale già perseguita dalla Provincia con il programma “città d'arte a porte aperte” è in linea con la proposta di valorizzazione e fruizione culturale del territorio per mezzo di percorsi che, congiungendo singoli monumenti affini per ruolo e per caratteristiche storiche, definiscono la specializzazione e favoriscono la percezione dei sistemi territoriali.

Tra gli itinerari proposti dal PTC quello della “Via Francigena” interessa l'ambito di studio. Con tale termine non si intende un semplice percorso viario, ma più ampiamente una fascia territoriale mutabile nel tempo e nella dimensione. Tale percorso parte da Testona, a sud di Torino, e risale tutta la Valle di Susa fino al passo del Moncenisio con numerose tappe, delle quali, in particolare, interessano l'ambito di studio quelle di Susa e dell'abbazia di Novalesa ed il centro di Bussoleno.

Aree storico-culturali

Le aree storico-culturali sono state individuate tenendo conto dei seguenti fattori:

- a) organizzazione degli insediamenti;
- b) qualità del paesaggio;
- c) presenza di sistemi infrastrutturali connotanti;
- d) particolari architettonici connotanti l'architettura del paesaggio;
- e) rete storica delle strade;
- f) accessibilità e centralità storica;
- g) presenza di sistemi difensivi relazionati con l'area;
- h) connessioni storiche tra centri vicini;
- i) presenza di fiere e mercati;
- j) riferimenti storici amministrativi e gestionali.

Tenendo conto di tali elementi l'ambito di studio è stato classificato nell'area storico-culturale denominata "Valle di Susa".

All'interno di tale area sono stati individuati i seguenti elementi:

a) Ambiti storico-ambientali

- a) addensamenti di nuclei e villaggi alpini;
- b) luoghi dei percorsi storici tra Novalesa e Moncenisio;
- c) tratti dei percorsi storici.

b) Architetture e sistemi architettonici

- a) castello di Borgone di Susa;
- b) abbazia di Novalesa.

c) Centri storici

- a) Borgone di Susa;
- b) Bussoleno;
- c) Chiomonte;
- d) Giaglione;
- e) Meana di Susa;
- f) Novalesa
- g) San Giorio di Susa;
- h) Susa.

8.11.2 AMBITI TERRITORIALI D'ANALISI

Le analisi sul patrimonio culturale e le attività ricreative sono state condotte, indicativamente, su un corridoio di 2 km di ampiezza in asse al tracciato della nuova linea e su una fascia di 500 m intorno alle aree di cantiere e di deposito. Inoltre le analisi sono state effettuate solamente per le parti all'aperto e tralasciando le tratte in galleria.

In alcune zone l'analisi è stata estesa ben oltre i limiti suddetti, questo per poter meglio cogliere le connessioni esistenti tra i vari beni individuati.

Gli ambiti territoriali di analisi sono stati i seguenti:

- Ambito 1 Piana di Bruzolo;
- Ambito 2 Val Cenischia;
- Ambito 3 Val Clarea;
- Ambito 4 Finestra di Foresto

All'interno di questi ambiti sono localizzate sia le tratte della nuova linea, che le aree di cantiere e deposito.

Ambito 1

Si sviluppa in massima parte sulla riva sinistra della Dora Riparia, nel tratto di valle compreso tra gli abitati di Borgone di Susa e Chianocco. Interessa i territori comunali di Borgone, San Didero, Bruzolo e Chianocco. Parte dell'ambito si sviluppa anche in riva destra ed interessa in massima parte il territorio comunale di San Giorio.

Ambito 2

Interessa il tratto di Val Cenischia compreso tra l'area segusina, a sud, ed il ponte sul torrente Cenischia, detto "dell'Esclosa", a nord. Si estende in massima parte sul territorio comunale di Venaus e solo marginalmente su quelli di Mompantero, Susa e Giaglione.

Ambito 3

Interessa il fondovalle della Val Clarea, dal suo sbocco nella valle principale fino oltre l'abitato di Cascina Pietra Porchera e l'area tra l'abitato di Chiomonte e la sua frazione Ramats. I comuni interessati sono Giaglione e Chiomonte.

Ambito 4

Si estende su un'area compresa tra gli abitati di San Giuliano di Susa e Bussoleno. Si sviluppa interamente in sponda sinistra della Dora ed interessa i territori comunali di Bussoleno, Susa e marginalmente anche quello di Mompantero.

8.11.3 STATO ATTUALE

8.11.3.1 PREMESSA METODOLOGICA

Il paesaggio, sia quale memoria storica dell'evoluzione di un territorio che mantiene ed evidenzia i segni delle modificazioni naturali e di quelle dovute agli usi e alle attività pregresse, sia quale elemento di percezione estetico-visiva, costituisce un bene culturale di interesse collettivo e, come tale, entra di diritto a far parte delle componenti ambientali, e di conseguenza viene tutelato.

Il paesaggio, quale insieme attuale di elementi apparenti conseguente ad un processo di modificazione, può essere interpretato e descritto secondo differenti chiavi di lettura ed in particolare:

- a) in termini di unità di paesaggio intese come porzioni omogenee di territorio presentanti continuità di qualità scenica conseguente ad usi attuali omogenei. Le unità di paesaggio rappresentano pertanto porzioni di territorio omogeneo, sia sotto l'aspetto percettivo, che di destinazione d'uso. Ogni unità di paesaggio è caratterizzata da elementi tipici di connotazione che ne costituiscono gli aspetti distintivi. Ovviamente, data l'artificialità delle delimitazioni, queste non tengono conto delle fasce di interconnessione tra unità contigue in cui i caratteri tipici delle unità stesse risultano meno evidenti.
- b) in termini di struttura del paesaggio intesa come rapporto tra l'elemento omogeneo prevalente e le inclusioni. Il grado di discontinuità, rappresenta la misura e la forza con cui elementi estranei (antropici e naturali) hanno interferito con l'assetto originario.

Obiettivo degli studi di analisi paesaggistica è di fornire tutti quegli elementi conoscitivi utili ad un corretto inserimento delle opere nel paesaggio, senza alterarne le peculiarità, perderne le memorie storiche, innescare processi di dequalificazione, peggiorarne la qualità percettiva.

La caratterizzazione del paesaggio è passata attraverso analisi settoriali di dettaglio (geomorfologia, suoli, vegetazione, ambiti percettivi, beni culturali, emergenze monumentali, ecc.) da cui è derivata una sintesi in grado di ricomporre la stessa visione unitaria del paesaggio che deve essere descritto come insieme di elementi oggettivi “evidenti” all’osservazione diretta, in se e nei loro reciproci rapporti spaziali.

Pertanto, le operazioni di analisi paesaggistica hanno avuto il seguente iter:

- a. lettura ed interpretazione della foto aerea;
- b. lettura ed aggregazione degli elementi derivati da altri tematismi e costituenti elementi strutturanti il paesaggio (geomorfologia, usi del suolo, vegetazione, beni culturali, acque superficiali, ecc.);
- c. verifiche sul campo con elaborazione del dossier fotografico ed individuazione della percezione e caratteristiche visuali del paesaggio e delle viste chiave da usare per i fotoinserti di verifica;
- d. definizione degli ambiti di paesaggio individuabili nella loro omogeneità sul territorio e loro mappatura e qualificazione;
- e. sovrapposizione degli interventi in progetto (linea, opere accessorie, cantieri, pozzi) ed individuazione degli impatti.

8.11.3.2 INQUADRAMENTO GENERALE PAESAGGISTICO STORICO ED INSEDIATIVO

Gli elementi strutturanti il paesaggio

Media Valle di Susa e Bassa Val Cenischia non costituiscono in realtà un “unicum” dal punto di vista paesaggistico, ma nell’economia complessiva del lavoro sono trattate insieme, come un unico sistema, ponendo in risalto sia gli aspetti che accomunano questi due ambiti, sia quelli che ne evidenziano le differenze.

Il sistema coincide con due tratti vallivi in cui sono conservate, quasi inalterate, le tracce lasciate dalle importanti ed estese espansioni dei ghiacciai nel corso del Quaternario. La lingua glaciale che scendeva lungo la valle del Moncenisio proseguiva in Val di Susa, al cui omonimo ghiacciaio forniva il contributo più importante. La morfologia derivante dal processo erosivo glaciale è ben riconoscibile nel profilo trasversale delle valli, con alti e ripidi versanti modellati sui grandi rilievi della zona (Massiccio dell’Ambin e del Rocciamelone a nord di Susa, Orsiera e Cristalliera a sud), che si raccordano ad un fondovalle relativamente piatto ed ampio. Altre forme molto affascinanti sono costituite dalle classiche “verruche glaciali”, dai terrazzi, dalle rocce montonate. Sui versanti più ripidi numerosi piccoli corsi d’acqua hanno scavato profonde incisioni, tra le quali sono noti gli “orridi” (Chianocco e Foresto) e le gorge (Susa). Il fondovalle è in parte colmato da sedimenti alluvionali olocenici, al cui contatto con i versanti sono presenti numerose conoidi, anch’esse di origine alluvionale. L’azione dei corsi d’acqua, caratterizzati da una dinamica fluviale, è alquanto “vivace”, tende gradualmente a modificare l’assetto morfologico della valle, a cominciare dal rimaneggiamento dei depositi glaciali.

Sul versante destro della bassa Val Cenischia affiorano rocce compatte, costituite in prevalenza da gneiss e micascisti in facies cristallina (basamento pre-triassico dell’Unità dell’Ambin), come pure in destra Dora (basamento pre-triassico dell’Unità del Dora-Maira). In sinistra orografica

prevalgono invece rocce più facilmente degradabili, come i calcescisti, e rocce carbonatiche (copertura mesozoica del Dora-Maira). I depositi alluvionali contengono ovviamente tutti questi litotipi.

I suoli in generale sono poco evoluti, poiché soggetti a continuo ringiovanimento, poco profondi sui versanti, da poco a mediamente profondi sui fondovalle e nelle zone di accumulo. Il carattere tessiturale e, soprattutto, pH e grado di saturazione del complesso di scambio, dipendono dalla matrice litologica. Si differenziano significativamente sui due versanti, in relazione alle diverse condizioni climatico ambientali (fattore esposizione). Prevalgono suoli appartenenti alla categoria degli entisuoli e degli inceptisuoli, nelle forme litiche, xeriche, molliche, distriche ed eutriche.

L'uso del suolo, nel settore della bassa Val Cenischia e della bassa Valle di Susa, è essenzialmente condizionato dalla natura morfologica del territorio. All'uso prettamente forestale o silvo-pastorale dei versanti e delle zone più acclivi, si contrappone l'uso agricolo, con locale prevalenza della praticoltura o del seminativo, del fondovalle.

Le formazioni forestali prevalenti sono boschi misti di latifoglie, di norma coincidenti con la vegetazione potenziale. Tali formazioni si sono sviluppate sui versanti dei rilievi, dove possono assumere una certa rilevanza economica se sottoposti a opportune forme di governo.

Una situazione molto particolare si nota in alcune zone dove c'è stata una consistente cessazione delle attività agricole tradizionali, in conseguenza dello spopolamento e all'abbandono dei terreni meno produttivi o più sfavoriti dal punto di vista climatico. In queste zone la vegetazione spontanea ha gradualmente colonizzato le aree abbandonate, ma in modo assai discontinuo spazialmente e temporalmente, con un effetto di apparente, e sostanziale, disordine territoriale, che può comunque corrispondere ad una condizione di relativo interesse ecologico. Lungo i corsi d'acqua (Cenischia e Dora in primo luogo), per quanto parzialmente alterati da recenti interventi di sistemazione, disalveo e realizzazione di opere per la loro regimazione, sono presenti strette e discontinue fasce di vegetazione naturale, costituite essenzialmente da vegetazione ripariale o ridotti lembi di boschi misti a struttura irregolare.

Le zone agricole caratterizzano le aree più fertili dei fondovalle, che si sviluppano prevalentemente sulle alluvioni oloceniche dei principali corsi d'acqua. Lungo il Cenischia prevale nettamente la praticoltura; nella Valle di Susa rivestono invece maggior importanza i seminativi (cerealicoltura vernina ed estiva ed erbai). Sono presenti un po' ovunque, ma in misura decisamente subordinata, altre colture inframmezzate a quelle appena descritte: pioppicoltura, limitatamente alla zona compresa tra Susa e Bruzolo, frutticoltura e viticoltura (quest'ultima sulle superfici leggermente più acclivi). I suoli sono mediamente fertili, da piani a lievemente ondulati, senza pericoli di erosione, profondi e generalmente ben drenati, facilmente lavorabili.

Le aree urbanizzate comprendono sia le aree urbanizzate ad uso residenziale, sia le aree urbanizzate industriali; sono presenti un po' ovunque, anche se concentrate in prossimità dei centri abitati e lungo le principali vie di comunicazione. La loro rilevanza nelle diverse zone all'aperto, in termini di estensione e di "peso" paesaggistico, è variabile. Negli ultimi anni l'estensione areale delle aree urbanizzate è quasi raddoppiata, a svantaggio delle aree agricole. Non sono presenti importanti concentrazioni urbane, ma prevalgono costruzioni sparse e nuclei di antico insediamento.

Inquadramento storico ed insediativo

La Valle di Susa è un'area di antichissimo popolamento come testimoniano i molti ritrovamenti archeologici effettuati in diverse zone; in particolare quello di Chiomonte dove, in località "la Maddalena", durante i lavori di costruzione dell'autostrada è stato rinvenuto un villaggio neoliti-

co del V millennio a.C. che rappresenta uno dei primi insediamenti stabili del Piemonte. Caratteristiche naturali hanno favorito tale popolamento e fin dalle epoche più remote, il solco vallivo della Dora Riparia è stato uno degli assi privilegiati di collegamento tra gli opposti versanti delle Alpi.

Sembra ormai certo che le popolazioni occupanti l'Alta Valle fossero di derivazione celtica o, più semplicemente, provenissero dalle regioni savoiarde, mentre quelle della media e bassa Valle derivassero da stirpi liguri provenienti dalla pianura del Po.

Nel I secolo a.C. la Valle entra nell'orbita di Roma che vide in questo luogo una via di transito privilegiata per la Gallia. Centro della romanità fu la città di Segusium, l'attuale Susa, già capitale del regno di Cozio, dove sono tuttora rintracciabili le principali emergenze archeologiche dell'epoca. Tra queste spicca per importanza l'arco celebrativo voluto da Augusto per commemorare il "faedus" con la nazione coziana.

Ben quattro percorsi (uno costiero e tre alpini) garantivano il collegamento con la Gallia, dei quali il più importante sembra essere stato, per tutta l'antichità, quello attraverso Susa ed il Monginevro, del quale, però, risulta tuttora impossibile ricostruire il tracciato. Percorsi alternativi a questo erano quello che risaliva la Val Cenischia, attraversando le Alpi al Colle del Moncenisio, e quello che risaliva la Val Clarea con attraversamento al Savine-Coche localizzato a breve distanza dall'attuale Colle Clapier.

Le invasioni barbariche e longobarde portarono allo sfaldamento dell'unitarietà del sistema territoriale realizzato dai romani pur dando luogo alla nascita di nuovi insediamenti. Particolarmente significativa, anche per le implicazioni insediative successive, fu la fondazione, in Val Cenischia, dell'abbazia benedettina di Novalesa nel 726. Il "Chronicon Novalicense", risalente al 1056, oggi conservato all'Archivio di Stato di Torino, rappresenta uno dei più antichi documenti che, mescolando elementi cronistici con altri poetico-leggendari, delineano il quadro della situazione politica ed insediativa delle aree oggetto del presente studio.

Questa struttura monastica era nata con lo scopo principale di assistere i viandanti che attraversavano il Colle del Moncenisio, in quell'epoca già principale valico alpino, che aveva sostituito quello del Monginevro a causa dello spostamento più a nord del baricentro politico europeo.

L'abbazia di Novalesa sarà la prima struttura monastica fondata in Valle: successivamente ne verranno fondate diverse, tra queste l'abbazia di San Giusto di Susa, che avrà un ruolo significativo nell'organizzazione territoriale nel corso del medioevo.

Tra il X ed l'XI secolo la trama degli insediamenti urbani della valle della Dora Riparia e delle valli confinanti già si presentava sostanzialmente configurata e simile all'attuale e risultava caratterizzata sostanzialmente da due elementi significativi: la strada per la Francia, in rapporto alla quale furono luoghi di tappa e di difesa, e lo sfruttamento agricolo del fondovalle e silvo-pastorale dei rilievi.

La strada per la Francia mantenne inalterata la sua importanza fino alla fine del Trecento confermandosi asse primario di urbanizzazione di tutta la bassa valle. La rete degli insediamenti era munita di nodi fortificati nei punti in cui la direttrice rettilinea di fondovalle incontrava i percorsi secondari e di una più fitta trama, presente su entrambi i versanti della valle, costituita da castelli, torri, caseforti.

La Bassa Valle di Susa e la Val Cenischia hanno da sempre fatto parte del Ducato di Savoia e ne hanno seguito le alterne vicende politiche, divenendo spesso teatro di scontri e passaggio di eserciti.

Con il trattato di Utrecht (1713) anche l'Alta Valle di Susa, fino ad allora dominio francese, entra nell'orbita Sabauda. Il nuovo clima politico induce notevoli cambiamenti nel sistema insediativo ed in particolare in quello difensivo: ne è una testimonianza la costruzione del forte della Brunetta, i cui ruderi ancora oggi chiudono l'accesso alla Valle Cenischia e dominano il panorama di Susa.

Notevoli migliorie vennero portate, in questo periodo alla rete stradale come quelle attuate in Valle Cenischia con l'attraversamento del borgo di Venaus, fino ad allora escluso dalla viabilità. Questa via chiamata "Strada Reale" verrà definitivamente abbandonata in epoca napoleonica a vantaggio di un nuovo tracciato che, iniziando la risalita da Giaglione, e mantenendosi sempre in sponda destra, giungeva alla Gran Croce da dove iniziava la discesa verso la Francia.

La costruzione della ferrovia Torino-Susa, nel 1852, darà luogo ad un processo di urbanizzazione lineare del fondovalle che, con alterne vicende, non si è mai arrestato ed è tuttora in atto. Tale fenomeno ha cambiato radicalmente l'aspetto del territorio.

Nello stesso periodo viene realizzato il collegamento ferroviario tra Susa e la Francia attraverso il Moncenisio. La ferrovia Fell, come venne chiamato questo tratto ferroviario rimase in funzione pochi anni, fino alla costruzione della linea Modane-Bussoleno. Questo nuovo raccordo ebbe l'effetto di spostare nell'area di Bussoleno il baricentro dello sviluppo edilizio ed economico della zona, escludendo la Val Cenischia e, in una certa misura, anche Susa.

Nel secondo dopoguerra alla ripresa delle attività industriali si affianca un sempre più consistente flusso turistico soprattutto in direzione delle località sciistiche dell'Alta Valle. La rapidità e la consistenza di tali fenomeni modificano radicalmente il territorio. In particolare si assiste all'urbanizzazione del fondovalle secondo uno schema nastriforme guidato dagli assi di scorrimento viabilistico e alla trasformazione del patrimonio edilizio tradizionale nei centri minori e nei nuclei abitati di media ed alta quota.

Negli ultimi decenni, una generale maggiore sensibilità verso le tematiche ambientali ha portato ad una riscoperta delle radici culturali delle popolazioni della Valle. Tale fenomeno è reso evidente nella tendenza al recupero dei centri e delle architetture tradizionali e alla valorizzazione di tradizioni che sembrava dovessero scomparire. Ne sono un esempio la valorizzazione di alcune manifestazioni tradizionali come la danza degli spadonari di Venaus, Giaglione e San Giorio o la processione di San Costanzo di Meana di Susa.

La carta degli ambiti di paesaggio, del patrimonio culturale e delle attività ricreative

Gli ambiti di paesaggio

La Valle di Susa ha un andamento est-ovest, con un largo fondovalle percorso dalla Dora Riparia, il cui alveo, contornato da fasce boscate laterali, è più volte sovrappassato dalla recente Autostrada del Frejus (A32). L'intero fondovalle presenta una matrice di fondo agricola nella quale i campi, per lo più a seminativo, sono alternati a siepi e filari arborei; essa è quasi continuamente interrotta da episodi industriali (cave, capannoni industriali, elettrodotti), nuova edilizia ed infrastrutture.

Alla base di entrambi i versanti corre una strada statale (SS25 e SS24) da cui si diparte la viabilità minore e le connessioni con l'autostrada; lungo queste statali si allungano le nuove edificazioni miste, sorte anche lontane dagli abitati di origine storica. Pertanto l'intero fondovalle è costellato da centri abitati e loro espansioni. La ferrovia storica Torino - Modane attraversa anch'essa la Dora e tocca alcuni comuni di fondovalle, sia in sponda destra che sinistra del fiume.

I versanti, che si innalzano abbastanza ripidi, sono quasi completamente boscati, specie quello in

destra orografica, esposto a nord, nel quale sono anche rari gli insediamenti. Il versante in sinistra, esposto a sud, presenta alternati vecchi nuclei rurali alle quote maggiori e particolarità naturalistiche dovute al clima arido della valle, tanto da ospitare alcuni biotopi e due Riserve naturali regionali. Entrambi i versanti costituiscono comunque un fondale paesaggistico alla media distanza di buon pregio complessivo; unici elementi detrattori della qualità del paesaggio alle alte quote sono le linee rigide degli elettrodotti ed i piloni delle trasmissioni della radiotelefonica.

Nel tratto all'aperto interessato dal corridoio, presso Bruzolo, è presente un tessuto agricolo a piccoli lotti che scende verso valle dai due nuclei storici addossati al versante. Sull'estremità ovest della piana campeggiano episodi industriali di consistenti dimensioni tutti presso le infrastrutture di trasporto che corrono pressoché parallele.

La Valle Cenischia si stacca parallelamente alla Valle principale presso il centro di Susa, per poi piegare decisamente verso nord ed arrestarsi alle bastionate del monte Lamet, che conducono al colle del Moncenisio. L'imbocco valle è molto stretto e si allarga dove questa inizia a piegarsi, nei pressi di Venaus. Ha un paesaggio ad impronta più naturalistica sia sui versanti che sul fondovalle. Proprio per questo suo pregio è prevista la predisposizione di un piano paesistico per il comune posto alla testata della valle, Novalesa, che ospita una storica abbazia medioevale.

La presenza di detrattori costituiti da impianti energetici (elettrodotti, condotte forzate, vasche di demodulazione) è fortemente percepibile sia sul fondovalle, sia in alta quota. Il versante delle rupi calcaree che ospita la riserva regionale dell'Orrido di Foresto si innesta sulla piana in modo quasi perpendicolare ad essa, creando una parete a balze dirupate verticali con presenze vegetazionali singolarmente individuabili.

Infatti gli esemplari di ginepro la costellano con le loro masse tondeggianti; alla base dei dirupi dalle interessanti forme, si aprono prati e colture sui terreni pressoché piani.

Qui l'agricoltura e la zootecnia configurano un paesaggio agreste con piccoli nuclei d'antico insediamento ed edifici rurali; le infrastrutture più importanti (A32 e ferrovia Torino – Modane) si sono allontanate contribuendo ad esaltare la qualità agreste del paesaggio.

La Val Clarea, che si stacca sulla sinistra orografica della valle principale, è tra gli ambiti fino ad ora analizzati quello che presenta il maggiore carattere di naturalità. Estesi boschi, rocce, dirupi, sono gli elementi che più caratterizzano la valle che, tagliata fuori dalle principali vie di comunicazione, è stata da sempre poco abitata ed utilizzata in massima parte per la pratica dell'alpeggio, oggi quasi del tutto scomparsa. Ne è derivato un paesaggio in cui la componente antropica è poco evidente e limitata ad areali poco estesi, mentre è dominante la componente naturale.

Tali considerazioni di sintesi sugli ambiti all'aria aperta derivano dalle analisi paesaggistiche compiute con sopralluoghi mirati e con la lettura dei tematismi prodotti parallelamente (carta della vegetazione, delle aree agricole, morfologica, delle acque superficiali, ecc.); il dossier fotografico rappresenta vivamente alcuni aspetti di maggior rilievo descritti a parole.

La rappresentazione cartografica di sintesi delle osservazioni condotte è di supporto a quanto descritto e si riferisce comunque ad una lettura accorpata degli elementi strutturali del paesaggio; maggiori dettagli verranno forniti nelle analisi riguardanti i singoli ambiti di analisi.

Gli ambiti ed i segni rappresentati sono i seguenti:

- Trama minuta delle colture specializzate ed a matrice storica
- Paesaggio dei versanti xerici con affioramenti rocciosi e scarsa copertura forestale
- Paesaggio del fondovalle infrastrutturato, industrializzato e con episodi di degrado

- Paesaggio fluviale con episodi di degrado
- Paesaggi di versante boscato a latifoglie
- Paesaggio dei versanti boscati a forte acclività
- Paesaggio dei versanti rocciosi con episodi di erosione superficiale fortemente acclivi
- Paesaggio degli alpeggi
- Paesaggio di fondovalle con prati, vegetazione di latifoglie e area torrentizia del Clarea
- Paesaggio di base del versante a lieve acclività con agricoltura mista a insediamenti sparsi
- Paesaggio agricolo di fondovalle con seminativo prevalente e rari filari, pioppeti e insediamenti sparsi
- Segni strutturanti il paesaggio (incisioni, rilievi isolati, base del versante, rimodellamenti antropici)
- Elementi isolati di degrado paesaggistico
- Paesaggio delle aree urbanizzate a destinazione prevalentemente residenziale

Il significato più tipicamente visuale-percettivo è invece rappresentato nelle carte del paesaggio visuale. Insieme agli ambiti di paesaggio vengono riportati sulla stessa carta anche gli elementi del patrimonio culturale e dei loisir.

Il patrimonio e le attività ricreative

I dati riportati nella carta del patrimonio culturale sono stati desunti principalmente dalla bibliografia specifica reperibile e dagli strumenti di programmazione e pianificazione individuati ai diversi livelli istituzionali: regionale, provinciale, comunale.

Sono stati eseguiti numerosi sopralluoghi onde verificare la fondatezza delle informazioni reperite in letteratura e localizzare le emergenze sulla cartografia.

Il reperimento dei dati, soprattutto per quanto riguarda i beni minori, non è stato molto agevole in quanto, a tutt'oggi, manca un censimento completo di essi. Di alcuni elementi non è stato possibile reperire dati storici specifici e ci si è limitati pertanto solamente alla loro segnalazione. E' il caso dei piloni votivi e delle cappelle minori.

Documento di riferimento del censimento dei beni storico-architettonici è stata la "Carta delle aree ambientali antropizzate e dei beni architettonici e urbanistici" redatta dalla Regione Piemonte. Tale carta, pur essendo ormai datata, rappresenta comunque un documento ufficiale al quale si rifanno sia il Piano Territoriale Regionale che il Piano Territoriale Provinciale.

Le informazioni individuate sono state infine cartografate sulla carta tecnica della Regione Piemonte in scala 1:10.000.

I dati riportati nella cartografia sono stati i seguenti:

A) CENTRI STORICI

Sono stati segnalati i due principali centri storici individuati negli ambiti di studio: quello di Susa e quello di Bussoleno.

B) EDIFICI RELIGIOSI

Chiese

Sotto questa dizione sono stati classificati i principali edifici religiosi presenti in valle. Nella maggior parte dei casi si tratta di chiese parrocchiali e comunque edifici in cui si svolgono con continuità funzioni religiose. Esse si trovano localizzate preferibilmente all'interno dei nuclei abitati.

Cappelle

Si tratta in genere di edifici più piccoli delle chiese anche se, alcune volte, di importanza storico-architettonica superiore. Esse si trovano localizzate solo in parte nei nuclei abitati.

Piloni votivi

Sono rappresentati da piccole edicole votive localizzate preferibilmente fuori dai centri abitati e sono elementi caratterizzanti il patrimonio storico culturale della Valle.

La loro origine è antichissima anche se la maggior parte di quelli censiti risalgono al XIX secolo. Di questi non esiste un censimento completo e pertanto non è stato possibile riportare dati specifici.

Santuario

Sotto questo nome sono stati classificati edifici religiosi (diversi dalle chiese parrocchiali) sede di culti specifici. Tra i tanti edifici che hanno il titolo di santuario, molto spesso coincidenti con le chiese maggiori, è stato individuato solamente il Santuario della Madonna del Rocciamelone, principale luogo di culto mariano della Valle di Susa.

C) EDIFICI CIVILI

Castello

Si tratta di strutture complesse nate con lo scopo di garantire la sicurezza o affermare il prestigio del promotore, centri di forza politico militare legati a casate o fatti storici.

Casaforte-torre

Sono in genere edifici più piccoli dei castelli nati sempre per scopi militari ed utilizzati o esclusivamente a tale scopo (torri) o in parte ad abitazione (casaforte).

Fortificazione

Sono opere difensive complesse costituite da varie parti. Queste strutture sono localizzabili quasi esclusivamente nella zona a Monte di Susa sia in direzione dell'alta Valle che della Valle Cenischia

Altri edifici di interesse storico

In questa categoria sono stati classificati solo due edifici: la "leproseria di Foresto" ed il prevostale di Bruzolo. Il primo è un lebbrosario del '600, mentre il secondo è una struttura utilizzata nel medioevo per la cura e l'assistenza dei pellegrini che attraversavano la Valle.

D) TRACCIATI E PERCORSI

Tracciato di interesse storico

Riguarda il tracciato della “via francigena” che, secondo alcuni autori, nella Bassa Valle ripercorrerebbe la romana “via delle Gallie”.

Sistemato più volte nel corso dei secoli, e definitivamente nel ‘700, tale tracciato è conosciuto anche come “Strada Reale”.

Percorso devozionale

Sono stati presi in considerazione solo quelli che si sviluppano all’esterno dei centri abitati ed in particolare due itinerari: il primo è quello del Rocciamelone che viene percorso in occasione della festa della Madonna del Rocciamelone; il secondo è quello della processione di San Costanzo che si tiene a Meana in occasione della festa del Santo.

Percorso escursionistico

Sono stati segnalati i principali percorsi escursionistici riportati nelle guide e carte turistiche.

Percorso GTA

E’ stato riportato il tracciato del percorso escursionistico noto come “Grande Traversata delle Alpi”.

Percorso ciclabile

E’ riferito alla ciclopista della Valle di Susa, importante tracciato attrezzato che risale la Bassa Valle e la Val Cenischia fino al Passo del Moncenisio.

E) AREE ATTREZZATE

Aree sportive

Sono sostanzialmente aree per la pratica di attività sportive: campi da calcio, da tennis e per il gioco delle bocce.

Area per campeggio

Si tratta di un’unica area per campeggio localizzata nel comune di Chianocco in prossimità della S.S. 25.

Aree archeologiche visitabili

Sono aree in cui esistono delle emergenze archeologiche accessibili al pubblico. Non è stata presa in considerazione l’area archeologica posta nel centro storico di Susa.

Elenco dei Principali elementi di interesse storico architettonico individuati e mappati

F) CHIESE

1) Chiesa parrocchiale di Venaus

Antica chiesa rimaneggiata più volte, conserva al suo interno un ciclo di affreschi del XIV secolo con fatti della vita di Cristo.

2) Chiesa di Santa Brigida di Urbiano

Questa chiesa, la cui titolazione è tipicamente monastica-medioevale, conserva al suo interno due colonne, forse di età romana, che secondo la tradizione provengono dalle rovine della vicina chiesa di Sant'Eusebio.

3) Chiesa parrocchiale di Chianocco

Dedicata a San Pietro questa chiesa conserva un campanile del XIII secolo.

4) Chiesa parrocchiale di San Didero

La chiesa parrocchiale di San Desiderio sorge isolata su di un'altura al di sopra del paese. Risale al XVIII secolo quando venne costruita sulle rovine dell'antica chiesa romanica della quale sono visibili ancora alcune parti.

5) Chiesa parrocchiale di Borgone di Susa

Chiesa parrocchiale intitolata a S. Nicola, in stile barocco ad una sola navata, risalente al 1770.

6) Chiesa parrocchiale di San Giorio

La chiesa è stata edificata nel XI-XII secolo, ma ampliata nel 1836 e restaurata nel 1983. Conserva ancora il campanile dell'XI secolo.

7) Chiesa parrocchiale di Giaglione

Dedicata a San Vincenzo, sorge in posizione isolata e dominante la Val Cenischia. E' di stile non ben definito a causa dei ripetuti rimaneggiamenti subiti nel corso dei secoli. Conserva all'interno tracce di affreschi del XVI secolo ed una notevole pala d'altare del Seicento.

8) Chiesa Madonna delle Grazie (Susa)

9) Chiesa di San Saturnino (Susa)

Le prime notizie relative a questa chiesa risalgono al 1065, allorché il vescovo di Torino Cuniberto la donava, insieme a Santa Maria Maggiore di Susa, alla Prevostura di Oulx.

Sconsacrata da molto tempo, conserva un campanile romanico con tre piani di bifore.

L'interno è stato modificato in età barocca, mentre la base della chiesa sembra essere stata costruita sui resti di una struttura di epoca romana.

10) Chiesa parrocchiale di Meana

Dedicata a Santa Maria Assunta, conserva un campanile di età anteriore all'anno mille.

11) Chiesa Parrocchiale di Chiomonte

La chiesa risale al XII-XIII secolo, ma è stata ampliata nel XVI secolo. Il campanile del 1482 è in stile romanico del Delfinato, a monofore, bifore e trifore, con slanciata cuspide ottagonale.

L'interno conserva pregevoli arredi ed un pulpito del 1676.

12) Chiesa di Santa Caterina

La chiesa sconsacrata si trova all'interno del cortile del settecentesco Palazzo Beraud, detto anche "del Vescovado", perché fu la sede estiva del vescovo di Pinerolo monsignor D'Orlié, da cui allora dipendevano le chiese dell'alta Valle di Susa.

La chiesa, che risale al XIII secolo, conserva uno splendido portale romanico-lombardo. Fu costruita dai gerosolimitani e faceva parte del complesso ospedaliero per la cura degli infermi e

l'assistenza ai pellegrini diretti in Terra Santa.

G) CAPPELLE

1) Cappella di San Rocco (Venaus)

Edificio molto antico che conserva un affresco tardo gotico in facciata

2) Cappella di Santo Stefano (Giaglione)

Si trova nella frazione omonima. Presenta sulla facciata un affresco tardo-gotico, del XV secolo, rappresentante il tema dei “vizi, le virtù e le paure dell’inferno”.

3) Cappella della Madonna dell’Ecova (Mompantero)

Nota anche con il nome di Madonna della Qua, è stata costruita nel 1601. L’attuale denominazione è da collegarsi alla regione, detta un tempo “del colle escoato”, cioè scavato da numerose grotte.

4) Cappella della Madonna delle Grazie (Foresto)

Contiene al suo interno un interessante ciclo di affreschi con Santa Caterina e storie della vita di Sant’Anna, attribuito all’anonimo “Maestro di Foresto”.

5) Cappella di Sant’Ippolito (Chianocco)

Cappella gerosolimitana costruita in uno stile romanico primitivo che conserva resti di pittura medioevale ed affreschi tardogotici. L’edificio è isolato, localizzato al lato del cimitero di Chianocco.

La struttura muraria e la volta a botte hanno permesso di datarla all’XI secolo.

6) Chiesa di San Pietro in Vincoli (Chianocco)

Detta anche “chiesa dei poveri”, conserva un campanile romanico.

Tale chiesa, che si trova a valle di Chianocco, isolata, in zona detta localmente Chiesa Vecchia. Da documenti del secolo XIV, risulta che questa chiesa (già elencata da Cuniberto nel 1065 come “ecclesiam de Camuso”), nel medioevo non era isolata. Alcuni autori inoltre avanzano l’ipotesi che essa sia stata costruita su un precedente luogo di culto paleocristiano e forse anche pagano.

7) Cappella del Castello (Bruzolo)

E’ dedicata a San Michele Arcangelo ed è probabilmente la più antica cappella di Bruzolo. Non si conosce la sua origine, ma alcuni documenti testimoniano della sua presenza già nel 1500. La cappella è privata e si celebra ancora in occasione della festa di Michele il giorno 29 settembre.

8) Cappella dell’Addolorata (Bruzolo)

Si trova in regione Prevostale. Fu eretta nel 1772 come voto per ottenere la protezione contro le alluvioni del torrente Pissaglio. Ritenuta insufficiente essa venne sostituita, su iniziativa degli abitanti del borgo, nel 1878.

9) Cappella Madonna delle Grazie (Bruzolo)

Fu fatta costruire da privati nel 1724. Sorge nel paese sull’antica “strada dei molini”, ora via Umberto I. Vi si celebra la festa il giorno dedicato alla Presentazione di Maria Vergine.

10) Cappella dei Santi Rocco e Sebastiano (Bruzolo)

Si trova nel borgo omonimo, sull'attuale via Carlo Emanuele. Non se ne conosce l'origine: probabilmente si tratta di un ex voto della Comunità bruzolese a seguito della peste del 1630. E' stata restaurata più volte nel 1737 e nel 1843. Vi si celebra la festa il 16 agosto.

11) Cappella del Conte (San Giorio)

Edificio del XIII secolo, conserva al suo interno interessanti affreschi del Trecento.

12) Cappella di San Costanzo (Susa)

L'edificio è nominato in una bolla del Vescovo di Torino Cuniberto intorno al 1065. Secondo alcuni autori la cappella si troverebbe sul sito di un luogo di culto precristiano trasformato in chiesa nei primissimi tempi del Cristianesimo.

Da tempo immemorabile nella località di San Costanzo è punto di arrivo della processione detta "dij branch", in cui rami frondosi, ora sostituiti da conifere fiorate, vengono portati dalla parrocchiale di Meana. Tale processione avrebbe origini molto antiche e sarebbe da collegare ai riti precristiani della fertilità.

13) Cappella di San Sebastiano (Frazione Arnodera di Gravere)

14) Cappella di Sant'Andrea (Chiomonte)

Si trova nella frazione Ramats, conserva al suo interno un ciclo di affreschi raffiguranti la vita di Sant'Andrea, del secolo XV attribuito al cosiddetto "maestro della Ramats".

15) Campanile del cimitero di Foresto (Bussoleno)

Campanile romanico del secolo XI appartenente all'antica Parrocchiale di San Giovanni Battista di Foresto, abbandonata presumibilmente all'inizio del '700.

Secondo alcuni autori è probabile che questa chiesa sia sorta su un edificio di epoca romana come si potrebbe desumere da alcuni ritrovamenti archeologici effettuati nella zona.

16) Cappella della Madonna delle Grazie di Cascina Posta

SANTUARIO

Santuario Madonna del Rocciamelone

Sorge ai piedi del Rocciamelone, montagna sacra della Valle di Susa. Il monte che fu oggetto di venerazione fin dall'antichità da parte delle popolazioni indigene, adoratrici delle dee madri, delle pietre e delle montagne, in epoca cristiana venne consacrato al culto della Vergine.

La chiesa fu costruita nel 1958 con funzione di santuario mariano ad opera dell'architetto E. Godone.

H) CASTELLI

1) Castello di Chianocco

L'edificio noto come castello di Chianocco è in realtà una casaforte. Alla parte più antica che risale presumibilmente al XIII secolo sono state aggiunte delle parti che hanno trasformato l'edificio in residenza patrizia.

2) Castello di Bruzolo

Secondo alcuni autori sembra che il castello di Bruzolo sia nato intorno ad una torre di origine romana, fatto non dimostrabile; però non vi è dubbio che esso sia una casa-forte del secolo XIII, quando Bertramino di Montmélian si radicò in Val di Susa dopo esservi giunto al seguito del conte Tommaso I.

In questo castello nel 1610 fu firmato il “trattato di Bruzolo” stipulato tra il duca Carlo Emanuele I di Savoia ed il re di Francia Enrico IV.

3) Castello di San Giorio

E' formato da due corpi distinti detti rispettivamente castello superiore e castello inferiore. Una torre cilindrica costituì il nucleo più antico del castello superiore. Alla torre risalente all'XI secolo, si aggiunse un ricetto per la popolazione del borgo e nel 1330 ad opera dei nobili Bertrandi, venne costruito il maschio, una grossa torre quadrata, divisa in quattro piani. Appartenne ai nobili Aschieri, i cui eredi in seguito, probabilmente nel XIV secolo, costruirono anche il castello inferiore. Esso era formato da una torre quadrata unita a due fabbricati e assolveva alla funzione di magazzino e di caserma per i soldati.

Entrambi i castelli furono distrutti dal Catinat nel 1691 e di essi restano solo pochi ruderi.

4) Castello di Giaglione

Detto anche castello di Menate, nel XIII secolo fu di proprietà degli Aurici, poi degli Aschieri de Iallono e infine dei Ripa. E' arrivato a noi nelle forme seicentesche di residenza signorile.

D) CASEFORTI – TORRI

1) Castello di Mompantero

Si tratta in realtà di una casaforte. E' localizzata nella borgata Trinità. Tale costruzione, oggi in prossimità dell'autostrada, sulla riva sinistra del Cenischia, compare nei catasti del Duecento. E' infatti documentata la presenza in loco, dal 1294 al 1336, di una famiglia nobile detta De Castellino, con diritti feudali sulla comunità di Pietrastretta.

2) Casaforte di Chianocco

Casaforte del XIII secolo, forse cascina del castello principale.

Si tratta di un edificio che racchiude in sé le due caratteristiche di casa di abitazione e di struttura difensiva, sebbene limitata. L'edificio è articolato in diverse parti: l'abitazione del signore, la foresteria riservata agli ospiti, i fienili, la stalla, la colombaia, il forno.

3) Casaforte di San Giorio

Fabbricato a torre di tre piani posto ad ovest del castello inferiore, fuori dalla cinta muraria. La costruzione, che pare risalga al XII secolo e si debba alla famiglia Bertrandi, è sormontata da una corona di merli guelfi.

4) Casaforte dei Bertrandi (San Didero)

Centro della Signoria dei Bertrandi, ai quali nel 1227 Tommaso I di Savoia aveva infeudato la vicina Bruzolo.

Il cuore della struttura fortificata è costituito da un massiccio torrione a base quadrata circondato da un alto muro merlato che costeggia la suggestiva strada principale ancora lastricata in pietra.

J) FORTIFICAZIONI

1) Caserma Santa Chiara (Giaglione)

La caserma difensiva Santa Chiara risale al 1890 in località Pra Piano. Essa faceva parte del dispositivo di difesa del Colle Clapier, con funzione di centro logistico delle truppe operanti nella zona. Attualmente è di proprietà privata.

2) Cittadella di Santa Maria (Susa)

Fu costruita nella seconda metà del Cinquecento sulla prominenza rocciosa che sovrasta la città di Susa, sul lato settentrionale. Resistette agli attacchi dei francesi nel 1592 e del 1629. Venne smantellata nel 1797 in seguito alla costruzione del Forte della Brunetta. Dell'antica struttura oggi restano i bastioni intagliati nella roccia ed un padiglione che ospitò fino al 1937 la Colombaia Militare.

3) Forte della Brunetta (Susa)

Le poderose strutture del forte della Brunetta si allungano sul roccione, tra l'altura su cui sorgeva la Cittadella di Santa Maria ed il torrente Cenischia. I lavori di costruzione iniziarono nel 1708 su progetto dell'ingegnere Antonio Bertola e terminarono nel 1730 riunendo in una sola fortezza la Brunetta, la cittadella di Santa Maria e la ridotta Catinat.

Delle strutture restano imponenti rovine: il Palazzo del Governo, trasformato in casa colonica; i resti della chiesa barocca dedicata al Beato Amedeo; una manica dell'ospedale con un grandioso portale.

8.11.3.3 ANALISI SPECIFICA NEGLI AMBITI TERRITORIALI DI STUDIO

Come è stato già ricordato, le analisi del paesaggio e del patrimonio culturale sono state effettuate unicamente nelle zone all'aperto della nuova linea escludendo le tratte in galleria in quanto si prevede che l'impatto del progetto sugli elementi individuati sarà nullo.

Vengono di seguito presi in rassegna ed analizzati più dettagliatamente i singoli ambiti territoriali individuati:

La Val Cenischia (Ambito 1)

I caratteri strutturali del paesaggio

I principali indicatori che strutturano il paesaggio sono stati individuati prevalentemente nella morfologia del suolo, nell'assetto culturale, nella vegetazione naturale, nel sistema idrico superficiale e nel sistema insediativo.

Lo studio della morfologia ci consente di individuare due sistemi di versanti diversamente caratterizzati (per la loro diversa esposizione) sui quali si sono conservate le tracce lasciate dalle importanti ed estese espansioni del ghiacciaio della Val Cenischia nel corso del Quaternario. La valle ha infatti la classica forma ad U caratteristica delle valli glaciali, con ripidi versanti, in particolare quello idrografico sinistro.

Sul versante destro affiorano rocce compatte, costituite prevalentemente da gneiss e micascisti, mentre su quello sinistro prevalgono rocce più facilmente degradabili, come calcescisti e rocce carbonatiche.

Ovviamente tutti questi litotipi si ritrovano nei depositi alluvionali e quindi nei materiali con cui

sono costruite le architetture tradizionali dell'area.

Tali versanti si raccordano al fondovalle in modo abbastanza netto, con poche eccezioni, in prossimità delle aree delle conoidi dei principali affluenti del Cenischia, dove il pendio, meno acclive, ha permesso l'instaurarsi delle attività agricole e degli insediamenti. Una di queste conoidi è quella formata dal rio Traversa al piede della quale si è sviluppato l'abitato di Venaus che, nella sua articolazione, segue proprio la linea di raccordo tra questa e il fondovalle.

Quest'ultimo risulta quasi piatto e presenta solo piccole ondulazioni che forse sono da collegarsi alla dinamica fluviale del Cenischia ed è in parte colmato dai sedimenti alluvionali di questo.

L'idrologia superficiale è rappresentata dal corso del torrente Cenischia che presenta un alveo poco profondo ed a tratti molto esteso. La poca profondità dell'alveo ha dato luogo nel passato a numerose esondazioni. Le sponde sono poco alte e nella maggior parte dei casi praticamente verticali segna questo di un'intensa erosione spondale. In alcuni tratti sono presenti opere di arginatura che hanno artificializzato le sponde.

La vegetazione naturale, presente prevalentemente sui rilievi, è costituita soprattutto da latifoglie con prevalenza di roverella e castagno, mentre nelle aree del greto del torrente Cenischia sono presenti arbusti e, localmente, robinieti e frassineti. In quest'ultimo caso per quanto parzialmente alterato dalle recenti alluvioni e dagli interventi di regimazione idraulica, sono presenti strette e discontinue fasce di vegetazione naturale, costituita essenzialmente da vegetazione ripariale e da ridotti lembi di boschi misti a struttura irregolare.

L'uso del suolo è essenzialmente condizionato dalla natura morfologica del territorio. All'uso prettamente forestale o silvo-pastorale dei versanti e delle zone acclivi, si contrappone l'uso agricolo, con locale prevalenza della praticoltura o del seminativo, del fondovalle.

In queste aree si ha la quasi assenza della vegetazione d'alto fusto che è ridotta ad isolati pioppi o, come nelle aree interstiziali, a piante infestanti.

Una situazione molto particolare si nota in alcune zone dove c'è stata una consistente cessazione delle attività agricole tradizionali, in conseguenza dello spopolamento e dell'abbandono dei terreni meno produttivi o più sfavoriti dal punto di vista climatico. In queste zone la vegetazione spontanea ha parzialmente colonizzato le aree abbandonate con un effetto di apparente e sostanziale disordine territoriale che, può avere però, un relativo interesse ecologico.

Quello che più colpisce del paesaggio del fondovalle è la struttura agraria di una stretta fascia lungo il Cenischia in cui viene praticata un'agricoltura tradizionale su piccoli appezzamenti di ridotta estensione, delimitati da muretti a secco, dal disegno regolare ed organizzati lungo un asse strutturale rettilineo che ricalca l'antico percorso stradale del colle del Moncenisio. In questo settore della Valle Cenischia è particolarmente evidente l'impronta lasciata dall'uomo, nella sua secolare trasformazione del territorio, con la quale ha cercato di ottimizzare le produzioni agricole, indispensabili per il sostentamento della comunità, adattandosi alle condizioni ecologiche e ambientali locali. Tale organizzazione che, come si configura oggi, risulta particolarmente interessante, non può essere interpretata come elemento marginale, bensì come carattere peculiare e distintivo del paesaggio.

In queste aree vi sono ancora zone in cui si coltiva la vite secondo metodi tradizionali, in piccolissimi appezzamenti in cui le piante sono sostenuti da tutori in legno e topie.

Altra area agricola di particolare pregio è quella che si trova a monte dell'abitato di Venaus, lungo i versanti della conoide. La coltura dominante in questa zona è la vite frammista a piccole aree prative.

Resti di paesaggio rurale tradizionale sono individuabili anche nelle zone di raccordo tra i

versanti ed il fondovalle. In queste zone sopravvivono ancora i muri a secco di contenimento dei terrazzi.

Le aree urbanizzate, sia quelle ad uso residenziale che industriale si concentrano prevalentemente a nord dell'ambito di studio intorno al centro di Venaus e a sud-ovest, intorno ai nuclei rurali del comune di Mompantero. Vi è inoltre un'urbanizzazione sparsa costituita soprattutto da costruzioni ad uso agricolo. In tutti i casi, ad eccezione delle parti più antiche, la qualità del costruito è decisamente bassa, sia per l'uso di materiali che delle tipologie edilizie estranee al contesto paesaggistico.

Nell'ambito ricadono inoltre alcuni grandi complessi che occupano aree molto estese se confrontate con gli insediamenti della valle. La prima, localizzata nella parte più a nord, riguarda l'area della centrale idroelettrica dove, oltre agli impianti veri e propri, vi sono due grandi invasi idrici che con la loro presenza interrompono la continuità del fondovalle. La seconda area è localizzata a sud dell'abitato di Venaus ed è occupata dagli impianti e dal cantiere collegato al ripristino ambientale della discarica.

Infine la valle è attraversata da elettrodotti che convergono sulla centrale elettrica e dall'autostrada A32 che corre prevalentemente in viadotto lungo il versante di Giaglione.

Il paesaggio visuale

Con riferimento alla tratta di Venaus, si rimanda alla Tavola del paesaggio visuale. L'analisi dei caratteri visuali e percettivi del paesaggio si fonda su tre elementi significativi:

1. la determinazione delle diverse unità visuali che compongono il paesaggio;
2. l'identificazione dei luoghi di maggiore fruizione visuale;
3. l'individuazione nelle unità visuali degli elementi di caratterizzazione visuale e percettiva.

Per unità visuale si intende la parte di paesaggio dove ciascun punto dell'unità vede ed è visto da tutti gli altri punti. Nel caso in oggetto potremmo individuare una sola unità visuale facendola coincidere con l'intero tratto di valle Cenischia compreso tra la strettoia del Forte della Brunetta, a sud, e l'attraversamento del torrente Cenischia in prossimità del ponte dell'Esclosa, a nord. Ad est e ad ovest, tale unità visuale è delimitata dai rilievi morfologici sottostanti le cime del Rocciamelone ad est e del monte Giusalet ad ovest.

Al suo interno sono stati identificati i luoghi di più intensa fruizione visuale, distinguendoli tra quelli di frequentazione statica e quelli di frequentazione dinamica. Tale distinzione è significativa perché implica un modo diverso di percepire il paesaggio. Nel primo caso infatti l'esperienza percettiva avviene sostanzialmente in "modo panoramico", cioè secondo tutti gli angoli visuali che la giacitura del sito permette. Nel secondo caso invece l'unità è percepibile solamente secondo determinati assi visuali.

Sono stati individuati come luoghi di visione statica i nuclei abitati delle frazioni di Venaus e di Mompantero. Nel primo caso risultano interessanti i nuclei abitati localizzati sulla conoide di raccordo tra i rilievi ed il fondovalle da dove, grazie alla loro posizione leggermente più elevata rispetto al territorio circostante, è possibile la vista di significative parti dell'unità visuale. Nel secondo caso invece le visuali spaziano su un territorio nettamente più delimitato.

Dal centro abitato di Giaglione che, pur essendo localizzato in posizione elevata rispetto al fondovalle, è percepibile solamente una parte dell'unità visuale individuata.

Tra i punti di visione statica sono stati annoverati tre luoghi considerati d'interesse culturale e storico-architettonico. Questi che sono rappresentati dalla chiesa parrocchiale di Giaglione, dal Forte della Brunetta e dal Forte Pampaluc, sono dei significativi terrazzi panoramici da cui è

possibile avere una visione complessiva di tutta l'unità visuale. Tali elementi hanno anche una duplice importanza come punti di riferimento paesaggistico a scala territoriale.

Come luoghi di fruizione dinamica del paesaggio sono state individuate le principali strade che attraversano l'unità visuale: la strada Susa-Venaus-Novalesa, la strada statale del Moncenisio e l'autostrada A32. Le tre arterie che attraversano l'unità visuale in diverse situazioni altimetriche, danno origine a differenti visuali nettamente differenziate tra loro. Nel primo caso le visuali sono esclusivamente radenti e poco profonde, nonostante che il campo visuale sia particolarmente libero; nel secondo caso invece le visuali sono generalmente ostacolate dalla vegetazione d'alto fusto dei boschi attraversati dalla Statale. Solo dove si aprono dei varchi nella vegetazione oppure dove essa è più rada si hanno delle visuali particolarmente ampie che permettono di percepire gran parte del solco vallivo del Cenischia. L'esperienza percettiva ha normalmente una durata molto breve, in cui si individuano solamente gli elementi strutturali di maggiore consistenza visuale. Per la loro breve durata tali visuali sono poco significative per i fini del presente studio.

L'autostrada A32 che per la sua posizione rispetto alla valle potrebbe essere il principale asse di fruizione dinamica del paesaggio, presenta delle visuali disturbate dalla presenza sui bordi di pannelli fonoassorbenti. Inoltre la collocazione in posizione elevata rispetto al fondovalle riduce, paradossalmente, l'estensione del campo visuale

Per la conformazione morfologica della valle l'ambito di studio risulta visivamente molto ben caratterizzato. Innanzitutto è presente una visuale, ben definita, in asse con la valle che a livello territoriale è dominata dai versanti boscati e dai rilievi montuosi, mentre a livello locale è caratterizzata dagli elementi del paesaggio agrario tradizionale: muretti a secco, vigneti, strutture agricole.

Da quanto detto si può dedurre che le visuali più significative, oltre a quelle panoramiche percepibili dai principali punti di osservazione dell'unità visuale, sono quelle percepibili dalla strada di fondovalle e dalle zone più elevate dell'abitato di Venaus. Non sono visuali di particolare interesse estetico, se si considera il tipo di paesaggio attraversato ed i numerosi elementi detrattori della qualità paesistica. Questi ultimi sono individuabili principalmente nel cantiere e negli edifici della costruenda centrale idroelettrica dell'A.E.M. (alle spalle di questa esiste una vasta area dove è stato attuato un rimodellamento morfologico del suolo), nel cumulo di materiale inerte presente sulla sponda destra del Cenischia, nelle strutture della vecchia centrale idroelettrica dell'A.E.M.: impianti, vasche di raccolta dell'acqua e nei numerosi elettrodotti che qui convergono.

I beni culturali e la loro fruizione

L'area interessata dal progetto si sviluppa quasi del tutto nel territorio comunale di Venaus.

Sebbene quest'area sia stata interessata da un importante percorso di scavalco alpino fin dall'epoca romana, conserva poche testimonianze storiche. L'area si trova circa a metà strada tra due poli culturali e storico-architettonici di importanza regionale: l'area segusina a sud e quella novalicense a nord. Mentre nelle zone più immediatamente a ridosso del tracciato sono poche e poco significative le emergenze culturali e storico architettoniche individuate.

Gli elementi di maggiore interesse sono stati segnalati nel nucleo più antico del centro di Venaus, o almeno di quel che resta della parte storica dopo l'incendio del 1983 che distrusse una notevole parte del paese.

Tra gli elementi architettonici di maggiore interesse più vicine al tracciato si ricordano:

- a. l'oratorio di San Rocco, localizzato all'ingresso dell'abitato che conserva in facciata un affresco tardo gotico;
- b. il pilone votivo detto "di San Pietro" posto all'ingresso dell'abitato, tra i più caratteristici della zona;
- c. una cappella rurale ed un pilone votivo nella frazione Berno di Venaus;
- d. la cappella della frazione San Giuseppe di Mompantero.

Per quanto riguarda i tracciati che interessano l'ambito di studio si segnalano:

- e. l'asse di viabilità storica corrispondente al tracciato medioevale della "Strada di Francia" (il tratto interessato è inserito in un contesto paesaggistico di notevole interesse) e alla "Strada Reale" realizzata nel '700 come miglioramento della presedente;
- f. la ciclopista della Valle di Susa che ripercorre il tracciato della Strada Reale.

Per quanto riguarda l'uso dei beni culturali va sottolineato il fatto che il territorio interessato dalla linea si trova sull'importante itinerario turistico, promosso sia dalla Regione Piemonte che dalla Provincia di Torino, noto come "via Francigena" che lega l'importante polo storico-culturale dell'abbazia benedettina di Novalesa e l'ambito del Moncenisio con i luoghi della Bassa Valle di Susa e l'area torinese.

La Piana di Bruzolo (Ambito 2)

Caratteri strutturali del paesaggio

Il territorio noto come Piana di Bruzolo è rappresentato da un tratto di Valle che dalla sinistra orografica del corso del fiume Dora risale fino alla base del rilievo montuoso che si eleva fino ai 2772 m del Monte Lunella. Da questa montagna hanno origine due dorsali che segnano lo spartiacque con la Valle di Viù, a nord e con il Vallone del Gravio ad est. Lungo queste dorsali emergono numerosi rilievi particolarmente imponenti come la Grand'Uia, il Monte Palon e la Rocca Patanua che creano un paesaggio scenico di particolare significato.

Dalle dorsali principali si dipartono dei crinali secondari che individuano due sistemi idrografici distinti: quello del torrente Pissaglio e quello del torrente Prebec che, nello sbocco nella valle principale, hanno dato origine ad altrettanti imponenti conoidi che raccordano i rilievi al fondo vallivo.

Le due conoidi, nettamente percepibili dal versante opposto, si fondono l'una nell'altra lungo l'attuale corso del Rio Pissaglio che, come è noto, è un corso artificiale realizzato deviando il corso originario a monte dell'abitato di Bruzolo, intervento reso necessario a causa delle continue e disastrose alluvioni di cui si ha notizia nelle cronache locali.

Tali torrenti attraversando rocce facilmente erodibili, hanno creato delle profonde incisioni note col nome di "orridi" tra cui quello particolarmente scenografico di Chianocco.

Oltre ai due torrenti principali, il sistema idrografico è costituito da alcuni rii non meno impetuosi dei precedenti che scendono dal versante montuoso che si sviluppa tra la Rocca Patanua ed il Monte Baraccone. Quest'ultimo dà luogo alla stretta di Borgone di Susa con versanti particolarmente acclivi strapiombanti sul fondovalle.

Lungo le pendici delle conoidi si sviluppa una rete articolata di corsi d'acqua, in gran parte di origine antropica, con funzione di regimazione delle acque e di irrigazione dei campi. Essa è un elemento caratterizzante il paesaggio agricolo delle conoidi pur avendo subito nei secoli diverse

modificazioni, in alcuni casi imposte dalle alluvioni dei corsi d'acqua principali. Essa ha comunque un'origine che rimanda ai dissodamenti ed alle antropizzazioni medioevali eseguiti ad opera delle strutture monastiche presenti nella Valle. L'analisi della cartografia storica ha inoltre mostrato una sostanziale permanenza di tale sistema, pur con le alterazioni subite nelle zone più vicine al corso della Dora Riparia ed alle zone più vulnerabili sotto il profilo idrogeologico.

La vegetazione naturale si estende in massima parte sui versanti dei rilievi dove il bosco è in progressiva espansione a causa dell'abbandono di quasi tutte le attività agricole.

Nel fondovalle, dove invece l'attività agricola sopravvive ancora, la vegetazione naturale è di tipo ripariale ed è presente lungo i corsi d'acqua e la viabilità campestre. Sopravvivono ancora piccoli boschi ed altri sono in via di formazione sui terreni abbandonati dall'attività agricola.

La vegetazione naturale è costituita soprattutto da latifoglie. L'ottima esposizione dei versanti dà luogo, in alcune zone, a condizioni microclimatiche favorevoli alla crescita di specie vegetazionali particolari. E' il caso ad esempio della presenza del leccio (*Quercus ilex*), una quercia sempreverde della famiglia delle fagacee, tipica della macchia mediterranea, presente nella zona dell'Orrido di Chianocco. In Piemonte il leccio è presente spontaneamente solo in questa zona e per questo motivo è una specie protetta e per la quale è stata istituita nella Riserva Naturale Speciale dell'Orrido di Chianocco.

Per quanto riguarda l'assetto agricolo nell'ambito di studio si presentano tre situazioni abbastanza differenziate tra loro legate ad altrettante situazioni territoriali: la prima riguarda le aree agricole presenti sui versanti, oggi in massima parte abbandonate, dove sopravvivono ancora brandelli dell'antica struttura utilizzata ancora fino agli anni '50 del '900. Queste aree, oggi quasi del tutto spopolate, un tempo erano abitate stabilmente per tutto l'anno ed ospitavano una buona parte della popolazione dei comuni. Si praticava un'agricoltura di sussistenza condotta su piccolissimi appezzamenti "strappati" alla montagna grazie ad un continuo lavoro di adattamento della morfologia, condotto da generazioni di contadini.

Sui terrazzamenti meglio esposti, realizzati lungo le pendici della montagna, si coltivavano la vite, cereali e legumi. Queste aree oggi sono completamente abbandonate insieme ai castagneti da frutto che caratterizzano la fascia pedemontana.

Le conoidi sono state storicamente le aree maggiormente abitate e dove è stata più incisiva l'opera di antropizzazione del territorio. Nonostante le alterazioni intervenute nella struttura agraria negli ultimi decenni sopravvivono, localmente, frangie del paesaggio rurale tradizionale, caratterizzate da una maglia fondiaria estremamente frammentata, in cui i singoli appezzamenti sono spesso delimitati da muri a secco, filari e piccole aree boscate. In queste aree si pratica la coltura della vite, spesso associata ad alberi da frutto e colture cerealicole. A questo tipo di conduzione colturale si riconosce oggi un alto valore ecologico, in relazione soprattutto alla conservazione della biodiversità.

Nel fondovalle, un tempo poco abitato a causa delle continue alluvioni generate dai corsi d'acqua che scendevano dai monti e dal corso della Dora, veniva praticata un'agricoltura caratterizzata dalla predominanza dei prati sia stabili che avvicendati. La cartografia storica mostra anche la presenza di prati umidi dei quali oggi non resta più traccia. Sui terreni prossimi al fiume, su molti dei quali esistevano diritti di pascolo e di legnatico da parte delle comunità, si praticava soprattutto il pascolo. Il paesaggio agricolo di questa zona si è trasformato radicalmente nel corso dell'ultimo secolo a causa dello spostamento verso il fondovalle delle attività economiche e per la realizzazione di grandi infrastrutture, come la costruzione dell'autostrada. Là dove permane l'attività agricola, i segni del paesaggio storico sono difficilmente percepibili o sono scomparsi del tutto. Ne deriva un paesaggio estremamente semplificato e banalizzato.

Le strutture agricole tradizionali (cascine, ricoveri, fienili, ecc.), paradossalmente, sono presenti nelle zone in cui l'attività agricola è stata abbandonata; altrove queste sono state quasi del tutto rinnovate ed adattate alle nuove esigenze agricole. In molti casi inoltre esse hanno perso del tutto l'ambito agricolo di competenza che è stato fagocitato dalle espansioni edilizie dei comuni di Bruzolo e Chianocco.

L'urbanizzazione particolarmente intensa nel fondovalle dove il passaggio della linea ferroviaria Torino-Modane ha dato luogo, fin dall'800, alla nascita di un edificato industriale, ha interessato gran parte delle strade che collegano gli antichi centri pedemontani alla S.S. 25.

I nuclei storici, hanno una dimensione molto contenuta e in essi sono ancora riconoscibili architetture tradizionali ed ambienti di pregio, alcune delle quali sono state oggetto di interventi di recupero.

L'edificato di nuova realizzazione, nella maggior parte dei casi sorto senza un indirizzo pianificatorio, è privo di interesse, sia per quanto riguarda le tipologie architettoniche proposte che per il tipo di insediamento realizzato.

Come per le strutture agricole, anche in questo caso, le architetture tradizionali di maggiore interesse sono localizzate nelle borgate disposte lungo i versanti della montagna, molte delle quali totalmente disabitate ed abbandonate.

Come è stato ricordato più volte, il fondovalle risulta quasi del tutto infrastrutturato, tanto che il paesaggio fluviale risulta del tutto alterato. In questa fascia si concentrano un gran numero di infrastrutture (una strada statale, una ferrovia internazionale, un'autostrada, un elettrodotto ad alta tensione) oltre a numerose industrie ed attività estrattive. Ne deriva un paesaggio estremamente alterato che contrasta profondamente con il paesaggio esistente a poca distanza su entrambi i versanti della Valle.

Il paesaggio visuale

Anche in questo caso l'analisi dei caratteri visuali e percettivi del paesaggio si fonda su tre elementi significativi:

1. la determinazione delle diverse unità visuali che compongono il paesaggio;
2. l'identificazione dei luoghi di maggiore fruizione visuale;
3. l'individuazione nelle unità visuali degli elementi di caratterizzazione visuale e percettiva.

Nel caso in oggetto potremmo individuare una sola grande unità visuale facendola coincidere con l'intero tratto della Valsusa compresa tra la strettoia di Borgone e la conoide sulla quale è sito Bussoleno.

I versanti boscati che ne fanno corona rispettivamente a nord (più verdi, più articolati e più acclivi), e a sud (più antropizzati, più dolci e meno acclivi) terminano con cime che costituiscono un richiamo visuale. In particolare a nord, dietro la prima fila di rilievi boscati si intravedono il Truc del Vento, la Grand'Uia e la Rocca Patanua, mentre più in basso i segni morfologici di riferimento sono costituiti dagli impluvi e rii che incidono con grande forza il rilievo. Sul versante sud della Valle, decisamente più lontano, la cresta continua di Rocche, comprese nel Parco Orsiera Rocciavré risulta in secondo piano e poco percepibile dal fondovalle.

Nel fondovalle è poi importante il segno morfologico in destra Dora della Verruca glaciale di S. Giorio sottolineato e reso ancor più significativo dalla presenza dei resti storici del castello.

All'interno di questo grande ambito vallivo sono stati identificati i luoghi di più intensa fruizione visuale, distinguendoli tra quelli di frequentazione statica e quelli di frequentazione dinamica.

Tale distinzione è significativa perché implica un modo diverso di percepire il paesaggio. Nel primo caso infatti l'esperienza percettiva avviene sostanzialmente in "modo panoramico", cioè secondo tutti gli angoli visuali che la giacitura del sito permette. Nel secondo caso invece l'unità è percepibile solamente secondo determinati assi visuali.

Risultano interessanti i nuclei abitati localizzati sulle conoidi di raccordo tra i rilievi retrostanti ed il fondovalle da dove, grazie alla loro posizione leggermente più elevata rispetto al territorio circostante, è possibile la vista di significative parti dell'unità visuale.

Sono stati individuati come luoghi di visione statica i nuclei abitati di Chianocco, Bruzolo, S. Didero e le frazioni di Crotte, Vidrolere, Losa e Chiampano.

Non vanno poi dimenticati in questo caso i sentieri e percorsi escursionistici, prossimi alle cime (percorso del Sentiero Balcone e GTA) dai quali è possibile una visione pressoché statica sull'intera unità visuale.

Tra i punti di visione statica sono stati anche annoverati dei luoghi considerati d'interesse culturale e storico-architettonico. Questi sono rappresentati dal già ricordato castello di S. Giorio che si presta anche ad una vista assai ravvicinata del pianoro che ospiterà l'opera ma anche la chiesa di S. Didero affiancata e soprastante al piccolo centro; nell'insieme sono dei significativi terrazzi panoramici da cui è possibile avere una visione complessiva di tutta l'unità visuale. Tali elementi hanno anche una duplice importanza come punti di riferimento paesaggistico a scala locale.

Come luoghi di fruizione dinamica del paesaggio sono state individuate le principali strade e la ferrovia che attraversano l'unità visuale: la ferrovia Torino-Modane, la strada statale del Moncenisio e l'autostrada A32. Le tre arterie che attraversano l'unità visuale in situazioni altimetriche quasi analoghe, danno però origine a visuali differenziate tra loro.

Nel primo caso (ferrovia) l'esperienza visuale sarà diretta ed estremamente ravvicinata anche se la fascia arbustiva che circonda l'attuale linea, specie nella stagione vegetativa renderà frammentaria la visuale. Per la SS 25 si avrà un primo tratto fino a Bruzolo, in condizioni di vista radente e aperta sull'opera, mentre nel secondo tratto questa sarà nascosta dal rilevato vegetato dalla linea ferroviaria che costituisce un importante quinta visuale e segno identificativo del paesaggio.

L'esperienza percettiva in tutti e tre i casi ha normalmente una durata molto breve, in cui si individuano gli elementi strutturali di maggiore consistenza visuale. Per la loro breve durata tali visuali sono poco significative per i fini del presente studio.

L'autostrada A32 che per la sua posizione leggermente sopraelevata rispetto alla valle rappresenta il principale asse di fruizione dinamica del paesaggio e prospetta delle visuali disturbate dalla presenza sui bordi di alte barriere di sicurezza. Tuttavia, sia a causa della sua posizione sopraelevata ed aperta, sia per l'elevato numero di fruitori che la percorrono rappresenta senza dubbio il percorso a maggior impatto.

Per la conformazione morfologica della valle l'ambito di studio risulta visivamente molto ben caratterizzato. Innanzitutto è presente una visuale, ben definita, in asse con la valle che a livello territoriale è dominata dai versanti boscati e dai rilievi montuosi, mentre a livello locale è caratterizzata da elementi del paesaggio agrario tradizionale: siepi, vigneti, trama agricola. Quest'ultima, più fitta nei tratti alti di conoide si allarga verso il piano in unità di maggiore dimensione con filari arborei di frammentazione.

Da quanto detto si può dedurre che le visuali più significative, oltre a quelle panoramiche percepibili dai principali punti di osservazione dell'unità visuale, sono quelle percepibili dalla

A32 e dalle zone più elevate degli abitati. Non sono visuali di particolare interesse estetico, se si considera il tipo di paesaggio attraversato ed i numerosi elementi detrattori della qualità paesistica. Questi ultimi sono individuabili principalmente in alcuni elettrodotti lungo la Valle, nella grande ferriera lungo l'esistente ferrovia, nell'edificato industriale di fondovalle tutto sommato assai eterogeneo e in numerose cave presso il corso della Dora.

Quest'ultimo sta ora, con la ripresa vegetativa degli ultimi anni, riassumendo in parte l'importanza paesaggistica sua propria che l'inserimento della A32, praticamente in continuo affiancamento ed attraversamento, aveva grandemente mortificato.

I beni culturali e la loro fruizione

La tratta attraversante la piana di Bruzolo interessa un'area in cui gli insediamenti si sono sviluppati in concomitanza con la costruzione della ferrovia Torino-Susa, a partire quindi dalla metà dell'Ottocento. L'edificazione di questa zona è tuttora in corso come testimoniano la costruzione di alcuni edifici ad uso industriale nella zona tra San Didero e Borgone.

Gli insediamenti più antichi si trovano più a monte rispetto al percorso della nuova linea, lungo l'antico tracciato della "Strada di Francia" che, come è stato già ricordato, secondo alcuni autori ripercorrerebbe il tracciato romano della via delle Gallie.

Pertanto gli elementi di un certo interesse si trovano a distanza di oltre 500 m dalla linea. Tra gli elementi di interesse storico-architettonico più vicini alla linea si segnalano:

- a. il castello di Bruzolo;
- b. la casaforte di San Didero;
- c. la casaforte di Chianocco;
- d. il campanile della pieve di San Pietro in Vincoli di Chianocco.

La cartografia storica mostra abbastanza chiaramente come la parte più prossima al corso della Dora Riparia, ancora fino all'inizio dell'Ottocento fosse occupata prevalentemente dalle aree di esondazione del fiume, e fosse quasi sgombra da edifici.

Il recupero di tali aree è avvenuto in concomitanza con la costruzione della ferrovia Torino-Susa e sono state fin dall'inizio destinate prevalentemente all'edificazione di edifici industriali. Parallelamente si è assistito anche alla regimazione del corso della Dora Riparia che è stato costretto in un alveo abbastanza ristretto rispetto alla sua portata. Tale operazione è stata completata negli anni Ottanta con la costruzione dell'autostrada del Frejus.

Ne deriva una quasi totale assenza di elementi di interesse storico- architettonico nelle immediate vicinanze della linea.

In prossimità della zona di imbocco della tunnel di Borgone, a breve distanza dalla linea si segnala l'area archeologica detta "del Maometto", che costituisce il principale elemento di attrazione turistica della zona anche se difficilmente fruibile a causa dello stato di abbandono in cui si trova l'area a bosco circostante.

La Val Clarea (Ambito 3)

I caratteri strutturali del paesaggio

La Valle Clarea rappresenta la tipica valle alpina di origine glaciale, dall'inconfondibile sezione ad U, con fondo piatto, ricco di massi erratici, trovanti e pareti ripide e rocciose sulle quali sono visibili i segni dell'azione erosiva del ghiacciaio.

Dopo un primo tratto iniziale, in cui il solco vallivo è profondamente inciso tra ripidi versanti rocciosi, la valle si allarga leggermente in modo da individuare un fondovalle, abbastanza piatto, che si spinge fino alla testata valliva circondata da un anfiteatro di montagne che conferisce all'ambiente un carattere selvaggio, poco plasmato dall'opera dell'uomo.

Il rilievo, sempre molto imponente, è caratterizzato, soprattutto nella parte esposta a meridione, da estesi processi erosivi dalle forme calanchive, mentre nella parte esposta a settentrione dominano grandi versanti solo boscati.

L'acclività dei rilievi si riduce sensibilmente intorno ai 2000 m dando luogo a vaste pianori d'alta quota che si spingono, in genere, fino alla base delle creste che fanno da spartiacque con la Francia.

Il sistema idrografico è costituito dal bacino del torrente Clarea nel quale confluiscono numerosi affluenti alimentati dalle nevi perenni delle alte quote. Molti di questi affluenti essendo pensili, nell'immettersi nel vallone principale, creano delle cascate le quali contribuiscono a creare quell'immagine di ambiente wilderness di cui si è già detto.

La vegetazione è quasi esclusivamente naturale che varia a seconda delle esposizione dei versanti e della quota. Nelle zone meglio esposte è presente una vegetazione tipica dei versanti serici, sugli altri versanti si passa da una vegetazione di latifoglie alle basse quote ad una vegetazione di aghifoglie alle quote più elevate. È da notare che le rupi e le formazioni calanchive del versante sinistro alto ospitano una vegetazione ad elevato valore naturalistico, - boscaglie di tasso- inserite nelle proposte di SIC.

Intorno ai 2000 metri di quota si hanno gli alpeggi e quindi, a quote più elevate le praterie d'alta quota e cacuminali.

Il fondovalle è occupato da piccoli prati molti dei quali, in abbandono, tendono ad essere colonizzati dalla vegetazione d'alto fusto.

Le condizioni climatiche ed ambientali estreme dell'ambito di studio hanno permesso la creazione quasi esclusivamente di insediamenti stagionali che venivano abitati prevalentemente durante la bella stagione per la pratica dell'alpeggio, oggi quasi del tutto scomparsa. Risulta pertanto che gli insediamenti sono rappresentati esclusivamente da edifici dalla tipica architettura alpina e funzionali all'attività agricola e di allevamento. Tali edifici sono quasi tutti in abbandono.

Analogamente anche gli alpeggi sono in massima parte abbandonati.

Tutta la parte centrale del fondovalle è attualmente occupata dal cantiere per la costruzione dell'invaso che alimenterà la centrale idroelettrica di Pont Ventoux. Tale cantiere ha modificato radicalmente il paesaggio della valle sottraendo gran parte dei prati e delle fasce boscate del fondovalle. Ulteriori variazioni si avranno con il completamento dei lavori quando tutta l'area verrà occupata dall'invaso.

I caratteri visuali del paesaggio

I caratteri visuali e percettivi del paesaggio sono influenzati soprattutto dalla morfologia del suolo che determina le visuali principali, i margini ed i punti di riferimento alle diverse scale, territoriale e locale.

Alla scala territoriale le visuali sono delimitate dalle creste rocciose che chiudono ad anfiteatro la testata valliva. Una serie di crinali dividono il solco vallivo in più ambiti visuali che vengono percepiti mano a mano che ci si sposta lungo la valle.

La percezione del paesaggio è molto diversa a seconda di come e da dove esso viene osservato: dal fondovalle, ad esempio, si percepiscono quasi esclusivamente i versanti più bassi e le cime più elevate, mentre risulta quasi del tutto impossibile la vista delle fasce intermedie, a causa della forte variazione di pendenza che i versanti subiscono sul limite superiore dei boschi.

Le visuali percepite dal fondovalle sono quindi dominate dai grandi volumi costituiti dai rilievi e dalle estese superfici boscate presenti lungo il versante orografico destro e dagli imponenti fenomeni di erosione presenti su quello sinistro.

Sul margine della testata della valle le visuali sono dominate dai Tre Denti d'Ambin, dai ghiacciai e dai circhi glaciali, tanto che qualsiasi altro elemento perde di importanza ed interesse.

All'interno del bosco le visuali sono disturbate dalla presenza della vegetazione arborea. In questo caso assumono maggiore importanza i rapporti visuali di vicinanza e quindi la percezione di elementi minori: alberi, muretti, mulattiere, costruzioni, rocce emergenti, massi erratici, ecc. Visuali più ampie sono possibili solamente in particolari condizioni di assenza o di diradamento della vegetazione. In queste condizioni ha maggiore importanza il paesaggio percepito con l'udito che non con la vista. Infatti in una situazione orografica come è quella della val Clarea, in cui il solco vallivo risulta molto inciso, i suoni prodotti nel fondovalle si propagano, a volte amplificandosi, lungo i versanti. Per cui, in molti casi, si possono percepire tali suoni da distanze molto elevate. Inoltre in situazioni paesaggistiche di pregio come quelle in oggetto tali suoni possono risultare molesti.

Nelle zone d'alpeggio e nelle praterie d'alta quota le visuali sono, in genere, panoramiche. Anche in questo caso l'importanza visuale degli elementi che caratterizzano la scena è tale da far diventare insignificanti qualsiasi altro elemento secondario. Queste visuali sono sicuramente le più interessanti ma anche le più sensibili dell'ambito di studio soprattutto per l'assenza di vegetazione arborea che fa sì che i campi visuali siano particolarmente estesi e profondi ed il grado di assorbimento visuale di elementi estranei al paesaggio, assai basso.

Da queste zone è comunque molto difficile la percezione delle aree del fondovalle se non da alcuni punti in posizione prospettica ed altimetrica privilegiata.

Per quanto concerne la qualità delle visuali questa varia da zona a zona in quanto essa è determinata dagli elementi strutturali del paesaggio che ricadono nel campo di percezione. Le visuali qualitativamente migliori sono quelle percepibili nelle aree di testata della valle e lungo le alte vie. Le visuali percepibili dal fondovalle, pur avendo una qualità minore di quelle precedenti, sono potenzialmente le più sensibili ad interventi progettuali che coinvolgano il paesaggio perché sono quelle più fruibili da chi frequenta la valle.

Nella parte centrale della valle la qualità delle visuali percepibili è stata profondamente ridotta per la presenza del cantiere per la costruzione dell'invaso della centrale idroelettrica di Pont Ventoux che costituisce un progetto dirompente per l'immagine paesaggistica della valle.

I beni culturali e la loro fruizione

E' probabile che la Val Clarea sia stata utilizzata per attraversare le Alpi fin dall'epoca romana e che il percorso venisse abbandonato già in epoca tardoantica o altomedioevale a favore della Val Cenischia e del Colle del Moncenisio. Tuttavia allo stato attuale mancano dei riscontri archeologici che avvalorino tale ipotesi.

Il nome della Val Clarea si ritrova in diversi fatti d'arme, non ultimo il "Glorioso rimpatrio dei Valdesi" che il 24 agosto del 1689 furono protagonisti di un accanito scontro con le truppe sabaude. Risale a quei tempi la "barricata di Clarea", imponente muro bastionato che risaliva la sinistra del torrente dal suo sbocco nella Dora fino al piano Demine. Di questa struttura, ancora potenziata nel 1628 dal Conte Carlo di Castellamonte sono in parte visibili in alcuni tratti.

Nonostante le caratteristiche ambientali particolarmente interessanti la Valle Clarea risulta poco frequentata dal turismo sia perché poco accessibile dal fondovalle principale sia perché poco abitata. Più frequentati sono gli itinerari d'alta quota che possono far uso anche di alcuni rifugi alpini.

Per quanto riguarda la fruizione del paesaggio si vuole segnalare, sul versante idrografico sinistro, all'altezza della Cascina Pietra Porchera, la presenza di pareti per l'arrampicata.

ZONE INTERMEDIE

Imbocco della galleria di Foresto (Ambito 4)

I caratteri strutturali del paesaggio

Gli elementi strutturali che caratterizzano questo ambito sono simili a quelli descritti per l'ambito 2 che con esso confina. L'elemento maggiormente significativo è costituito dal versante che si innalza verticale sul fondovalle quasi piatto. Il versante è costituito da balze rocciose quasi del tutto prive di vegetazione e profondamente inciso dai corsi d'acqua, molti dei quali pensili. Il più importante di questi, il rio Rocciamelone nel suo sbocco ha eroso la roccia dando origine ad una profonda incisione nota come Orrido di Foresto. Tutto il versante presenta un grande valore naturalistico e paesaggistico tanto da essere stato istituito in area protetta.

La parte più occidentale dell'ambito è occupata dalle conoidi rispettivamente del rio Rocciamelone e del rio Moletto. La struttura di quest'area, un tempo occupata prevalentemente da aree agricole proprie del paesaggio rurale tradizionale (come si rilevano su altre conoidi della Valle) è stata profondamente alterata dall'indiscriminata edificazione che ha interessato tutta l'area intorno ai centri di Bussoleno e Foresto. Diversamente la zona est dell'ambito ha conservato maggiormente i suoi caratteri originari prevalentemente agricoli.

La vegetazione naturale è poco presente, sia per l'acclività del rilievo che non permette, a bassa quota, la formazione di boschi, sia per l'intensa antropizzazione del fondovalle. Là dove esiste, la vegetazione è rappresentata da latifoglie e dalla vegetazione propria degli ambiente xerici. In particolare si vogliono ricordare i numerosi esemplari di ginepro "coccolone" anche di notevoli dimensioni e ben visibili nella loro singolarità (l'area oltre al vincolo a riserva naturale è anche inserita in una proposta di SIC).

Nel fondovalle agricolo la vegetazione naturale è di tipo ripariale ed è presente lungo i corsi d'acqua e le la viabilità campestre.

L'ambito di studio si trova stretto tra le aree urbane di Susa e Bussoleno, entrambe in espansione, che hanno occupato gran parte delle aree agricole. In queste si pratica prevalentemente la praticoltura che fornisce foraggio ad alcuni piccoli allevamenti a conduzione

tradizionale. E quasi del tutto scomparsa la coltivazione della vite che sopravvive solamente in alcuni appezzamenti presenti sulla conoide del rio Rocciamelone.

Il tessuto agrario si fonda su appezzamenti di medie dimensioni che hanno come asse strutturante il tracciato della strada antica di Foresto, che secondo alcuni studiosi dovrebbe coincidere con il tracciato della strada di Francia. Tale struttura agricola fa capo ad alcune grandi cascine che sono un elemento qualificante l'ambito di studio. Tra queste si ricorda la cascina Posta, in prossimità della quale vi è la cappella della Madonna delle Grazie che conserva un importante ciclo di affreschi.

Le aree più vicine al corso della Dora Riparia, storicamente poco abitate a causa delle continue esondazioni del fiume, hanno mantenuto, a differenza di altri tratti, il loro carattere agricolo, disturbato solamente dalla presenza delle strutture della polveriera.

La parte più occidentale dell'ambito di studio (compresa la fascia fluviale della Dora), risulta totalmente occupata dalle aree di espansione residenziale ed industriale di Bussoleno. E' un paesaggio caotico in cui non è possibile individuare nessuna struttura generatrice. In questa zona vi sono numerose aree degradate sia all'interno dell'area urbanizzata che sui margini di questa e lungo il corso della Dora Riparia.

L'edificato di nuova realizzazione, nella maggior parte dei casi privo di un qualsiasi indirizzo pianificatorio, risulta di poco interesse sia per quanto riguarda le tipologie architettoniche proposte che per il tipo di insediamento realizzato. Ne deriva un paesaggio estremamente alterato di bassa qualità che contrasta profondamente con la parte più orientale dell'ambito.

Il paesaggio visuale

Anche in questo caso il paesaggio visuale è profondamente influenzato dalla morfologia dei luoghi che, oltre a delimitare gli ambiti visuali, crea lo scenario principale. Questo a scala territoriale è costituito dai due imponenti massicci costituiti rispettivamente dal Rocciamelone a nord e dall'Orsiera a sud. A scala locale l'ambito visuale è delimitato dalle alte pareti rocciose poste alle spalle dell'abitato di Foresto, e dai rilievi montonati presenti sul versante opposto della Valle. L'ambito è attraversato sia dalla S.S. 25 che dalla ferrovia Bussoleno-Susa. In entrambi i casi la percezione dell'ambito di studio risulta, a tratti, difficile a causa della presenza di elementi di disturbo visuale, quali costruzioni e vegetazione d'alto fusto. Tuttavia esistono dei tratti in cui è possibile percepire la parte di pianura in tutta la sua interezza: è il caso soprattutto del tratto in cui la linea ferroviaria costeggia la zona agricola a ridosso del versante roccioso nella zona della Cascina Crotte.

L'ambito di studio è visibile anche dal versante orografico opposto, in particolare dai centri abitati presenti sulla conoide del rio Scaglione. Mentre le viste dalla ferrovia Torino-Modane e dell'autostrada risultano molto disturbate.

I beni culturali e la loro fruizione

Nelle immediate vicinanze dell'area di imbocco si segnala, presso la Cascina Posta la cappella della Modanna della Grazie che conserva all'interno un pregevole ciclo di affreschi. A media distanza si segnala l'abitato di Foresto nelle vicinanze del quale vi è un campanile romanico, unico resto dell'antica pieve medioevale di San Pietro. Nella zona del campanile, alla fine dell'Ottocento furono rinvenute delle epigrafi dedicate alle Matrone, antiche divinità locali alle quali si pensa fosse dedicato un tempio.

A monte dell'abitato si segnala anche l'area dell'Orrido di Foresto istituita in riserva naturale con Legge Regionale 3 aprile 1998, n. 12 e percorribile attraverso diversi itinerari escursionistici.

All'imbocco dell'orrido si segnala la struttura detta "la Leproseria" che nel seicento fu sede di un lazzaretto.

Il versante a monte della zona di sbocco della galleria è percorso da itinerari escursionistici alcuni dei quali permettono di osservare incisioni rupesti.

ZONA DEI CANTIERI

Le aree che ospiteranno i cantieri non costituiscono ulteriori ambiti di studio ma si trovano all'interno di quelli già analizzati, pertanto nelle note che seguiranno si farà costantemente riferimento a quanto già riportato per gli ambiti precedentemente analizzati.

Cantiere di San Didero (Zona Barace)

L'area si sviluppa su una zona che un tempo faceva parte dell'area di espansione della Dora Riparia ed oggi compresa tra la SS.25 e l'autostrada del Frejus. Il paesaggio che caratterizza quest'area risulta fortemente alterato e lo stesso sito che ospiterà il cantiere costituisce di per sé un elemento di sottrazione della qualità paesaggistica. Infine non si segnalano in questa zona elementi interessanti per quanto concerne i beni culturali e la loro fruizione.

Cantiere di Chianocco

L'area del cantiere e quelle nelle vicinanze si trovano sui margini della conoide del torrente Prebech caratterizzata in parte da un tessuto agricolo alquanto caratteristico determinato da una teoria di muri a secco che circondano piccoli appezzamenti coltivati a vigneto e che rappresenta uno degli elementi qualificanti dell'ambito di studio interessato. Inoltre, per la sua posizione rispetto ai principali assi di fruizione visuale, tale area risulta visibile all'interno di un ambito visuale abbastanza esteso.

Poco a monte dell'area di cantiere si segnala l'asse dell'antica strada di Francia oggi percorsa dalla ciclopista della Valle di Susa.

Cantiere di Venaus 1

L'area si sviluppa su una zona in parte già utilizzata come area di cantiere. Nella zona non si segnalano elementi isolati di interesse storico-culturale ed architettonico. Tuttavia si segnala la vicinanza con il centro storico di Venaus che pur non essendo di particolare interesse conserva alcune architetture di un certo interesse e l'adiacenza all'asse storico della strada reale, che come è stato già ricordato si trova sull'importante itinerario storico-culturale noto come "via Francigena" ed uno dei principali assi di fruizione visuale dell'ambito di studio in cui è inserita l'area di cantiere.

Cantiere di Venaus 2

L'unico elemento che si segnala nella zona è la piccola borgata di Berno composto da alcune abitazioni tradizionali e da una cappella.

A monte dell'area si segnalano alcuni terrazzamenti che costituiscono un elemento caratterizzante il paesaggio tradizionale della zona.

Cantiere di Venaus 3

L'unico elemento interessante localizzabile nella zona è costituito dal ponte sul torrente Cenischia, struttura costruita alla fine del '700 in occasione della realizzazione della "Strada Reale". Si rileva comunque la vicinanza con la strada statale che porta alla abbazia di Novalesa, monumento di importanza regionale e una delle tappe dell'itinerario della "via Francigena".

Cantiere di Foresto

Si segnala la vicinanza con la strada antica di Foresto, uno degli principali assi storici di attraversamento della Valle di Susa, oggi percorso dalla ciclopista della Valle Di Susa e con la cappella della Madonna delle Grazie adiacente alla Cascina Posta. Inoltre l'area che dovrà essere occupata dal cantiere rappresenta un elemento qualificante l'ambito di studio.

8.12 PATRIMONIO ARCHEOLOGICO

8.12.1 QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE

8.12.1.1 NORMATIVA GENERALE

A livello nazionale la materia relativa all'archeologia è gestita sostanzialmente dal D.Lgs 490/99, "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali" che ha raggruppato in un solo testo, oltre ad altre norme, le Leggi 1089/39 e 431/85 che si occupavano dell'argomento. Il titolo I, che si interessa di beni culturali, stabilisce all'art. 2 che sono beni culturali e quindi soggetti al suddetto Decreto, tra le altre, le cose immobili e mobili che presentano interesse archeologico, nonché le cose che interessano la paleontologia, la preistoria e le primitive civiltà. Il successivo articolo 3 estende l'applicazione della norma alle aree pubbliche aventi valore archeologico ed individuate ai sensi del successivo art. 53.

Con opportuno Decreto viene dichiarato l'interesse particolare di quanto individuato sopra sottoponendo così tali beni agli obblighi di conservazione secondo quanto previsto dall'art. 21 che comporta, sia il divieto di demolizione o modificazione del bene senza autorizzazione preventiva del Ministero, sia l'approvazione dei progetti che interessano tali beni da parte della Soprintendenza competente.

Nei procedimenti relativi alle opere pubbliche tale autorizzazione, ove si ricorre alla conferenza di servizi, tale approvazione è acquisita al verbale della conferenza; per i progetti soggetti a valutazione di impatto ambientale l'approvazione è rilasciata in sede di concerto sulla compatibilità ambientale.

Le aree di interesse archeologico sono pure tutelate dall'art. 146 (ex art. 1 L. 431/85) del medesimo Decreto. Per queste aree il successivo art. 149 prevede la redazione da parte delle Regioni di Piani paesistici o urbanistico-territoriale.

Le altre aree non soggette al vincolo non sono attualmente tutelate: però l'art. 85 stabilisce che le ricerche archeologiche sono riservate allo Stato e che il Ministero (attraverso i suoi organi operativi) può ordinare l'occupazione temporanea degli immobili dove devono eseguirsi i lavori.

Nel caso di scoperta fortuita l'art. 87 prevede che venga fatta denuncia entro ventiquattro ore al Soprintendente o al Sindaco competente oppure all'autorità di pubblica sicurezza e che si provveda alla conservazione temporanea di quanto ritrovato. Inoltre, ai sensi del successivo art. 88, i beni sono di esclusiva proprietà dello Stato.

La denuncia comporta la sospensione dei lavori in quanto la rimozione di quanto ritrovato spetta alla Soprintendenza.

8.12.1.2 NORMATIVA SPECIFICA A LIVELLO LOCALE

L'argomento è esclusivamente di competenza Ministeriale pertanto a livello locale non esiste una normativa specifica che tratti l'argomento.

8.12.1.3 STATO DELLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE

Allo stato attuale non esiste una pianificazione del settore, ma gli strumenti di pianificazione e programmazione approvati ai vari livelli istituzionali possono fornire prescrizioni ed indirizzi in materia.

Il Piano Territoriale Regionale, approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 388 del 19 giugno 1997, espressamente qualificato come “piano urbanistico-territoriale” con specifica considerazione dei valori paesistici ed ambientali, ai sensi del ex art. 1 bis L. 431/85 (attualmente art. 149, D.Lgs 490/99), così come richiamato dall’art. 4 della L.R. 56/77, modificato dalla L.R. 45/94, costituisce il principale strumento di pianificazione territoriale che detta regole generali che vengono attuate da altri strumenti di pianificazione gerarchicamente inferiori.

Tale Piano prevede che, di concerto con la Soprintendenza per i Beni archeologici del Piemonte e con gli Istituti e Dipartimenti universitari competenti, vengano individuati i monumenti ed i resti archeologici, le zone di interesse archeologico, i segni della centuriazione e della castrametazione, i sedimi e i resti delle strade e dei passi di interesse storico–archeologico. Tale individuazione è funzionale alla loro tutela e valorizzazione.

Le disposizioni del PTR vengono attuate da Piani gerarchicamente inferiori come i P.R.G. che, in genere, segnalano le aree archeologiche sottoponendole al vincolo di inedificabilità.

La competente Soprintendenza Archeologica non opera delle indagini sistematiche sulle aree di interesse archeologico ma interviene in occasione di segnalazioni o di ritrovamenti fortuiti, salvo poi approfondire gli successivamente gli scavi come è avvenuto per il sito di “la Maddalena” nei pressi di Chiomonte individuato in occasione della costruzione dell’autostrada del Frèjus.

Anche alcuni Dipartimenti Universitari sono spesso intervenuti dopo che sono stati effettuati dei ritrovamenti come è il caso dell’Abbazia di Novalesa e delle ville di Caselette e Almese.

A tuttoggi non è stata ancora effettuata una ricognizione territoriale completa per cui non è ancora disponibile una carta archeologica della Valle. L’unico tentativo in tale direzione resta il lavoro di A. Corsetto e C. Donelli e G. Wataghin (citato al termine della presente relazione) che risale al 1981.

8.12.2 AMBITI TERRITORIALI DELL’ANALISI

8.12.2.1 INDICAZIONI GENERALI SULL’INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI TERRITORIALI DELL’ANALISI

Le analisi sul patrimonio archeologico sono state estese su aree molto grandi intorno alle aree attraversate dalla futura linea ferroviaria e alle aree di cantiere. Esse hanno riguardato unicamente le parti del progetto all’aperto ritenendo che per quelle in galleria non vi siano possibilità di interferenza.

Le indagini sono state comunque approfondite maggiormente in alcuni ambiti principali, e precisamente:

- Ambito 1 Piana di Bruzolo- Foresto;
- Ambito 2 Val Cenischia;
- Ambito 3 Val Clarea;
- Ambito 4 Area di deposito di Cantalupo-area segusina

Ambito 1

Si sviluppa esclusivamente sulla riva sinistra della Dora Riparia, nel tratto di valle compreso tra gli abitati di Borgone di Susa e San Giuliano di Susa. Contiene al suo interno la tratta all’aperto nella piana di Bruzolo con i due cantieri, di Chianocco e San Didero e la zona della finestra di Foresto con l’annesso cantiere.

Interessa i territori comunali di Borgone, San Didero, Bruzolo, Chianocco, Bussoleno e Susa.

Ambito 2

Interessa il tratto di Val Cenischia compreso tra l'area segusina, a sud, ed il ponte sul torrente Cenischia, detto "dell'Esclosa", a nord.

Si estende in massima parte sul territorio comunale di Venaus e solo marginalmente su quelli di Mompantero, Susa e Giaglione.

Ambito 3

Interessa il fondovalle della Valle Clarea, dal suo sbocco nella valle principale fino oltre l'abitato di Cascina Pietra Porcheria e l'area della Valle della Dora, tra l'abitato di Chiomonte e la sua frazione Ramats. I comuni interessati sono Giaglione e Chiomonte.

Ambito 4

Corrisponde ad una vasta area che arriva ad interessare anche parte dell'abitato di Susa.

La notevole estensione di questo ambito rispetto alla superficie dell'area di deposito è giustificata dalla necessità di analizzare anche i corridoi di collegamento con il fondovalle e la viabilità principale.

I territori interessati sono quelli di Susa, Meana e marginalmente anche quello di Gravere.

8.12.3 STATO ATTUALE

8.12.3.1 INQUADRAMENTO GENERALE STORICO ED INSEDIATIVO

La Valle di Susa è un'area di antichissimo popolamento come testimoniano i molti ritrovamenti archeologici effettuati in diverse zone; in particolare per quanto concerne le aree di studio si ricordano i ritrovamenti di Chiomonte, Foresto e Chianocco che testimoniano l'occupazione del territorio a partire dal V millennio a.C..

Tutte le fasi successive sono più o meno documentate, con la formazione di un ethnos locale che in epoca storica è riconoscibile come ligure. La Valle subisce sicuramente l'influenza delle culture di Hallstatt e La Tène, portatrici della metallurgia del ferro. A quest'epoca è probabile che risalga la fondazione di Susa.

Le maggiori testimonianze però appartengono al periodo della romanizzazione che si fa iniziare all'incirca nella seconda metà del I secolo a.C., con un processo che si svolge entro un arco di tempo probabilmente brevissimo, compreso fra la deduzione della colonia di Augusta Taurinorum (l'attuale città di Torino), intorno al 25 a.C. ed il "foedus" stipulato dai romani con Cozio e celebrato dall'arco di Susa la cui costruzione si fa risalire al 9-8 a.C..

Nell'ordinamento augusteo il tratto di valle interessato dal presente studio fa parte del distretto delle Alpi Cozie, comprendente anche l'alta valle di Susa, alcune valli laterali e le corrispondenti valli del versante francese. Successivamente tale distretto diventa prefettura in età augustea, quindi regno per breve tempo sotto Claudio, ed infine provincia procuratoria a partire dal 65-66 d.C..

La parte bassa della valle (da Avigliana verso la pianura) invece faceva parte della Regio XI (una delle undici regioni in cui era divisa l'Italia). Il confine tra le due zone passava in prossimità della frazione Drubiaglio di Avigliana dove è stata identificata la "statio ad fines", luogo in cui terminava l'Italia e tristemente noto in quell'epoca perché qui si pagava la "Quadragesima Galliarum", cioè l'imposta del 2,5% su tutte le merci che vi transitavano.

Poco ad ovest di tale limite si trovava l'oppido di Ocelum, la più orientale delle "cottianae civitates" ricordate da Stradone e da Plinio, quindi la "mutatio ad duodecimum", ricordata dall'itinerario Burdigalense, ed infine la città di "Segusio" (l'attuale Susa).

Uno degli assi portanti della romanizzazione fu la "via delle Gallie", strada che venne realizzata su di un precedente stracciato (forse solo più che una pista) e che assunse ben presto il ruolo di principale strada di scavalco alpino.

Il tracciato della strada solo parzialmente ricostruibile in base alle fonti ed ai ritrovamenti archeologici, si sviluppava inizialmente sulla destra orografica della Dora, lasciando Torino dalla Porta Decumana (la medioevale porta Segusina) e proseguendo verso ovest con andamento caratterizzato da lunghi tratti rettilinei. Tra le stazioni di "ad fines" e la mutatio di "undecimum", essa passava sulla sinistra orografica, mantenendo tale tracciato fino a Segusio dove riattraversa la Dora proseguendo poi verso l'alta valle in direzione del colle del Monginevro (ad Matronam). Alternativo a questo tracciato era quello che risaliva la Val Cenischia ed attraversava le Alpi al Colle del Moncenisio. Poco usato in età romana, questo tracciato acquisterà notevole importanza a partire dall'alto medioevo.

Un altro tracciato percorso fin dall'epoca preistorica dovette essere quello della Val Clarea con attraversamento al passo Savine-Coche, localizzato a breve distanza dall'attuale Colle Clapier.

Accanto a questi tracciati principali si sviluppava una fitta rete di strade secondarie che collegavano tra loro gli insediamenti rurali. I dati relativi a questi ultimi pur essendo minimi suggeriscono un rapido sviluppo delle campagne, che a partire dalla fine del I secolo a.C. inizia nell'agro centuriato di Augusta Taurinorum e risale progressivamente la valle. A valle sono da riferire, oltre ai ritrovamenti più noti di Caselette e Almese, anche quelli di Milanere e, più vicino all'area di studio, quelli di San Valeriano di Borgone e di San Lorenzo di Foresto.

La via delle Gallie, nata certamente per ragioni militari, acquistò fin dalle origini una componente di carattere commerciale. Le tracce più significative di questi commerci sono le ceramiche sud e centro-galliche del I e II secolo d.C. ritrovate a Susa, Novalesa, San Valeriano, Ad Fines e Milanere, per citare solamente i siti archeologici più vicini all'area di studio. Non meno rilevante è la presenza a Susa e Milanere di anfore di produzione spagnola, in particolare della forma Beltran V, che compare già nel I secolo d.C.. Infine anche il ritrovamento in Valle ed a Susa di anfore istriane e di vetri di produzione orientale dimostra l'uso commerciale di questa strada.

Il centro della romanità in Valle è comunque la città di Susa dove sono conservati i principali monumenti di quest'epoca: l'arco di Augusto, l'anfiteatro, la porta Savoia (già porta urbana di Segusio), le mura romane. Gli scavi archeologici condotti nella Città hanno restituito innumerevoli reperti che arricchiscono il Museo Archeologico di Torino, il Museo ed il Seminario di Susa.

Le invasioni barbariche e longobarde portarono allo sfaldamento dell'unitarietà del sistema territoriale realizzato dai romani e alla nascita di nuovi insediamenti. E' probabile che su molte strutture romane le prime comunità cristiane costruirono i loro luoghi di culto, come sembra sia avvenuto all'abbazia della Novalesa, a San Saturnino di Susa, a Foresto. Anche se non si hanno notizie certe che avvalorino tale ipotesi, la stessa cosa deve essere avvenuta anche nella chiesa di San Pietro in Vincoli di Chianocco e nelle parrocchiali di Bruzolo, San Didero e Giaglione.

E' pure probabile che intorno alle strutture poste a difesa della via delle Gallie nel periodo altomedioevale si andassero enucleando i primi borghi. Di questo periodo però si hanno dati molto scarsi: le prime notizie storicamente accertate si riferiscono alla fondazione dell'abbazia benedettina di Novalesa fondata da Abbone, conte di Moriana, nel 726.

Gli scavi condotti dalle Soprintendenze Archeologica e per i Beni Ambientali e Architettonici e dall'Istituto di Archeologia dell'Università di Torino, hanno fatto chiarezza sulla fase

preromanica di costruzione dell'insediamento monastico. In età carolingia l'abbazia ebbe un ruolo di primo piano nella vita politica, religiosa e culturale. La sua posizione strategica ai piedi del Moncenisio la esposero però alle incursioni saracene del IX secolo che portarono al suo abbandono.

La rinascita del monastero e dell'intera Valle si attuerà più tardi, intorno alla metà del X secolo quando, con Arduino il Glabro, la Valle di Susa si liberò della minaccia saracena. A partire da questo secolo vennero costruite diverse strutture monastiche e un gran numero di strutture religiose, molte delle quali ancora esistenti. Esse sono una testimonianza del romanico in Valle.

Tra il X ed l'XI secolo la trama degli insediamenti urbani della valle della Dora Riparia e delle valli confinanti già si presentava sostanzialmente configurata e simile all'attuale e risultava organizzata lungo le due strade che seguivano le opposte sponde della Dora Riparia. Lungo questa rete stradale si andarono costituendo fino al Trecento castelli, torri, caseforti, luoghi principali dell'indagine archeologica per il periodo medioevale.

La carta archeologica

La carta archeologica riassume i dati archeologici compresi all'incirca tra il V millennio a.C. ed il X secolo d.C. . I dati sono stati desunti da pubblicazioni e dalle notizie inedite della Soprintendenza Archeologica del Piemonte, dagli strumenti di programmazione e pianificazione (Piani Regolatori Comunali, Piano Territoriale della Provincia di Torino), da studi specifici eseguiti sull'area (Studio per il Piano Paesistico del Comprensorio di Torino), dall'esame dei materiali presenti nei Musei di Torino e Susa e dai materiali presenti nel Seminario di Susa.

Allo stato attuale delle conoscenze non esiste una carta archeologica della Valle di Susa. I dati che sono rintracciabili in innumerevoli documenti, sono estremamente diversi tra loro: infatti si spazia da quelli estremamente puntuali reperibili presso la Soprintendenza Archeologica, relativi a campagne di scavo o ritrovamenti occasionali, fino a notizie, a volte estremamente fantasiose reperibili in talune pubblicazioni di carattere locale.

Il reperimento delle informazioni non è stato pertanto molto agevole e ancora più difficile è stata la loro localizzazione sul territorio e la loro restituzione cartografica.

A tale scopo sono stati eseguiti numerosi sopralluoghi onde poter verificare la veridicità delle informazioni e la localizzazione esatta dei ritrovamenti.

Le informazioni individuate sono state infine cartografate sulla carta tecnica della Regione Piemonte in scala 1:10.000.

I dati riportati nella cartografia sono stati i seguenti:

- a) aree soggette al vincolo archeologico;
- b) aree con ritrovamenti archeologici;
- c) aree di interesse archeologico;
- d) aree di potenziale interesse archeologico.

Negli ultimi decenni nella Valle di Susa sono state segnalate numerose incisioni rupestri delle quali ha cominciato ad occuparsene anche la Soprintendenza Archeologica del Piemonte. Allo stato attuale non esiste ancora un censimento completo, tuttavia le informazioni reperite mostrano un'elevata densità di incisioni anche nelle zone indagate dal presente lavoro. La maggior parte di esse si trovano a quote topograficamente elevate e in zone non interessate dai tratti all'esterno della linea. Tra le aree più vicine agli ambiti di studio si segnala quella che si sviluppa sul versante del Rocciamelone compresa all'incirca tra Foresto e Mompantero.

Aree soggette al vincolo archeologico

Sono quelle aree sottoposte al vincolo del D.Lgs 490/99. Negli ambiti analizzati sono state individuate tre aree principali che di seguito verranno analizzate in dettaglio. Esse sono le zone:

- Maometto, nel comune di Borgone;
- La Maddalena, nel comune di Chiomonte;
- L'arena romana, nel comune di Susa.

Sono pure soggette al vincolo l'arco di Augusto, le mura di Susa e la zona della chiesa di San Saturnino. Questi elementi che non sono stati riportati in cartografia si trovano tutti nel territorio di Susa.

Aree con ritrovamenti archeologici

Sono aree in cui sono stati segnalati reperti archeologici. Di questi solo alcuni sono stati il risultato di campagne sistematiche; nella maggior parte dei casi si è trattato invece di ritrovamenti casuali che per un preciso inquadramento richiederebbero ulteriori verifiche attraverso scavi stratigrafici. In qualche caso il sito segnalato è solo indicativo in quanto, dalle notizie reperite, non è stato possibile localizzare esattamente il luogo del ritrovamento. Infine in alcuni casi il sito indicato segnala un areale in cui sono stati effettuati ritrovamenti in punti diversi ma vicini.

Aree di interesse archeologico

Le informazioni riportate in questa voce provengono da fonti diverse:

- studi effettuati dalla Regione Piemonte nel 1986 per il Piano Paesistico del Comprensorio di Torino (tale Piano non è stato mai approvato a causa della soppressione dei Comprensori);
- segnalazioni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte;
- segnalazioni dei Piani Regolatori Comunali.

Queste aree contengono al loro interno siti in cui sono stati già effettuati dei ritrovamenti archeologici ed indizi riconosciuti dalla maggior parte degli studiosi come ad esempio quelli legati al percorso della via delle Gallie.

Aree di potenziale interesse archeologico

Sono aree segnalate da alcuni autori come possibili siti archeologici o legate ad avvenimenti e fatti tramandati oralmente non ancora verificati storicamente.

I dati sopra elencati sono stati cartografati sulla carta tecnica della Regione Piemonte in scala 1:10.000.

8.12.3.2 PRINCIPALI ELEMENTI DI INTERESSE ARCHEOLOGICO

Con riferimento alla carta archeologica vengono di seguito elencati i principali elementi individuati:

Aree soggette al vincolo archeologico (D.Lgs 490/99)

1) Zona Maometto

L'area è nota soprattutto per la presenza di un bassorilievo inciso nella roccia che secondo alcuni studiosi rappresenterebbe il dio Silvano. Come probabile luogo di culto celtico, utilizzato anche in epoca romana, è da mettere in relazione con il passaggio nella zona del tracciato della strada

delle Gallie.

Scavi condotti nella zona hanno infatti restituito numerosi reperti di età romana: ceramiche, tegole, monete, vetri, lucerne e bronzi.

Nelle vicinanze è stato individuato anche un tratto di strada romana ed una sepoltura, quest'ultima non ancora ben datata.

La presenza di strutture murarie a monte del Maometto hanno indotto alcuni studiosi a pensare che in questa zona potesse essere localizzata la "mutatio Ad Duodecimum" citata dalle fonti e non ancora individuata con precisione.

Nella stessa zona sono stati rinvenuti reperti ascrivibili tra la fine dell'Età del Bronzo e la prima fase dell'Età del Ferro (circa II millennio a.C.)

2) Zona "la Maddalena"

In occasione dei lavori di costruzione dell'autostrada del Frèjus in quest'area sono stati trovati i resti di un villaggio neolitico di notevole importanza nel panorama archeologico preistorico dell'intero arco Alpino. Tale villaggio sembra sia stato frequentato dal V al III millennio a.C. Nelle sue adiacenze è documentata anche la presenza di un'area artigianale e di una necropoli.

Sull'area che è stata scavata solo in parte, è stato istituito un parco archeologico.

3) Area dell'arena romana di Susa

L'area vincolata si sviluppa intorno ai resti di quello che fu l'anfiteatro di Susa ed alle chiese di San Francesco e della Madonna delle Grazie.

Nel medioevo l'anfiteatro deve aver fornito materiale da costruzione a molti edifici circostanti. I resti di tale struttura furono sepolte dalle inondazioni del torrente Gelassa del 1610 e del 1728 e riportate alla luce con scavi sistematici condotti tra il 1956 ed il 1961.

E probabile che in epoca romana quest'area fosse parte integrante della città di "Segusio" e che per ragioni difensive venne lasciata all'esterno della cerchia muraria del III secolo d.C..

Aree con ritrovamenti archeologici

1) Bruzolo

Il sito ha restituito un'epigrafe funeraria del I secolo d.C., oggi conservata nel Seminario di Susa.

2) Chianocco

Il sito ha restituito un'epigrafe funeraria del I secolo d.C., oggi conservata nel Seminario di Susa.

3) San Lorenzo (Bussoleno)

Resti di strutture di abitazioni civili e di villa rustica di età romana e tardoantica.

4) Orrido di Foresto (Bussoleno)

Sito preistorico dell'Età del Bronzo.

In epoca romana questa zona doveva essere utilizzata come cava di marmo. Molti marmi rinvenuti a Susa infatti provengono da questo sito.

5) Foresto (Bussoleno)

Da questa zona provengono: epigrafi funerarie del I-II secolo d.C.; un frammento di architrave decorato della seconda metà del II secolo d.C.; epigrafi del I-II secolo d.C. dedicate al culto delle

Matrone.

Inoltre alcuni autori avanzano l'ipotesi che l'antica chiesa romanica di Foresto, della quale oggi si conserva solo il campanile, potrebbe essere la trasformazione in chiesa cristiana di un antico tempio dedicato alle Matrone, divinità preromane venerate in diversi luoghi della Valle.

6) Sant'Eusebio (Susa)

Il sito ha restituito un'epigrafe con dedica a Giove Ottimo Massimo datata 73 d.c., due epigrafi funerarie del I-II secolo d.C, un miliario del 305-306 d.C. ed un tesoretto di monete databili tra il 222 d.C. ed il 268 d.C. .

Il ritrovamento di epigrafi funerarie potrebbe essere indizio della presenza di una necropoli, ipotesi avvalorata anche dal fatto che nei dintorni doveva passare la via delle Gallie.

7) Campo sportivo (Susa)

E' stata individuata una sepoltura con corredo del I secolo d.C. ed un sesterzio di Traiano del 104-110 d.C..

8) Sant'Evasio (Susa)

Il sito prossimo all'antica chiesa di Sant'Evasio (oggi scomparsa) ha restituito una tomba ad incinerazione in anfora segata con corredo del I secolo d.C ed una tomba ad incinerazione con corredo ed epigrafe funeraria.

9) Stazione Ferroviaria (Susa)

Il sito ha restituito numero tombe del I secolo d.C. . E' probabile che in questo luogo fosse localizzata una delle necropoli della città di Segugio in diretto collegamento con la via delle Gallie.

10) Corso Francia (Susa)

E' stata individuata una tomba presumibilmente del I-II secolo d.C..

11) La Maddalena (Chiomonte)

Importante stazione preistorica del Neolitico. Lo scavo del sito ha permesso l'identificazione di tre complessi archeologici: una zona abitativa, un'area cimiteriale ed un'area artigianale.

In tempi più recenti, nel tardo Medioevo, i documenti attestano l'esistenza di un piccolo insediamento agricolo nella parte più bassa del terrazzo su cui sorge il sito archeologico.

12) Ramats (Chiomonte)

Lo scavo di una piccola area ha evidenziato tracce di una costruzione ascrivibile al periodo I secolo a.C. – I secolo d.C.

Il sito ha restituito anche frammenti di ceramica e oggetti di bronzo.

13) Arena romana (Susa)

Nel sito oltre all'arena, opera del II secolo d.C., oggi ampiamente restaurata ed utilizzata per manifestazioni pubbliche, sono emersi resti di strutture legate all'arena stessa, e di un monumento circolare, forse torre difensiva di età medioevale.

14) San Saturnino (Susa)

Sono stati individuati resti di un edificio, forse di età romana, sottostante la chiesa romanica e frammenti fittili di età romana reimpiegati nella muratura della chiesa.

Nei pressi sono stati rinvenuti inoltre alcuni sarcofagi presumibilmente di età romana.

15) Area del Castello (Susa)

Rappresenta il sito archeologico più significativo di Susa. I reperti trovati e le strutture visibili testimoniano una frequentazione ininterrotta della zona fin dall'epoca protostorica. Tuttavia le strutture più interessanti sono ascrivibili al periodo della romanizzazione: l'arco di Augusto del I secolo a.C., resti di una struttura termale nota come Terme Graziane e dell'annesso acquedotto del IV secolo d.C. ed i resti delle mura urbane del II secolo d.C.

Oltre a queste strutture, che per la loro importanza sono le più note, l'area del castello ha restituito un grande quantitativo di materiale archeologico: epigrafi funerarie, parti di colonne, anfore.

Ai piedi della discesa del castello, presso il cimitero di Santa Maria, in uso fino al XVII secolo, sono stati rinvenuti i resti di probabili strutture termali.

16) Fattoria Gravier (Susa)

Resti di condutture idriche, fistolae plumbee, frammenti ceramici ascrivibili alla periodo tra la fine del I secolo a.C. e l'inizio del I secolo d.C.

Nelle vicinanze è stata ritrovata a metà del 1800 un'epigrafe funeraria del I secolo d.C..

17) Porta Savoia – Piazza Italia (Susa)

Presumibilmente quest'area in epoca romana doveva essere il foro della città. Gli scavi condotti hanno infatti restituito numerosi reperti e strutture tra cui il cosiddetto Heron di Cozio, tomba monumentale del re Cozio e i resti di una strada romana.

Le mura occidentali della città, dove si apre la Porta Savoia (importante esempio di porta urbana del III secolo d.C.), hanno inoltre restituito numerosi reperti utilizzati come materiale di riempimento: in particolare epigrafi funerarie del II e III secolo d.C. e la famosa statua loricata mutila di Claudio conservata nel Museo Archeologico di Torino.

Nella zona di palazzo Ramella sono stati trovati resti di edifici romani, un tratto di strada lastricata e svariati reperti di epoche diverse, tra cui l'epigrafe onoraria dedicata ad Agrippa del 12 a.C.

18) Area centrale del centro storico di Susa

La zona compresa tra Porta Savoia, Porta Piemonte e la chiesa di Santa Maria del Ponte ha da sempre rappresentato il cuore della città di Susa.

I ritrovamenti archeologici in questa zona sono numerosissimi e di diversa entità. Le aree di maggiore interesse sono quelle intorno alla chiesa abbaziale di San Giusto e alla chiesa di Santa Maria Maggiore.

Nella piazzetta San Giusto sono state rinvenute tombe formate da tegoloni di età tardoromana. Sotto l'attuale struttura della chiesa e nelle sue vicinanze sono stati rinvenuti i resti di un battistero e di strutture murarie di età romanica, tombe ad inumazione di età imprecisata, materiale ceramico del I secolo d.C., oltre a numerosi altri reperti.

Nella non lontana zona della Chiesa di Santa Maria Maggiore, struttura del 1042, sono emersi i resti della primitiva chiesa paleocristiana e altomedioevale oltre a reperti di età romana, tra cui

l'ara cineraria di M. Vittius Verinus del II secolo d.C. oggi conservata nel Seminario di Susa, epigrafi funerarie romane, plinti, capitelli colonne, frammenti vari di età romana.

19) Regione Deserto (Susa)

Tratti di cinta muraria costituita da una cortina di pietrame e sporadici frammenti laterizi recanti numerosi materiali di reimpiego: frammenti architettonici, iscrizioni, frammenti di statue.

Le differenti tecniche del paramento indicano vari rifacimenti e riprese compresi in un arco temporale che va dal III al XIV secolo.

20) Chiesa Madonna delle Grazie (Susa)

Sono emersi i resti di strada di età imprecisata.

21) Torrente Gelassa (Susa)

E' stata rinvenuta una tomba ad incinerazione con corredo del I secolo d.C. .

22) Teatro comunale (Susa)

La zona ha restituito ambienti con vasche e mosaici, forse appartenenti ad un edificio termale ed una tomba ad incinerazione con corredo del II secolo d.C..

23) Borgo dei Nobili (Susa)

E' stata rinvenuta un'anfora Dressel 2 ascrivibile al periodo tra la fine del I secolo e l'inizio del II secolo d.C..

24) Bussoleno

Ritrovamento di un'epigrafe funeraria del I secolo d.C. oggi conservata presso il Seminario di Susa.

Aree di interesse archeologico

a. Chiampano (Borgone di Susa – San Didero)

Quest'area è direttamente collegata all'area sottoposta al vincolo archeologico di Zona Maometto. L'interesse archeologico deriva dal presunto passaggio in quest'area della strada romana conosciuta come "via delle Gallie". Secondo alcuni autori in questa zona potrebbe essere localizzata la "mutatio Ad Duodecimum" ricordata dalle fonti.

b. Area di Bruzolo-Foresto (Bruzolo, Chianocco, Bussoleno)

Questa area viene considerata di particolare interesse archeologico a causa dei numerosi ritrovamenti effettuati nel corso degli anni. Molti autori concordano sulla possibilità che in questa zona potesse passare la strada romana delle Gallie, uno dei principali assi di comunicazione dell'antichità; fatto non irrilevante se si considera che intorno a strade di tale importanza, molto spesso si sviluppavano insediamenti civili e rustici, nonché luoghi di commercio e di culto.

c. Orrido di Chianocco (Chianocco)

L'interesse archeologico è stato segnalato dal PRG del Comune di Chianocco. Esso deriva soprattutto dalla scoperta negli ultimi anni di segni di frequentazione preistorica dell'area.

d. Area di Chiomonte

L'interesse archeologico di quest'area, deriva principalmente dalla scoperta, in località Maddalena, di un importante abitato di epoca neolitica, tra i maggiori d'Europa.

Strutture di epoca romana sono state individuate a monte della frazione Ramats, mentre è probabile che i terrazzamenti su cui viene, ancora oggi, coltivata la vite siano di impostazione medioevale.

e. Area di Susa

Quest'area interessa l'intera zona urbana di Susa ed alcune zone limitrofi.

La parte di maggiore interesse è quella su cui si estende il centro storico che occupa il sito della romana Segusio. Gli scavi condotti nel corso degli anni ed i ritrovamenti fortuiti effettuati testimoniano l'eccezionalità del sito, frequentato con continuità fin dall'epoca protostorica, come testimoniano le tracce di strutture di culto rinvenute nella zona del castello.

Oltre ai significativi resti di epoca romana vi sono anche monumenti paleocristiani, altomedioevali e medioevali.

Le aree esterne al centro storico, attualmente più povere di ritrovamenti archeologici, rivestono interesse perché localizzate in prossimità delle principali strade di accesso alla città. In particolare nella parte pianeggiante potrebbero localizzarsi le principali necropoli della città come testimoniano i ritrovamenti di tombe nella regione Cappuccini, lungo l'attuale corso Couvert, e quelle rinvenute non molto lontano dalla S.S. del Monginevro, nei pressi della strada per Meana.

Di particolare interesse archeologico è anche la zona posta a monte della chiesa di San Saturnino in relazione al possibile passaggio in questa zona della strada delle Gallie.

Aree di potenziale interesse archeologico

I) Bruzolo – San Didero (Bruzolo, San Didero)

Il potenziale interesse archeologico deriva dal fatto che alcuni autori segnalano in questa zona il passaggio della “via delle Gallie”, sopravvissuta nel medioevo come “via francigena” ed ancora in epoca moderna come “strada di Francia”.

II) Val Cenischia (Venaus, Mompantero, Susa)

Il potenziale interesse archeologico deriva dal fatto che la maggior parte degli autori sono concordi nel far passare lungo questo corridoio la strada del Moncenisio che in epoca romana costituiva un'alternativa agli altri assi di scavalco alpino come quelli del Colle del Monginevro e del Colle Clapier.

In epoca altomedioevale e medioevale, tale tracciato, con gli opportuni adattamenti e variazioni, ha costituito il principale asse di comunicazione tra l'Italia e la Francia.

III) Parrocchiale di Giaglione

Alcuni autori avanzano l'ipotesi che l'attuale parrocchiale sia sorta su un antico luogo di culto celtico.

8.12.4 ANALISI SPECIFICA NEGLI AMBITI TERRITORIALI DI STUDIO

Come è stato già ricordato, l'analisi archeologica è stata effettuata unicamente nelle zone all'aperto della nuova linea, escludendo le tratte in galleria, in quanto è da prevedersi che in queste zone l'impatto del progetto sulla componente sarà nullo.

Vengono di seguito presi in rassegna ed analizzati più dettagliatamente i singoli ambiti territoriali individuati.

8.12.4.1 *AMBITI TERRITORIALI*

La Val Cenischia (Ambito 1)

Sebbene quest'area sia stata interessata da un importante percorso di scavalco alpino fin dall'epoca romana, non si segnalano ritrovamenti archeologici. E' probabile che la strada romana e poi quella medioevale corresse lungo la sponda destra del Cenischia (quest'area è stata indicata di potenziale interesse archeologico). Si hanno infatti documenti che attestano lo spostamento di questa in epoca medioevale sulla riva sinistra.

Le frequenti esondazioni del Cenischia, nonché le erosioni al piede del versante e le frane hanno modificato moltissimo la morfologia della zona.

La Piana di Bruzolo – Foresto (Ambito 2)

La zona di maggiore interesse archeologico presente in questo ambito è quella di Maometto vincolata ai sensi del D.Lgs 490/99. Ma quasi tutta l'area a nord del tracciato della ferrovia Torino-Modane può considerarsi di interesse o di potenziale interesse archeologico. Infatti questa zona era attraversata in epoca romana dalla via delle Gallie. Tale tracciato non è stato ancora ben identificato, ma sulla base di alcuni ritrovamenti archeologici, è probabile che esso seguisse la base del versante montuoso, all'incirca lungo la direttrice dell'attuale strada che unisce i centri di Borgone, San Didero, Bruzolo, Chianocco e Foresto.

Nella zona a sud della ferrovia non si segnalano ritrovamenti archeologici. Nella cartografia storica, risalente almeno al '600, quest'area appare in massima parte occupata dalla zona di esondazione del fiume Dora. Inoltre essa è stata profondamente modificata sia dal fiume che dalle attività produttive che su di esse si sono sviluppate nel corso del '900.

La Val Clarea (Ambito 3)

E' probabile che la Val Clarea sia stata utilizzata per attraversare le Alpi fin dall'epoca romana e che il percorso venisse abbandonato già in epoca tardoantica o altomedioevale a favore della Val Cenischia e del Colle del Moncenisio. Tuttavia allo stato attuale mancano dei riscontri archeologici che avvalorino tale ipotesi.

8.12.4.2 *ZONE INTERMEDIE*

Imbocco della galleria di Foresto (Ambito 4)

La zona è vicina all'area di Foresto dove sono stati effettuati importanti ritrovamenti archeologici. Inoltre, anche se non sono state reperite informazioni specifiche sul sito, la vicinanza alla città di Susa aumenta notevolmente la probabilità di effettuare ritrovamenti in questa zona.

Sul versante a monte dell'area di imbocco è stata segnalata la presenza di incisioni rupestri. Non è stato però possibile perimetrare delle aree d'interesse né individuare i luoghi in cui sono presenti tali incisioni.

8.12.4.3 *ZONA DEI CANTIERI*

Cantiere di San Didero (Zona Barace)

Nella zona non si segnalano aree di interesse archeologico. Quest'area un tempo faceva parte dell'alveo del fiume Dora ed è stata profondamente alterata dalle attività di cava in essa presenti.

Cantiere di Chianocco

La zona di cantiere si sviluppa completamente all'interno di un'area di interesse archeologico.

Pur essendo vicina al torrente Prebech che con le sue periodiche esondazioni ne ha in parte modificato la conformazione originaria, alcuni indizi come l'origine medioevale della struttura di muretti a secco e della trama della viabilità, nonché la vicinanza con la chiesa abbandonata di San Pietro in Vincoli, struttura di origine romanica, fa aumentare di molto la probabilità di rinvenimenti archeologici.

Cantiere di Venaus 1

Allo stato attuale non si registrano aree di interesse archeologico. Per quest'area valgono le considerazioni generali riportate per l'ambito 1.

Cantiere di Venaus 2

Allo stato attuale non si registrano aree di interesse archeologico. L'area si trova completamente all'interno della zona di esondazione del torrente Cenischia ed ha subito profonde modificazioni nel corso del tempo.

Cantiere di Venaus 3

Valgono le stesse considerazioni fatte per il Cantiere Venaus 2.

Cantiere di Foresto

Nell'area non si segnalano aree di ritrovamento archeologico, tuttavia alcuni indizi non escludono l'ipotesi che nel corso dei lavori non ci si imbatta in qualche reperto. I principali indizi sono:

- la vicinanza a zone di importanti ritrovamenti archeologici (area di Foresto);
- la prossimità ad un'antica strada utilizzata fin dal medioevo (strada antica di Foresto) e forse già dall'epoca romana;
- la sua localizzazione sulla direttrice della via delle Gallie.

8.12.4.4 SITI DI DEPOSITO

Deposito di Cantalupo

Il sito di deposito è quanto resta di un'attività di cava che ha profondamente alterato lo stato originario del luogo.

Nelle immediate vicinanze non si segnalano aree di interesse archeologico, ma la prossimità all'importante sito archeologico dell'antica "Segusio" fa aumentare la probabilità che anche in queste zone si possano effettuare dei ritrovamenti.

Deposito di Chiomonte

L'area si sviluppa completamente all'interno di un'area di interesse archeologico ed è vicina all'importante sito archeologico di "la Maddalena".

Alcune notizie, anche se non avvalorate da indagini specifiche, localizzerebbero in questa zona il sito dell'antica Chiomonte, spostato successivamente, nell'VIII secolo, sulla riva destra della Dora. Inoltre è probabile che in questa zona passasse la Via delle Gallie.

8.13 INQUADRAMENTO SUI FENOMENI DEMOGRAFICI, ECONOMICI E SOCIALI

Nel seguito vengono illustrati, attraverso tabelle sintetiche, i principali fattori che determinano gli andamenti demografici riferiti alla popolazione locale del distretto considerato, e si sono tracciate l'attuale quadro generale sulle condizioni del comparto economico locale desumendole dai dati statistici più aggiornati reperiti per ciascun settore di attività, presso le fonti ufficiali maggiormente accreditate.

8.13.1 L'ANDAMENTO DEMOGRAFICO DELLA POPOLAZIONE

La popolazione residente nei comuni facenti parte del territorio che caratterizza l'indagine è secondo i dati provvisori al 1° gennaio 2001 dell'ISTAT pari ad un totale 23.862 abitanti.

Alla stessa data la popolazione residente si distribuisce tra i diversi comuni secondo le quantità riportate alla tabella.

Andamento demografico (Fonte: Anuari ISTAT, dati rilevati al 1 gennaio)

Comune	Totale residenti								Saldo naturale				Saldo migratorio			
	anni				variazioni				anni				anni			
	1991	1995	1998	2001	95-91	98-95	01-98		1991	1995	1998	2001	1991	1995	1998	2001
	n°	n°	n°		ass.	ass.	ass.	%	n°	n°	n°		n°	n°	n°	
Borgone	2.123	2.224	2.300	2.270	101	76	-30	-1,3%	-7	-23	-4	-21	28	51	-5	23
Bruzolo	1.326	1.336	1.339	1.344	10	3	5	0,4%	-4	-4	-1	-15	3	13	12	23
Bussoleno	6.607	6.717	6.618	6.618	110	-99	0	0,0%	-7	-29	-25	-32	83	52	-50	35
Chianocco	1.515	1.605	1.643	1.667	90	38	24	1,5%	2	-5	-10	-9	47	18	40	13
Chiomonte	1.018	1.005	982	993	-13	-23	11	1,1%	-11	-5	-7	-12	8	4	2	23
Giaglione	667	669	676	697	2	7	21	3,1%	-3	-9	-3	-2	-2	6	-1	0
Gravere	613	660	672	700	47	12	28	4,2%	7	-1	1	-1	14	-10	6	21
Mompantero	636	620	658	658	-16	38	0	0,0%	-4	-10	-8	0	14	12	15	3
S. Didero	352	385	414	439	33	29	25	6,0%	-1	4	-2	-2	13	-2	13	22
S. Giorio	905	946	961	958	41	15	-3	-0,3%	-7	-8	-10	0	62	15	5	29
Susa	6.721	6.650	6.580	6.549	-71	-70	-31	-0,5%	-5	-50	-55	-35	-6	5	25	-14
Venaus	985	989	983	969	4	-6	-14	-1,4%	2	-2	0	-8	16	11	23	6
TOTALE	23.468	23.806	23.826	23.862	338	20	36	0,2%	-38	-142	-124	-137	280	175	85	184

L'andamento demografico della popolazione è stato definito considerando insieme al saldo naturale della popolazione, ovvero la variazione indotta dalla popolazione dal numero dei nati vivi e dei morti registrati in ogni periodo considerato, anche il movimento migratorio ossia la differenza tra gli iscritti e cancellati all'anagrafe per trasferimento di residenza da e per altri comuni o estero.

Dall'osservazione dei dati considerati si manifesta come il fenomeno del considerevole flusso migratorio dalla montagna verso le aree di pianura che nei decenni passati aveva caratterizzato i territori della Alta e Bassa Valle Susa - data anche la prossimità con l'area metropolitana torinese - si sia notevolmente ridotto.

Ciò è sottolineato dal segno positivo della variazione del totale della popolazione per ciascun anno preso in esame, che al 2001 segna un valore pari al +2%. Dall'analisi dei singoli comuni si evidenziano comportamenti distinti: in alcuni casi un andamento sostanzialmente stabile, in altri

una discreta flessione come nel caso di Venaus, Borgone e di Susa. L'analisi dei dati sul saldo naturale e su quello migratorio confermano il trend nazionale, ovvero un saldo naturale in passivo compensato da un sempre alto flusso di nuovi residenti provenienti da altri comuni o dall'estero.

Si può notare che sui dodici comuni analizzati solo i tre comuni di Susa e Bussoleno e Venaus hanno più di 2000 abitanti; ed è proprio in questi ultimi che si assiste al più evidente fenomeno di riduzione della popolazione; difatti è particolarmente interessante osservare che i maggiori incrementi del numero dei residenti avvengono nei piccoli centri urbani come: Chianocco, Giaglione, Graverè, San Didero.

Confronto tra i dati dei censimenti 1991 e provvisori 2001 - (Fonte: Censimenti Popolazione e Abitazioni ISTAT, dati rilevati al 20 ottobre)

Comune	Totale residenti				Densità per Km ² (al 2000)	Superficie (Km ²)
	anni		variazioni			
	1990	2000	00-90			
	n°	n°	ass.	%		
Borgone	2.123	2.227	104	0,049	444,5	5,10
Bruzolo	1.326	1.336	10	0,008	108,2	12,35
Bussoleno	6.607	6.455	-152	-0,023	172,7	37,38
Chianocco	1.515	1.690	175	0,116	90,7	18,63
Chiomonte	1.018	1.012	-25	-0,025	38,0	26,66
Giaglione	667	692	30	0,045	20,6	33,59
Graverè	613	682	87	0,142	36,5	12,78
Mompantero	636	652	16	0,025	21,7	30,10
S. Didero	352	430	78	0,222	131,1	3,28
S. Giorio	905	949	44	0,049	48,4	19,60
Susa	6.721	6.552	-169	-0,025	581,9	11,26
Venaus	985	976	-9	-0,009	49,3	19,80
TOTALE	23.468	23.653	185	0,008	103	230,53

Tra i comuni considerati la densità varia in modo notevole, i comuni con densità maggiore sono Borgone e Susa con rispettivamente 444 e 581 abitanti per Km²; i restanti centri sono caratterizzati da densità assai inferiori anche valutate in rapporto alla densità media dei comuni che compongono la Bassa Valle Susa, che è pari a 192 ab/km².

8.13.2 LE CONDIZIONI DELL'ECONOMIA LOCALE

Le informazioni che compongono le successive tabelle sono tratte dal Censimento Generale dell'Industria e dei Servizi del 1991 e dal Censimento Intermedio dell'Industria e dei Servizi degli anni 1996 (ISTAT) aggiornati - per il 2001 - con i dati della CCIAA della provincia di Torino. Sulla base di tali dati è stata individuata la situazione delle attività economiche insediate sul territorio indagato e si è tentato di delinearne le tendenze. Inoltre, al fine di approfondire i caratteri del sistema delle infrastrutture turistiche e di accoglienza del distretto considerato sono state raccolte più dettagliate informazioni presso il Servizio Programmazione Turistica e Sportiva della Provincia di Torino. La seguente tabella riassume il numero delle Unità locali per categoria economica per ciascuno dei comuni indagati.

Unità Locali per categoria economica

Comune	Attività			Edilizia			Commercio			Hotel ristoranti			Servizi			Totale			
	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°	n°
	91	96	02	91	96	02	91	96	02	91	96	02	91	96	02	91	96	02	96-02
Borgone Susa	37	37	54	17	22	21	44	47	56	7	5	6	18	21	35	123	132	172	0,303
Bruzolo	19	20	24	8	8	18	16	17	15	3	3	3	10	16	17	56	64	77	0,203
Bussoleno	55	44	63	56	73	75	202	140	138	22	17	31	99	117	112	434	391	419	0,072
Chianocco	6	5	11	19	16	25	17	17	25	5	4	15	3	8	10	50	50	86	0,720
Chiomonte	7	4	3	13	12	15	21	23	23	13	8	12	10	21	17	64	68	70	0,029
Giaglione	2	2	3	5	5	8	4	3	2	4	2	5	3	3	4	18	15	22	0,467
Gravere	2	4	3	16	13	15	12	8	10	6	4	9	7	6	8	43	35	45	0,286
Mompantero	2	2	2	5	8	11	3	5	6	3	2	5	3	4	3	16	21	27	0,286
San Didero	6	7	5	5	2	4	4	7	15	1	1	2	2	3	4	18	20	30	0,500
S. Giorio	7	7	7	8	9	11	15	9	10	5	5	4	3	9	3	38	39	35	-0,103
Susa	50	50	73	47	78	118	204	183	234	43	41	56	111	127	149	455	479	630	0,315
Venaus	5	5	5	10	10	11	4	4	5	8	8	6	3	7	7	30	34	34	0,000
Totale	198	187	25	209	256	332	546	463	539	120	100	154	272	342	369	1345	1348	1647	0,222

Al fine di delineare il quadro complessivo della situazione economica dei dodici comuni oggetto di indagine si riportano gli indicatori reattivi agli addetti suddivisi per ciascun campo di attività.

8.13.2.1 IL COMPARTO PRODUTTIVO

La Valle Susa nel suo complesso, ed in particolare la Bassa Valle Susa, ha avuto un processo di industrializzazione determinato dalla doppia rete di strade, la SS 24 e la SS 25, e dalla ferrovia. Il paesaggio industriale della Valle è infatti oggi caratterizzato dalla diffusa presenza lungo i predetti vettori di comunicazioni, di forti concentrazioni di aree industriali esistenti e in progetto.

Addetti per categoria economica

Comune	Attività manifatturiere						Edilizia						Logistica					
	Addetti						Addetti						Addetti					
	1991	1996	2002	var. ass. 02-96	var. % 02-96	%	1991	1996	2002	var. ass. 02-96	var. % 02-96	%	1991	1996	2002	var. ass. 02-96	var. % 02-96	%
Borgone Susa	254	188	384	196	104%	31	37	24	-13	-35%	4	1	4	3	300%			
Bruzolo	375	505	310	-195	-39%	20	20	11	-9	-45%	16	16	16	0	0%			
Bussoleno	151	148	186	38	26%	129	141	108	-33	-23%	6	22	24	2	9%			
Chianocco	8	10	8	-2	-20%	39	38	14	-24	-63%	0	0	2	2	-			
Chiomonte	28	8	15	7	88%	11	20	44	24	120%	5	15	1	-14	-93%			
Giaglione	4	4	2	-2	-50%	7	8	20	12	150%	4	1	6	5	500%			
Gravere	3	9	4	-5	-56%	20	21	2	-19	-90%	2	6	0	-6	-100%			
Mompantero	5	5	5	0	0%	6	14	13	-1	-7%	5	8	8	0	0%			
San Didero	8	19	322	303	1595%	15	3	6	3	100%	5	0	6	6	-			
S. Giorio	17	19	31	12	63%	14	15	11	-4	-27%	6	6	6	0	0%			
Susa	337	154	388	234	152%	217	444	169	-275	-62%	20	19	120	101	532%			
Venaus	6	8	7	-1	-13%	8	44	9	-35	-80%	2	1	4	3	300%			
TOTALE	1196	1077	1662	585	54%	517	805	431	-374	-46%	75	95	197	102	107%			

Tali insediamenti, alcuni di grandi dimensioni, hanno considerevolmente compromesso il paesaggio naturale della vallata.

Il quadro riferito al comparto manifatturiero delinea, nel periodo '96-'02, una sostanziale tenuta del settore. Una limitata diminuzione del numero delle imprese insediate si ha solo nel comune di Chiomonte (-1) Graverè (-2) e San Didero (-1). Diversamente, dall'osservazione della tabella 4 emerge una generale riduzione degli occupati nel settore con un evidente segno negativo per il comune di Bruzolo (-204). Rispetto tale situazione, si pongono in controtendenza i comuni di San Didero e di Susa che vedono crescere il numero di addetti. Il settore delle costruzioni, vede nella maggior parte dei comuni analizzati una discreta crescita del numero delle imprese, ed in particolare nel comune di Susa dove le unità locali crescono del 27%. Parallelamente si assiste ad una considerevole diminuzione degli occupati che complessivamente, è valutata pari a -56%. Questa fase recessiva segue un periodo di forte incremento del numero delle unità locali e degli occupati, coincidente agli anni 1991-1996.

Per quanto riguarda l'occupazione nel comparto dei servizi logistici alle imprese di produzione, ossia imprese di trasporto, immagazzinaggio e comunicazione, si riscontra un trend generalmente stabile con un picco di crescita nel comune di Susa (+ 101).

Tali fenomeni sono probabilmente attribuibile alla realizzazione dell'Autostrada Torino-Modane, opera che si è conclusa nella seconda metà degli anni '90 e di cui sono ancora rilevabili effetti positivi sulle condizioni socio-economiche della Valle, fatto riferimento alle condizioni complessivamente rilevabili al 1991.

8.13.2.2 I SETTORI TURISTICO, COMMERCIALE E DI SERVIZIO

Dalla lettura dei dati ISTAT, relativamente al comparto considerato, si nota che dopo la forte diminuzione del numero unità locali avvenuta nel quinquennio 1991-96 la situazione rilevata al 2002 presenta per tutti i comuni un limitato aumento del numero di attrezzature turistico-ricettive, crescita che si riscontra prevalentemente nei comuni più piccoli come Chianocco, Giaglione, Graverè e Mompantero. Questo andamento positivo, benchè non confermato dal dato sull'occupazione che appare in calo per la quasi totalità dei comuni considerati, è spiegabile con la maggiore attrattiva, dal punto di vista ambientale e paesaggistico, che esercitano i territori di queste comunità che si estendono per la maggior parte sulle pendici dei rilievi montani, e vengono pertanto scelti come meta preferenziale per i periodi di villeggiatura.

Addetti per categoria economica

Comune	Hotel e Ristoranti				
	N addetti				
	1991	1996	2002	var.ass. 02-	var.% 02-
Borgone Susa	15	17	12	-5	-29%
Bruzolo	13	7	6	-1	-14%
Bussoleno	59	39	32	-7	-18%
Chianocco	10	7	9	2	29%
Chiomonte	32	17	15	-2	-12%
Giaglione	16	3	8	5	167%
Graverè	15	12	3	-9	-75%
Mompantero	11	7	3	-4	-57%
San Didero	5	8	0	-8	-100%
S. Giorio	10	9	5	-4	-44%
Susa	122	94	80	-14	-15%
Venaus	14	16	8	-8	-50%
TOTALE	322	236	181	-141	-60%

Per approfondire il tema del turismo si sono inoltre considerati i dati sui flussi di turisti, italiani e stranieri, negli anni 1991, '95, '99, suddividendoli in strutture alberghiere e extra-alberghiere.

Nella tabella, il dato raccolto presso la Provincia di Torino - Servizio Programmazione Turistica e Sportiva, riunisce i flussi diretti sia agli alberghi sia alle residenze turistico-alberghiere.

Flussi turistici in strutture alberghiere

Comune	Turisti italiani					Turisti stranieri					TOTALE				
	anni			variazioni		anni			variazioni		anni			variazioni	
	1991	1995	2001	2001-95		1991	1995	2001	2001-95		1991	1995	2001	2001-95	
	n°	n°	n°	ass	%	n°	n°	n°	ass	%	n°	n°	n°	ass	%
Borgone	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bruzolo	2.493	1.805	13	-1.792	-99%	56	52	2	-50	-96%	2.549	1.857	15	-1842	-99%
Bussoleno	6.610	3.551	3.569	18	1%	479	964	638	-326	-34%	7.089	4.515	4.207	-308	-7%
Chianocco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chiomonte	28	269	697	428	159%	448	5	0	-5	-100%	476	274	697	423	154%
Giaglione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gravere	1457	213	0	-213	-100%	0	81	0	-81	-100%	1.457	294	0	-294	-100%
Mompantero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. Didero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. Giorio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Susa	15.355	6.966	7.957	991	14%	1.822	2.844	6.155	3311	116%	17.177	9.810	14.112	4302	44%
Venaus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	25.943	12.804	12.236	-568	-4%	2.805	3.946	6.795	2.849	72%	28.748	16.750	19.031	2.281	14%

Anche l'analisi di questa serie di dati manifesta l'incerta direzione in cui muove il comparto turismo, che evidenzia rispetto al 1995 la riduzione dei flussi turistici degli italiani in tutti i comuni considerati, compensata per lo stesso periodo dagli arrivi dall'estero.

Flussi turistici in strutture extra-alberghiere

Comune	Turisti italiani					Turisti stranieri					TOTALE				
	anni			variazione		anni			variazione		anni			variazione	
	1991	1995	2001	2001-95		1991	1995	2001	2001-95		1991	1995	2001	2001-95	
	n°	n°	n°	ass	%	n°	n°	n°	ass	%	n°	n°	n°	ass	%
Borgone	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bruzolo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bussoleno	0	1.567	0	-1.567	-100%	0	2.394	0	-2.394	-100%	0	3.961	0	-3.961	-100%
Chianocco	842	0	13.482	13.482	0%	0	0	356	356	0%	842	0	13.838	13.838	-
Chiomonte	1.422	1.935	0	-1.935	-100%	895	184		-184	-100%	2.317	2.119	0	-2.119	-100%
Giaglione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gravere	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mompantero	0	0	233	233	0%	0	0	92	92	0%	0	0	325	325	-
S. Didero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. Giorio	0	0	832	832	0%	0	0	19	19	0%	0	0	851	851	0%
Susa	0	0	1.692	1.692	-	0	0	86	86	-	0	0	1.778	1.778	-
Venaus	2.112	3.966	4.659	693	17%	6	0	0	0	0%	2.118	3.966	4.659	693	17%
Totale	4.376	7.468	20.898	13.430	180%	901	2.578	553	-2.025	-79%	5.277	10.046	21.451	11.405	114%

Si nota come il momento di maggiore contrazione del flusso turistico avviene in corrispondenza degli anni dal 1991 al 1995. Oggi si assiste ad una fase di lenta stabilizzazione del settore.

Di difficile interpretazione è anche il dato sul tasso di occupazione delle strutture extra-alberghiere, la cui tipologia si distribuisce tra: case per ferie, ostelli per la gioventù, rifugi alpini e rifugi escursionistici, alloggi agrituristici, esercizi di affittacamere, case e appartamenti per vacanze. Dato il carattere spesso provvisorio di tali strutture turistiche, pare poco realistico valutarne la potenzialità alla stessa stregua di quelle di tipo tradizionale (alberghi e residences). In ogni caso, questi tipi di strutture hanno assicurato nel 2001 complessivamente 21.451 presenze.

Un utile confronto può essere effettuato con i successivi dati riferiti al numero di posti letto disponibili nei 12 comuni considerati. Si nota come anche da questa lettura emerga la diminuzione della potenzialità ricettiva del territorio analizzato, ovvero l'ospitalità prestata in strutture edilizie a meno dei compeggi.

Posti letto in strutture alberghiere o extra-alberghiere

Comune	n. posti letto in strutture					n. posti letto in strutture					TOTALE				
	anni			variazioni		anni			variazioni		anni			variazioni	
	1991	1995	2001	2001-95		1991	1995	2001	2001-95		1991	1995	2001	2001-95	
	n°	n°	n°	ass	%	n°	n°	n°	ass	%	n°	n°	n°	ass	%
Borgone	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bruzolo	22	20	10	-10	-50%	-	-	-	-	-	22	20	10	-	-
Bussoleno	52	52	25	-27	-52%	41	208	66	-142	-68%	93	260	91	-169	-65%
Chianocco	-	-	-	-	-	167	474	158	-316	-67%	167	474	158	-316	-
Chiomonte	63	73	31	-42	-58%	11	62	-	-62	-100%	74	135	31	-104	-77%
Giaglione	-	-	-	-	-	1	36	7	-29	-81%	1	36	7	-29	-
Gravere	14	14	8	-6	-43%	-	-	-	-	-	14	14	8	-	-
Mompantero	-	-	-	-	-	8	109	8	-	-	8	109	8	-	-
S. Didero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S. Giorio	-	-	-	-	-	8	37	7	-30	-1	8	37	7	-	-
Susa	274	135	94	-41	-30%	19	29	29	0	0	293	164	123	-41	-25%
Venaus	-	-	-	-	-	96	295	66	-229	-1	96	295	66	-	-
Totale	425	294	168	-126	-43%	351	1.250	341	-909	-73%	776	1.544	509	-1.035	-67%

Si specifica che i dati utilizzati per le tabelle precedenti sono stati forniti dalla Provincia di Torino, Servizio Programmazione Turistica e Sportiva, che li raccoglie sulla base di questionari inviati agli operatori che a loro volta li rinviano compilati ogni mese. Purtroppo tali informazioni non sono verificate attraverso il confronto con documentazione ufficiale di tipo amministrativo o fiscale, pertanto non sono certificabili e posseggono un certo grado di aleatorietà. Tale precisazione è dovuta per esplicitare che anche quando non viene rilevata la presenza di flussi turistici o di posti letto in un determinato comune non vuole necessariamente dire che non esista ricettività alberghiera o turisti ma semplicemente che non ne è stata data comunicazione.

8.13.2.3 IL COMMERCIO E LE ATTIVITA' DI SERVIZIO

Anche per quanto riguarda l'assetto del commercio si assiste ad un consistente calo del numero degli esercizi commerciali nel territorio indagato, in particolare tale contrazione si riscontra nei comuni maggiori di Bussoleno e Susa. Tale tendenza assume segno positivo se ci si riferisce agli anni dal '96 ad oggi, con un limitato recupero del numero complessivo di unità locali al quale però non si accompagna un corrispondente incremento del numero di occupati nel settore, al contrario si riscontra una considerevole riduzione degli addetti per tutti i comuni considerati.

L'andamento delle unità locali impegnate nelle attività di servizio alle persone e alle imprese,

ovvero attività di intermediazione, professionali, sanitarie e della pubblica amministrazione, mantiene per gli anni dal 1996 al 2002 un andamento fondamentalmente stabile dopo un quinquennio sempre in crescita, segno che anche a livello locale si riflette il rallentamento della "terziarizzazione" dell'economia, fenomeno avvenuto a scala nazionale e internazionale lungo il corso degli anni '80-'90.

Addetti per il settore commercio e servizi

Comune	Commercio					Servizi				
	N.addetti					N.addetti				
	1991	1996	2002	var.ass. 02-96	var.% 02-96	1991	1996	2002	var.ass. 02-96	var.% 02-96
Borgone Susa	99	76	56	-20	-26%	16	30	38	8	26,7%
Bruzolo	27	29	15	-14	-48%	12	15	10	-5	-33,3%
Bussoleno	411	299	138	-161	-54%	94	113	122	9	8,0%
Chianocco	34	65	25	-40	-62%	2	6	5	-1	-16,7%
Chiomonte	28	41	23	-18	-44%	7	12	8	-4	-33,3%
Giaglione	4	2	2	0	0%	0	0	5	5	-
Gravere	21	14	10	-4	-29%	3	6	6	0	0,0%
Mompantero	3	8	6	-2	-25%	0	1	1	0	0,0%
San Didero	7	13	15	2	15%	0	1	1	0	0,0%
S. Giorio	29	10	10	0	0%	0	5	1	-4	-80,0%
Susa	412	329	234	-95	-29%	105	110	299	189	171,8%
Venaus	6	6	5	-1	-17%	1	3	8	5	166,7%
TOTALE	1081	892	539	-353	-39,6%	240	302	504	264	87%

Conferma della stabilità delle attività di servizio alle persone e alle imprese, viene dall'analisi del dato complessivo sugli occupati nel settore che riporta in ogni caso un saldo positivo di 264 nuovi addetti dal 1996 ad oggi. L'incremento maggiore degli occupati avviene presso i comuni con il maggior peso demografico come Bussoleno, Susa e Borgone.

La tabella seguente, che riassume i dati sulle Unità locali appartenenti al complesso delle attività economiche, oltre a verificare gli andamenti precedentemente descritti, evidenzia la polverizzazione delle unità produttive, caratteristica tipica dell'assetto territoriale dell'area indagata, dove gli occupati medi per impresa, elaborando i dati al 2002, sono appena 1,9.

Addetti ed Unità Locali complessivi

Comune	Unità locali e addetti													
	N. Unità Locali				N. addetti				Addetti/U.L.					
	1991	1996	2002	02-96 %	1991	1996	2002	02-96 %	1991	1996	2002	96-91 %	02-96 %	
Borgone Susa	123	132	172	30%	424	369	518	40%	3,4	2,8	3,0	-19%	8%	
Bruzolo	56	64	77	20%	463	595	368	-38%	8,3	9,3	4,8	12%	-49%	
Bussoleno	434	391	419	7%	898	836	610	-27%	2,1	2,1	1,5	3%	-32%	
Chianocco	50	50	86	72%	93	127	63	-50%	1,9	2,5	0,7	37%	-71%	
Chiomonte	64	68	70	3%	112	117	106	-9%	1,8	1,7	1,5	-2%	-12%	
Giaglione	18	15	22	47%	35	18	43	139%	1,9	1,2	2,0	-38%	63%	
Gravere	43	35	45	29%	68	68	25	-63%	1,6	1,9	0,6	23%	-71%	
Mompantero	16	21	27	29%	31	44	36	-18%	1,9	2,1	1,3	8%	-36%	
San Didero	18	20	30	50%	40	45	350	678%	2,2	2,3	11,7	1%	419%	
S. Giorio	38	39	35	-10%	76	66	54	-18%	2,0	1,7	1,5	-15%	-9%	
Susa	455	479	630	32%	1269	1215	940	-23%	2,8	2,5	1,5	-9%	-41%	
Venaus	30	34	34	0,0%	37	79	36	-54%	1,2	2,3	1,1	88%	-54%	
TOTALE	1345	1348	1647	22,2%	3546	3579	3149	-12%	2,6	2,7	1,9	5%	-29%	

Ulteriore approfondimento al quadro precedentemente delineato è fornito dalla tabella 10, che riporta le Unità locali classificate per fasce di numero di addetti e che conferma come più del 90% delle imprese locali impieghino un numero massimo di 5 persone.

Unità locali classificate per numero di addetti relativamente agli anni 1991 e 1996

Classi di addetti	1-5				6-9				10-19				20-49				oltre 50				Totale	
	n°		Variaz		n°		Variaz		n°		Variaz		n°		Variaz		n°		Variaz		n°	
	1991	1996	1991	1996	1991	1996	1991	1996	1991	1996	1991	1996	1991	1996	1991	1996	1991	1996	1991	1996	1991	1996
Borgone	103	114	83,7	86,4	9	7	7,3	5,3	6	8	4,9	6,1	3	1	2,4	0,8	2	2	1,6	1,5	123	132
Bruzolo	42	55	75	85,9	8	3	14,3	4,7	1	2	1,8	3,1	1	0	1,8	0	4	4	7,1	6,3	56	64
Bussoleno	412	364	94,9	93,1	13	13	3	3,3	3	7	0,7	1,8	5	5	1,2	1,3	1	2	0,2	0,5	434	391
Chianocco	46	46	92	92	2	2	4	4	1	1	2	2	1	1	2	2	0	0	0	0	50	50
Chiomonte	58	65	90,6	95,6	0	0	0	0	4	3	6,3	4,4	1	0	1,6	0	1	0	1,6	0	64	68
Giaglione	16	15	88,9	100	0	0	0	0	1	0	5,6	0	0	0	0	0	1	0	5,6	0	18	15
Gravere	42	35	97,7	100	0	0	0	0	1	0	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	35
Mompantero	15	20	93,8	95,2	1	1	6,3	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	21
San Didero	17	17	94,4	85	0	3	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5,6	0	18	20
San Giorio	36	37	94,7	94,9	2	2	5,3	5,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	39
Susa	403	441	88,6	92,1	23	23	5,1	4,8	20	9	4,4	1,9	7	5	1,5	1	2	1	0,4	0,2	455	479
Venaus	28	31	93,3	91,2	0	0	0	0	0	1	0	2,9	1	2	3,3	5,9	1	0	3,3	0	30	34
TOTALE	1218	1240	91%	92%	58	54	4%	4%	37	31	3%	2%	19	14	1%	1%	13	9	1%	0,7%	1345	1348

Esaminando la variazione tra il 1991 e il 1996 (i dati così disaggregati relativi al censimento 2001 non sono ancora disponibili) appare evidente come le medie e grandi aziende, ovvero quelle da 10 a 50 addetti, riducano progressivamente il loro peso sul totale.