

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	AMBIENTE IDRICO	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	GEOLOGIA E RISCHIO IDROGEOLOGICO	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	AMBIENTE NATURALE	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	AMBIENTE ANTROPICO	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

10 MISURE DI MITIGAZIONE E DI COMPENSAZIONE

Il presente Capitolo riporta per ognuno dei temi ambientali alcune indicazioni preliminari relative agli interventi di mitigazione ed, eventualmente, di compensazione ritenuti necessari per garantire un adeguato bilancio ambientale del progetto.

Dato l'attuale livello di conoscenza e approfondimento del progetto e dei conseguenti impatti, le indicazioni fornite sono in alcuni casi puntuali e contestualizzate per le specifiche realtà territoriali, in altri di carattere generale e improntate ad una corretta gestione ambientale delle diverse problematiche.

10.1 ASPETTI METODOLOGICI E DEFINIZIONI

10.1.1 DEFINIZIONI

10.1.1.1 MITIGAZIONI

Quelle modifiche tecniche dell'intervento o elementi tecnologici aggiuntivi (depuratori, filtri, ecc.) utilizzati per ridurre gli effetti negativi sull'ambiente, suggeriti dallo studio per ridurre ulteriormente gli impatti residui conseguenti all'intervento, o imposti dalle autorità in termini di prescrizioni per migliorare la compatibilità ambientale dell'intervento.

10.1.1.1.1 Mitigazioni dovute a norma di legge

Misure di riduzione delle pressioni ambientali (emissioni, consumi, rifiuti, frammentazione, ecc.) prodotte dalle opere in progetto e regolamentate da specifiche norme (impianti di depurazione, di abbattimento fumi, barriere fonoassorbenti). Mentre le norme fondate su standard (es. concentrazioni limite di sostanze pericolose) forniscono precisi riferimenti per il dimensionamento ed il controllo delle pressioni, altre norme (es. quelle basate su vincoli condizionati o su indicazioni programmatiche) possono richiedere specifiche interpretazioni sul piano tecnico.

10.1.1.1.2 Mitigazioni da prevedere sulla base di criteri di BAT (Best available technologies) o BP (Best practices)

Misure di riduzione delle pressioni non rese obbligatorie da norme specifiche, ma richieste ai fini della qualità del progetto, sia per un suo accettabile completamento nelle componenti di interfaccia con l'esterno (il cosiddetto "inserimento ambientale"), sia per l'utilizzo delle migliori tecnologie per quanto riguarda gli effetti sull'ambiente, la ove praticamente disponibili.

10.1.1.1.3 Mitigazioni di base

Misure di mitigazione che rispondono a criteri generali di riduzione degli impatti attesi intervenendo direttamente sulle opere in obiettivo, limitandone le dimensioni critiche all'origine o allontanandole dai bersagli ambientali sensibili.

10.1.1.1.4 Mitigazioni per specifiche categorie di pressioni

Misure di mitigazione che prevedono la realizzazione di dispositivi (impianti di depurazione, filtri, opere di deframmentazione, ecc.) che agiscono direttamente sulle pressioni esercitate dal progetto.

10.1.1.1.5 Interventi di inserimento ambientale

Elementi del progetto finalizzati alla qualità intrinseca del suo “involucro” rispetto all’esterno, non necessariamente previste per funzioni di “mascheramento” delle pressioni esercitate.

10.1.1.1.6 Monitoraggi e controlli

Anche i monitoraggi e controlli durante la costruzione delle opere o nelle fasi di esercizio possono essere fatti rientrare concettualmente nel capitolo delle mitigazioni, in quanto “strumenti di allarme” capaci di segnalare in tempo utile l’allontanamento da livelli desiderati di qualità e di promuovere quindi tempestivamente azioni di tamponamento.

10.1.1.2 COMPENSAZIONI

Operazioni complementari al progetto, realizzate contestualmente all’intervento, attraverso cui si ottengono benefici ambientali più o meno equivalenti agli impatti negativi residui. Tali benefici compensativi possono consistere in riduzioni dei livelli preesistenti di inquinamento indipendenti dall’intervento, in riequilibri diretti di assetti ecosistemici degradati, in economie messe a disposizione per la soluzione di problemi ambientali esistenti.

10.1.1.2.1 Compensazioni ambientali

Azioni volte ad ottenere, per un determinato progetto, un bilancio ambientale almeno in pareggio (possibilmente positivo), attraverso la realizzazione di elementi di qualità ambientale positiva equivalenti agli impatti residui rimanenti una volta adottate tutte le misure di mitigazione del caso.

10.1.1.2.2 Compensazioni territoriali

Al di là delle discussioni accademiche se il territorio sia compreso nell’ambiente o vice-versa, si può riconoscere l’esistenza di azioni di miglioramento delle infrastrutture territoriali (viabilità complementare, attrezzature sportive, ecc.) di natura intrinsecamente differente da quella degli impatti ambientali prodotti dal progetto (anzi, potrebbero a loro volta costituire sorgente di impatti significativi sull’ambiente).

Nello stesso tempo opere di questo tipo possono essere di interesse delle comunità locali e costituire compensazione di impatti prodotti dall’opera sulla struttura territoriale stessa. Meglio poi se gli interventi di questo tipo mantengono anche valenze positive sotto il profilo ambientale (es. piste ciclabile con valore paesaggistico, tetti verdi, ecc.)

10.1.1.2.3 Compensazioni sociali

Un capitolo ancora diverso è quello delle azioni che, pur non avendo una specificità natura tecnologica o comunque infrastrutturale, si traducono in miglioramenti della vita delle comunità locali anche attraverso la realizzazione di iniziative o l’erogazione di servizi ai cittadini. Anche in questo caso meglio se le iniziative ed i servizi mantengono anche valenze positive sotto il profilo ambientale (es. iniziative di educazione ambientale, incentivi per azioni inquadrabili in processi di sviluppo sostenibile, ecc.)

10.1.1.3 OPERE CONNESSE

Pare importante distinguere gli interventi precedenti dalle opere connesse al progetto, che servono per un suo completamento funzionale ma che non possono essere considerate compensative dei costi ambientali (o territoriali, o sociali) indotti nel senso prima indicato.

10.1.2 IL SIGNIFICATO DELLE OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Quello delle mitigazioni e compensazioni degli impatti ambientali prodotti da un determinato progetto, ed il loro ruolo nel rapporto tra diversi soggetti coinvolti (proponenti, amministrazioni, pubblico interessato) è un tema classico nel campo degli studi di impatto ambientale e, più generalmente, della V.I.A. Ad esso si affianca il tema delle compensazioni territoriali e sociali, da considerare in modo coordinato all'interno del processo decisionale complessivo.

La direttiva europea 97/11 in materia prevede (all'art. 9) che le autorità competenti mettano a disposizione dei cittadini le informazioni sulle “misure utili per pervenire, ridurre e, se possibile, compensare gli effetti negativi gravi”.

Il DPR 12 aprile 1996 esplicita che il giudizio di compatibilità ambientale può contenere “prescrizioni per la mitigazioni degli impatti ed il monitoraggio delle opere e/o impianti”.

Nelle verifiche di incidenza per gli interventi che toccano Siti di Importanza Comunitaria sono previste specifiche forme di compensazione.

Più recentemente, in materia di progetti per grandi infrastrutture, il D.Lgs 190/02 (attuazione della “legge obiettivo”) prevede che il progetto preliminare indichi ed evidenzi “il limite di spesa per le eventuali opere e misure compensative dell'impatto territoriale e sociale”, nonché includa le infrastrutture ed opere connesse, necessarie alla realizzazione.

Lo stesso D.lgs impone anche che il progetto definitivo, elaborato a valle dell'approvazione del Progetto preliminare, preveda, oltre alla rispondenza a quest'ultimo, il recepimento delle eventuali prescrizioni dettate in sede di autorizzazione, con particolare riferimento alla compatibilità ambientale delle opere.

Il progetto definitivo, inoltre, deve essere corredato della definizione delle eventuali opere e misure di mitigazione e compensazione dell'impatto ambientale, territoriale e sociale.

Peraltro, nonostante l'esperienza ormai decennale in Italia, il tema non ha trovato ancora un suo inquadramento soddisfacente sul piano tecnico.

La questione è stata di regola affrontata qualitativamente, sia in sede di redazione degli studi di impatto ambientale che in sede di valutazione amministrativa della compatibilità ambientale, con risultati spesso calibrati e contrastanti.

Là ove il tema non è stato esplicitamente posto, interventi mitigativi e compensativi non sono stati realizzati neppure quando necessari (ed anzi, in taluni casi, non sono stati realizzati neppure quando previsti e/o prescritti, in quanto, pur se indicati negli Studi di Impatto Ambientale, non sono stati adeguatamente recepiti negli elaborati di progetto, negli elenchi prezzi, nei computi metrici-estimativi, nei capitolati d'appalto).

In altri casi, in mancanza di riferimenti oggettivi, i progetti sono stati oggetto di richieste compensative estranee alla logica della VIA, o insostenibili sul piano economico, generando così contenziosi raramente risolti con la soddisfazione delle varie parti coinvolte (proponenti e popolazioni locali).

Il tema è indubbiamente complesso, ed una sua soluzione richiederà ampi ed approfonditi confronti tra tutti i soggetti interessati (mondo tecnico, amministrazioni che effettuano le valutazioni, soggetti rappresentativi del pubblico coinvolto).

Deve essere chiaro che una razionalizzazione della questione non eliminerà i confronti anche accesi tra le parti in causa (gli interessi in giuoco sono intrinsecamente differenti), ma potrà forse rendere meno casuale il risultato finale ed aumentare le probabilità che effettivamente si realizzino, là ove le opere verranno realizzate, anche i necessari interventi complementari di qualità ambientale.

Dal punto di vista delle popolazioni locali vi potranno essere migliori strumenti per verificare le reali disponibilità da parte del proponente ad evitare impatti ingiustificati, o comunque ridurre il peso degli impatti residui.

Dal punto di vista dei valutatori in sede amministrativa vi potranno essere migliori strumenti per calibrare i giudizi di compatibilità ambientale.

Dal punto di vista del proponente si potranno ridurre i rischi di inchieste non motivate, e migliorare i riferimenti per la produzione di progetti di elevata qualità (ove vi sia una volontà in questo senso).

Uno dei punti chiave per perseguire tali obiettivi concerne proprio l'obbligo, assunto già in sede di progetto preliminare ai sensi della "legge obiettivo", della "localizzazione" dell'opera, ovvero della identificazione delle aree impegnate, delle fasce di rispetto e delle relative misure di salvaguardia. L'identificazione dell'effettivo "ingombro" delle opere, incluse le aree da impegnarsi per la realizzazione degli interventi di mitigazione e compensazione, insieme alla definizione dei limiti di spesa, contribuisce a garantire l'efficacia e l'effettiva realizzabilità degli interventi previsti in sede progettuale, o comunque prescritti in sede di autorizzazione del progetto.

Occorre innanzitutto distinguere le differenti componenti del problema, chiarendo il significato dei termini utilizzati. Riassumendo il complesso delle esperienze degli ultimi anni, si propongono nella scheda allegata una serie di definizioni per le principali categorie di interventi in materia di mitigazione e compensazione ambientale.

In tabella è riportato il quadro generale degli interventi di ottimizzazione sotto il profilo ambientale e territoriale per un progetto suscettibile di produrre impatti ambientali

OPERE CONNESSE
MITIGAZIONI
M. dovute a norma di legge
M. da prevedere sulla base di criteri di BAT (Best Available Technologies) o BP (Best Practices)
Mitigazioni di base
Mitigazioni per specifiche categorie di pressioni
Interventi di inserimento ambientale
Monitoraggi e controlli
COMPENSAZIONI
Compensazioni ambientali
Compensazioni territoriali
Compensazioni sociali

I termini utilizzati nello schema possono essere inquadrati in un modello generale (vedi tabella 1) sintetizzabile nei termini seguenti, supponendo di aver superato le valutazioni preliminari di necessità dell'opera in progetto e della sua fattibilità sotto il profilo tecnico-economico:

- 1) Un progetto moderno si pone l'obiettivo di evitare o comunque minimizzare i costi ambientali indotti e, fin dove possibile, di aumentare la qualità ambientale associata. Le mitigazioni sono

per l'appunto gli accorgimenti che consentono, di ridurre fin dall'inizio gli impatti sull'ambiente prevedibili con la realizzazione delle azioni progettuali previste.

- 2) Il punto precedente implica una opzione esplicita del progetto a favore di obiettivi di qualità che vadano oltre il semplice rispetto degli obblighi di legge: le mitigazioni prodotte in tal senso devono intendersi come dovute; i differenziali di qualità progettuale si vedranno invece nel rispetto dei criteri di BAT (Best Available Technologies) e di BP (Best Practices) sotto il profilo ambientale.
- 3) Un primo livello fondamentale di riduzione dei costi ambientali è quello che si ottiene attraverso le scelte tecniche di base del progetto stesso: la sua natura strutturale, la sua localizzazione.
- 4) Un secondo livello di riduzione è quello che si traduce nell'introduzione nel progetto di elementi costruttivi aggiuntivi specificatamente deputati ad abbattere le pressioni ambientali generate. Tali riduttori possono essere dovuti a norma di legge (depuratori, barriere fonoassorbenti), o comunque da prevedere per risolvere impatti locali (opere di de-frammentazione, ecc.)
- 5) è opportuno distinguere i riduttori di impatto del punto precedente dagli interventi per l'inserimento ambientale, che costituiscono elementi di qualità intrinseca del progetto indipendentemente dalle pressioni prodotte: il "rivestimento" di un'opera, il suo affaccio verso l'esterno è un aspetto di cui va valutata la qualità intrinseca.
- 6) Va poi inserita nel modello la necessità di evitare impatti futuri adottando specifiche procedure di monitoraggio e controllo nel tempo degli effetti realmente prodotti.
- 7) Le azioni precedenti consentiranno di minimizzare gli effetti indesiderati, ma lasceranno quasi sempre impatti residui non risolti. Qualora tali impatti residui non siano da considerare definitivamente incompatibili con l'ambiente (in tal caso il progetto dovrebbe essere rigettato o sostanzialmente modificato), sono comunque da considerare come danni all'ambiente che, cumulandosi con gli altri danni prodotti da sorgenti differenti, potrebbero comunque nel tempo erodere in modo inaccettabile le condizioni di qualità che la società richiede all'ambiente stesso.
- 8) Il criterio di fondo dovrebbe dunque essere l'adozione contestuale, a titolo compensatorio ma anche di riequilibrio del contesto ambientale e territoriale entro cui si colloca il progetto, di benefici equivalenti in modo da arrivare almeno ad un bilancio ambientale in pareggio.

Idealmente il bilancio ambientale tra costi (CA) e benefici ambientali (BA) sarà in pareggio se:

$$CA (\text{impatti residui}) = BA$$

dove:

$$BA = BA1 (\text{benefici interni del progetto}) + BA2 (\text{compensazioni equivalenti})$$

$$CA (\text{impatti residui}) = CA1 (\text{impatti iniziali}) - CA2 (\text{mitigazioni})$$

Una quota BA1 di questi benefici potrà essere interna al progetto, ottenuta attraverso scelte tecniche in grado di per sé di produrre un beneficio ambientale netto; la differenza BA2 rispetto agli impatti residui rappresenta le compensazioni da prevedere.

- 9) Le compensazioni vanno inizialmente distinte da quelle opere che, in quanto connesse al progetto principale, ne costituiscono un complemento non necessariamente vantaggioso sul piano ambientale (anzi, suscettibile di produrre impatti critici aggiuntivi).

10) Le compensazioni possono essere di tipo diverso, e come tali dovranno essere trattate: potranno riguardare aspetti ambientali, o territoriali, o sociali. A tal fine occorrerà distinguere il livello del bilancio ambientale di cui al punto precedente, rispetto al livello della decisione complessiva, in cui accanto agli aspetti ambientali intervengono quelli economici, territoriali, sociali.

In tabella si espongono, a titolo esemplificativo, liste di interventi attribuibili alle diverse categorie di ambientalizzazione per un progetto di infrastruttura lineare (ferroviaria o stradale).

MITIGAZIONI DI BASE

Eliminazione di elementi costruttivi critici non indispensabili

Riduzioni dimensionali di elementi costruttivi critici

Sostituzione di elementi costruttivi critici in funzione delle sensibilità ambientali locali

Allontanamento di elementi costruttivi critici dalle sensibilità ambientali locali

MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE

Organizzazione dei tempi e delle fasi di realizzazione in funzione della massima possibilità di recupero e di valorizzazione delle terre

Recupero del terreno vegetale asportato, da utilizzarsi quale substrato per le opere a verde

Smaltimento delle terre in esubero in luoghi degradati (ad es. ex siti di cava), prevedendone il recupero morfologico, ecosistemico e paesaggistico

MITIGAZIONI DI SPECIFICHE CATEGORIE DI PRESSIONE

de-frammentazione mediante sovrappassi (cavalcavia, tratti di galleria artificiale) polivalenti

de-frammentazione mediante sottopassi polivalenti (scatolari affiancati, tratti di viadotto) polivalenti

sistemazioni ecocompatibili degli attraversamenti dei corsi d'acqua

barriere laterali (ove possibile polivalenti) per la mitigazione del rumore

dossi laterali vegetati atti a mitigare gli effetti degli scarichi del traffico sull'ambiente biotico

opere di ingegneria naturalistica con significato mitigativo

vasche di sicurezza nei punti con elevati rischi derivanti da sversamenti accidentali, ecc.

INTERVENTI PER L'INSERIMENTO AMBIENTALE

Opere di ingegneria naturalistica finalizzate all'inserimento ambientale

Fasce laterali a valenza ecologico-paesaggistica (es. fasce alberate, piste ciclabili, ecc.)

Interventi di riqualificazione e connettività per le aree intercluse

Wet-ponds laterali polivalenti per l'assorbimento delle acque meteoriche non contaminate, ecc.

MONITORAGGI E CONTROLLI IN ITINERE ED EX POST

durante il cantiere:

acque sotterranee

rumore

ambiente biotico, ecc.

in esercizio:

rumore

ambiente biotico

qualità dell'aria, ecc.

COMPENSAZIONI AMBIENTALI

Unità ambientali della rete ecologica di area vasta

Unità ambientali di reti ecologiche di valenza locale

Interventi di ricostruzione del paesaggio agrario storico, ecc.

COMPENSAZIONI TERRITORIALI

Miglioramento di opere stradali esistenti nel territorio

Nuove infrastrutture di interesse territoriale (strade complementari, ecc.)

Opere di interesse pubblico slegate dal sistema dei trasporti (fognature, attrezzature sportive, ecc.)

COMPENSAZIONI SOCIALI

Opere finalizzate ad un miglioramento della fruizione ambientale e territoriale (piste ciclabili, ecc.)

Fondi a disposizione degli enti territoriali per la promozione di prodotti locali di qualità

Fondi a disposizione degli enti per la promozione di piccole reti ecologiche locali con valenza educativa

Fondi messi a disposizione di operatori agricoli per servizi innovativi di sviluppo sostenibile, ecc.

La logica indicata dallo schema precedente è semplice solo in teoria. Il risultato ambientale finale potrebbe essere comunque inaccettabile nel caso in cui gli impatti residui implicino la perdita di valori ambientali irrinunciabili e non sostituibili (in tal caso il giudizio di compatibilità ambientale dovrà tenerne conto). O qualora si vogliano compensare costi ambientali negativi significativi con benefici non equivalenti.

Come si decide e chi decide l'equivalenza dei benefici ambientali proponibili rispetto ai costi ambientali previsti? È questo un problema storico della VIA, che non ha mai avuto una soluzione definitiva né sul piano tecnico né su quello sociale.

Si può ricordare come la lunga ricerca di un indicatore universale (la candidatura ricorrente è stata la moneta, ma molte proposte alternative sono state avanzate) che consentisse un confronto oggettivo tra costi e benefici ambientali non abbia prodotto soluzioni consolidate. I reiterati tentativi di usare il valore economico (o altre unità convenzionali definite in sede tecnica) di fatto non funzionano quando sono chiamate in causa sensibilità locali che hanno specificità locali che hanno specificità locali che hanno specificità non riconducibili a metri universali.

Un altro aspetto fondamentale è quello della copertura economica. Come si coprono i costi per le mitigazioni e le compensazioni?

Ipotizzando un'opera pubblica di cui siano state definite le somme per le opere previste a base d'asta e per cui siano previste somme a disposizione, si potranno costruire schemi di attribuzione come quello nella tabella precedente, in cui alle differenti voci dell'ambientalizzazione corrispondano capitoli di copertura economica.

Rispetto alle somme a base d'asta si potranno definire, a livello di progetto preliminare, percentuali di incidenza.

È probabilmente impossibile definire a priori, rispetto agli importi a base d'asta, l'incidenza delle mitigazioni di base (ad esempio la sostituzione di un tratto significativo in trincea con una tipologia costruttiva in galleria artificiale per ragioni mitigative potrebbe cambiare in modo sostanziale la struttura economica di un progetto stradale). Sarà anche problematico definire a priori l'incidenza delle mitigazioni specifiche, che potranno variare sensibilmente in funzione delle pressioni prodotte e quindi delle necessità di mitigazione. È probabilmente possibile invece definire riferimenti a priori per le incidenze dell'inserimento ambientale (es. 3-6%), dei monitoraggi e controlli (es. 1-4%).

Per quanto riguarda le compensazioni, paiono opportune le seguenti precisazioni:

- le opere connesse (quelle che sono strettamente funzionali al progetto) non dovrebbero essere considerate tra le compensazioni;
- le compensazioni di carattere territoriale e sociale non dovrebbero essere assicurate solo dal budget di singoli progetti, ma dovrebbero normalmente avere alle spalle quadri di programmazione più ampi;
- definita comunque all'interno dei costi di progetto una quota da destinare alle compensazioni (es. 10%) le compensazioni di effettivo carattere ambientale dovrebbero avere comunque assicurata una quota non simbolica, ad esempio almeno un terzo delle somme destinate alle compensazioni (altrimenti il bilancio ambientale resterebbe negativo in modo più o meno significativo).

Per quanto riguarda la struttura del computo economico in sede di progetto preliminare, si può presumere che l'ambientalizzazione venga coperta sia da somme previste per lavori a base d'asta, sia da somme a disposizione. Per quanto riguarda le prime, sarà quindi necessario poter tener distinte le differenti voci, ad esempio: mitigazioni acustiche, sovrappassi e sottopassi con valenza ecologica e fruitivi, recuperi delle aree di cantiere, opere di ingegneria naturalistica (inserimento ambientale), fasce laterali di vegetazione con valenza ecologica e fruitiva (inserimento ambientale), monitoraggi e controlli di carattere ambientale (in alternativa nelle somme a disposizione), nuove unità naturali compensative.

10.2 QUADRO SINTETICO DELLE MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE ED ESERCIZIO

Nel seguito vengono descritte le principali opere di mitigazione proposte nell'ambito del presente progetto preliminare distinte per componenti. Si propone, per una comoda lettura complessiva, una check-list (tab. 10.2./I) di tutti gli interventi di mitigazione che nel corso della analisi tematiche precedenti sono state indicate o addirittura già inserite in progetto. E' però opportuno sottolineare che nell'ambito della progettazione preliminare lo sviluppo contestuale delle analisi ambientali ha portato a seguire alcuni criteri di progettazione e di localizzazione della linea e delle infrastrutture che possono essere considerate delle vere e proprie **mitigazioni di base**. Tra queste:

- Minimizzazione delle tratte all'aperto compatibilmente con il rispetto dei criteri di sicurezza. Si vuole ricordare in particolare che il tratto in territorio italiano, di circa 30 Km, si sviluppa solo per 5,5 Km all'aperto;
- Allontanamento dai nuclei abitati (Berno, Bruzolo, S. Didero);
- Diminuzione / annullamento fasce intercluse nei tratti all'aperto (piana di Bruzolo);
- Parallelismo per quanto possibile con altre infrastrutture di trasporto (Bruzolo);
- Attraversamento in viadotto di valli sensibili (Val Cenischia);
- Orientamento del tracciato in congruenza con segni storici (Val Cenischia).

Nel seguito si specificano gli interventi individuati per singola componente.

10.2.1 QUALITÀ DELL'ARIA

Un impatto sulla qualità dell'aria, ancorché locale e temporaneo, potrà verificarsi durante la fase di cantiere nella quale la mitigazione potrà avvenire soprattutto adottando determinate norme di conduzione dei lavori nei cantieri e regole di comportamento nello svolgimento delle diverse fasi

e lavorazioni, finalizzate al contenimento delle emissioni di polveri (mascherature, coperture, bagnatura e asfaltatura delle piste di cantiere). In particolare si dovrà provvedere a:

- utilizzare di filtri nelle macchine di cantiere (per la ventilazione, la realizzazione delle lavorazioni di vagliatura e frantumazione, ecc.) per abbattere le polveri;
- adottare ogni accorgimento tecnico finalizzato alla riduzione degli impatti di cantiere (bagnatura cumuli, ecc.);
- realizzare cunette lavaruote e lavaggio periodico delle strade interessate dai traffici di cantiere;
- utilizzare teli protettivi a chiusura del cassone degli autocarri in transito;
- sistemare eventuali pannelli opachi attorno alle aree di cantiere aventi la funzione di limitare la diffusione delle polveri, il rumore e per ridurre l'impatto visuale del cantiere.

10.2.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Con riferimento alla componente acqua le misure di mitigazioni si configurano in:

- Adeguata scelta e dimensionamento degli impianti di captazione e trattamento delle acque.
- Definizione di un ciclo chiuso dell'acqua che preveda:
 - utilizzo dell'acqua captata come acqua di processo limitando l'apporto da fonti esterne ;
 - valorizzazione del delta termico dell'acqua captata come fonte energetica ;
 - utilizzo dell'acqua captata a scopi potabili nel caso le caratteristiche chimico-fisiche lo consentano, o per altri scopi che necessitano di livelli qualitativi meno elevati come l'utilizzo irriguo;
- Definizione e implementazione di un adeguato sistema di monitoraggio;
- Manutenzione della linea mediante l'utilizzo di sostanze a basso impatto;
- Messa in opera di un piano di gestione delle emergenze ambientali.

10.2.3 GEOLOGIA E RISCHIO IDROGEOLOGICO

Per la fase di cantiere si dovrà trovare un'adeguata localizzazione e conformazione dei cantieri maggiormente interessati da fenomeni di alluvione o di frana (soprattutto il cantiere di Chianocco) in modo tale da non essere soggetto a danni in caso di eventi di piena e da non determinare, nello stesso tempo, un peggioramento delle condizioni di rischio per gli insediamenti limitrofi.

In generale il posizionamento e dimensionamento delle opere definitive dovrà essere tale da non renderle soggette a danni in caso di eventi di piena e da non determinare un peggioramento delle condizioni di deflusso delle portate di piena dei corsi d'acqua.

10.2.4 CANTIERI E CAVE

10.2.4.1 CANTIERI

L'allestimento dei cantieri avverrà a seguito di una preventiva campagna d'informazione della cittadinanza sui modi, tempi, fasi e svolgimento delle attività sul territorio.

Sulle aree di cantiere, al fine di limitare “l’effetto visivo” causato dalla presenza degli stessi, si procederà alla creazione di barriere opache, percorsi preferenziali e dedicati al cantiere.

Per quanto concerne i nastri trasportatori utilizzati per il trasporto del marino in fase di progetto definitivo si procederà ad un’attenta analisi ed all’effettuazione di studi territoriali ed ambientali per la scelta della migliore localizzazione e inserimento ambientale.

La necessità di procedere ad espropri di immobili comporterà la rilocalizzazione delle attività e all’indennizzo dei proprietari degli edifici demoliti. La modifica delle destinazioni d’uso delle aree interessate dall’intervento comporterà varianti ai PRG dei comuni interessati per riorganizzare il territorio in funzione dell’opera.

Nelle aree di attraversamento urbano saranno redatti studi di dettaglio sulla ottimale sistemazione urbana delle zone interessate.

L’interruzione di vie di comunicazione sarà momentaneo e si procederà al ripristino immediato delle reti interrotte dal cantiere e dai nastri trasportatori (sentieri, zone intercluse, ecc.).

Al termine delle attività di costruzione ciascun cantiere verrà dimesso e si procederà al ripristino dei siti utilizzati. Durante la fase di smantellamento dei cantieri e delle infrastrutture per il trasporto del marino e ripristino ambientale e territoriale si procederà in particolare ai seguenti interventi:

- Pulizia della viabilità interessata dai mezzi d’opera;
- Programmazione e gestione delle attività di trasporto in modo da minimizzare le interferenze con la viabilità locale;
- Ripristino ambientale dei siti di cantiere e deposito.

10.2.4.2 CAVE

La scelta dei siti, che per lo più avviene in aree degradate, è già essa stessa una mitigazione perché porta al loro recupero ambientale.

Il ripristino ambientale dei siti di deposito terrà in considerazione la compatibilità dei materiali e l’inserimento morfologico. Gli interventi verranno definiti in coerenza con i criteri e le specifiche tecniche in merito dettate dalla Regione Piemonte. Per l’esecuzione delle lavorazioni e dei successivi interventi di manutenzione, l’accesso alle aree verrà garantito da una pista di servizio che circoscriverà le zone d’intervento.

Al termine delle attività di costruzione ciascuna cava verrà dimessa e si provvederà alla risistemazione ambientale in seguito all’esaurimento della capacità volumetrica.

In relazione al contesto paesaggistico nel quale si va ad operare verranno definite le necessarie opere di rinverdimento con la finalità di giungere al ripristino ambientale delle cave utilizzate per la messa a dimora del marino.

La sistemazione ambientale comprende operazioni di:

- sistemazione del substrato di coltivazione al di sopra degli inerti;
- costituzione di un canale centrale in continuità con il corso d’acqua a monte e di un reticolo di drenaggio del ruscellamento sulla superficie;
- inerbimento di tutte le superfici;
- messa a dimora di alberi e arbusti per innescare la rinaturalizzazione dell’area.

Il processo di rinaturalizzazione avrà luogo con la disposizione sulla superficie inerbite di

macchie arboree-arbustive. Verranno definiti opportuni impluvi al fine di raccogliere le acque meteoriche e verranno studiate fasce di latifoglie arboree in grado di dare origine a formazioni ripariale, analoghe a quelle che accompagnano i rii dei versanti.

Alcune simulazioni grafiche del ripristino delle cave sono state inserite nel Capitolo 9 relativo agli impatti.

10.2.5 AMBIENTE NATURALE

10.2.5.1 MITIGAZIONI DI TIPO GENERALE

Come emerge dalle tabelle riepilogative del precedente capitolo, in molti Ambiti territoriali, già l'impatto potenziale a carico della *vegetazione naturale* risulta "trascurabile" per assenza del recettore, in quanto le opere interessano aree antropizzate in cui la componente risulta ormai assente.

Differente è la situazione per le componenti *fauna ed ecosistemi* verso le quali si riscontrano sempre impatti potenziali significativi, per la presenza del recettore, anche se d'intensità contenuta (compresa tra bassa e media).

Come evidenziato, caso per caso, nel capitolo delle valutazioni, l'intensità degli impatti è stata modulata tenendo conto anche della durata dei fattori causali che li generano.

Negli Ambiti territoriali interessati solamente dalla presenza di cantieri, il livello di impatto è dovuto prevalentemente o esclusivamente (quando non vi è sottrazione di vegetazione naturale e/o di habitat) alle azioni temporanee da questi prodotte, mentre negli Ambiti interessati sia da cantieri che da opere permanenti (linea ferroviaria e camini), il livello d'impatto è stato attribuito ponderando le interferenze generate dai due tipi di azioni (temporanee e permanenti).

Pertanto, gli impatti generati da azioni di cantiere (fattori causali -A-), possono essere mitigati totalmente o parzialmente attraverso l'adozione di misure di salvaguardia ambientale, derivanti direttamente dalle modalità di installazione e conduzione dei cantieri, senza ricorrere a misure di mitigazione specificatamente rivolte alla tutela delle componenti qui considerate, di efficacia generale verso il territorio e l'ambiente. Tra queste misure si individuano:

- Realizzazione di barriere di contenimento delle polveri e del rumore lungo il perimetro delle aree di cantiere. Stante la durata dei cantieri stessi, le protezioni perimetrali potranno essere anche realizzate con filari fitti di specie arboree a rapido accrescimento (pioppo) impiantati su rilevati perimetrali, con la funzione anche di ridurre la percezione visiva delle aree e degli impianti e di creare nuovi elementi di connessione ecologica.
- Adeguamento del fondo stradale della viabilità di servizio, al fine di ridurre la polverosità.
- Trattamento delle acque di cantiere, prima del loro scarico in recapiti costituenti il reticolo idrico del territorio.

Per quanto riguarda il problema del possibile fotoinquinamento (relativo peraltro soltanto all'intorno immediato delle aree di cantiere), attualmente non esistono studi mirati a riguardo, né conoscenze approfondite per una valutazione oggettiva degli impatti, né limiti legislativi dettati da leggi regionali specifiche.

Pertanto, al momento, le uniche misure mitigative auspicabili, consistono nella realizzazione e nella gestione razionali degli impianti d'illuminazione, finalizzate a ridurre al minimo le dispersioni luminose.

L'onere conseguente a queste mitigazioni i, non può essere ora scorporato e quantificato come

voce autonoma di costo in sede di pre-fattibilità ambientale, ma deve essere computato, in fase di progettazione, come maggiori oneri di esecuzione e di gestione, a copertura dell'ottimizzazione ambientale dell'opera.

Per quanto concerne invece i fattori causali derivanti dalla natura stessa dell'opera (*fattori causali -B*), la sottrazione/interruzione di elementi tipici delle componenti considerate (vegetazione naturale – habitat faunistici – corridoi ecologici), può essere oggetto sia di mitigazione, con interventi direttamente connessi con le opere infrastrutturali in progetto (lungo la linea ferroviaria ed in prossimità degli impianti fissi), che di compensazione, per gli impatti residui non mitigabili, mentre le interferenze a carico degli ecosistemi presenti nell'Ambito territoriale devono essere oggetto di compensazione.

Le opere di mitigazione realizzabili lungo la linea ferroviaria ed intorno agli impianti di servizio possono essere identificate con “sistemazioni a verde” delle scarpate del rilevato ferroviario e relative fasce di servizio, delle aree circostanti i viadotti e le gallerie artificiali, delle aree riparali, degli imbocchi delle gallerie naturali e delle aree intercluse.

Queste opere, se realizzate con vegetazione autoctona, analoga a quella delle aree naturali/seminaturali presenti nell'Ambito territoriale, consentono, oltre che un'azione diretta a favore delle componenti prese in esame, anche un contributo significativo in termini di inserimento paesaggistico dell'infrastruttura. In particolare, la realizzazione di quinte naturaliformi correnti parallelamente alla linea ferroviaria, costituisce un collegamento fisico tra elementi ecologici (corridoi – nicchie) distribuiti lungo il tracciato, a formare, seppure con un livello inferiore di naturalità, un corridoio analogo a quello fluviale (corridoio ecologico della Dora Riparia).

Gli impatti generati dal rumore da traffico ferroviario, durante la fase di esercizio, difficilmente potranno trovare mitigazione con le opere di cui sopra; pertanto, in fase di SIA, sulla base di dati tecnici puntuali relativi alle caratteristiche strutturali dell'opera e delle emissioni sonore, dovranno essere individuate idonee misure di mitigazione del rumore, anche in funzione della componente *fauna*.

Le quinte verdi di cui sopra, anche se non in grado di mitigare l'impatto sonoro, potranno concorrere significativamente all'inserimento paesaggistico di elementi fonoassorbenti più efficaci.

10.2.5.2 MITIGAZIONI CON “OPERE VERDI”

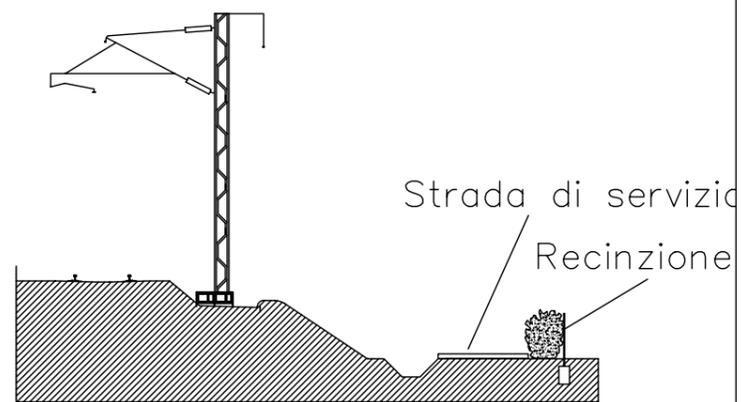
Tenuto conto delle caratteristiche strutturali preliminari dell'infrastruttura, si sono individuate alcune tipologie di “opere verdi”, idonee alla rinaturalizzazione dell'opera e delle aree circostanti (aree intercluse, ecc.).

Sono riportate in tabella alcune tipologie di opere previste, a cui sono stati associati gli schemi tipologici di interventi di mitigazione, rappresentati nella Fig. 9.3/I.

OPERE	TIPOLOGIA DI MITIGAZIONE	SIGLA
Rilevati h 0.00 - 1.50 m	Siepe arbustiva addossata a recinzione	A
Rilevati h 1.50 - 4.50 m	Siepe arbustiva addossata a recinzione + Macchie arbustive su scarpata	B
Rilevati h 4.50 – 9.00 m	Siepe arboreo-arbustiva	C
Ambito viadotti	Filare arboreo doppio (escluse zone golenali)	D

FIGURA 9.3/I

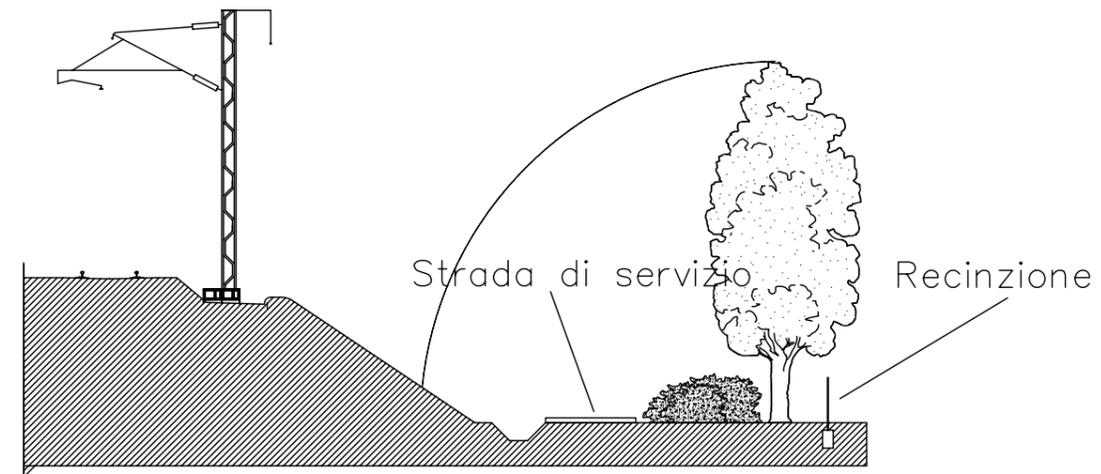
TIPOLOGIA A



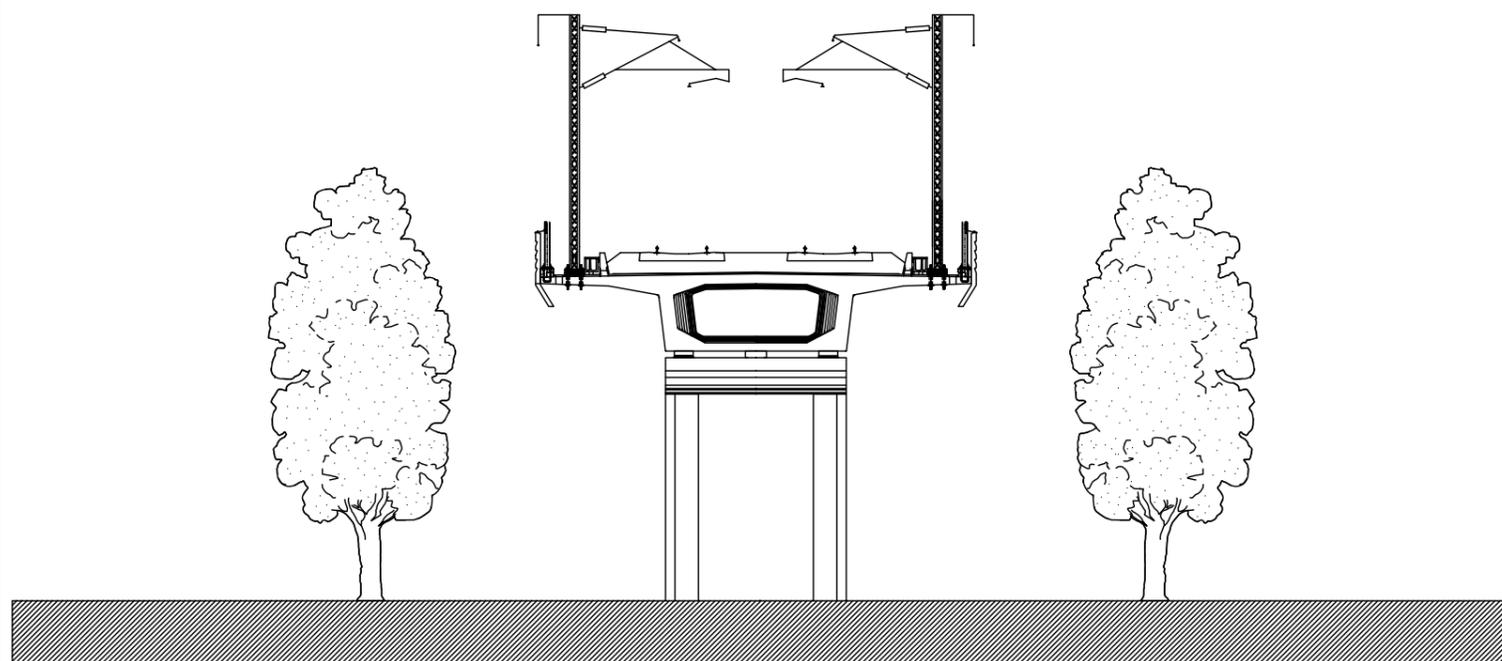
TIPOLOGIA B



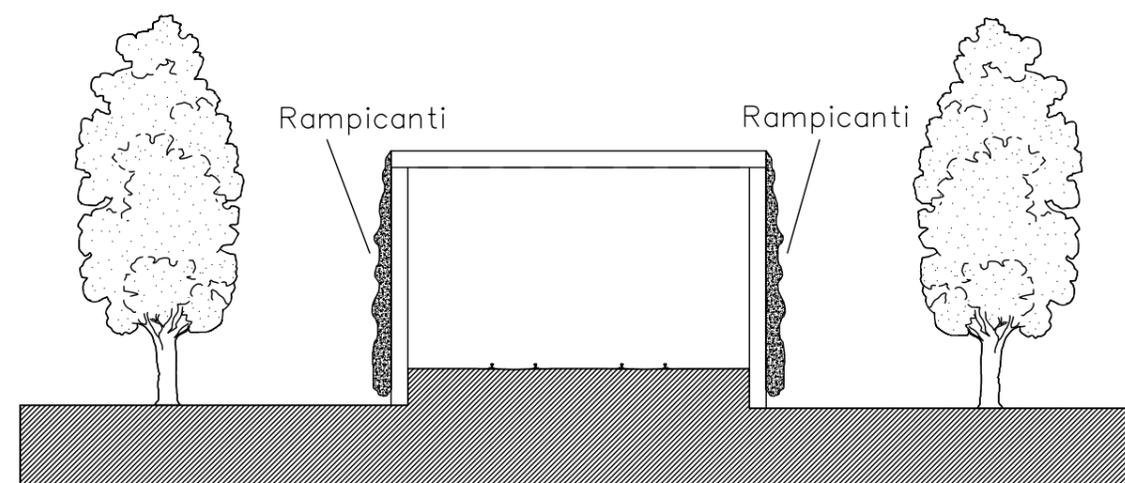
TIPOLOGIA C



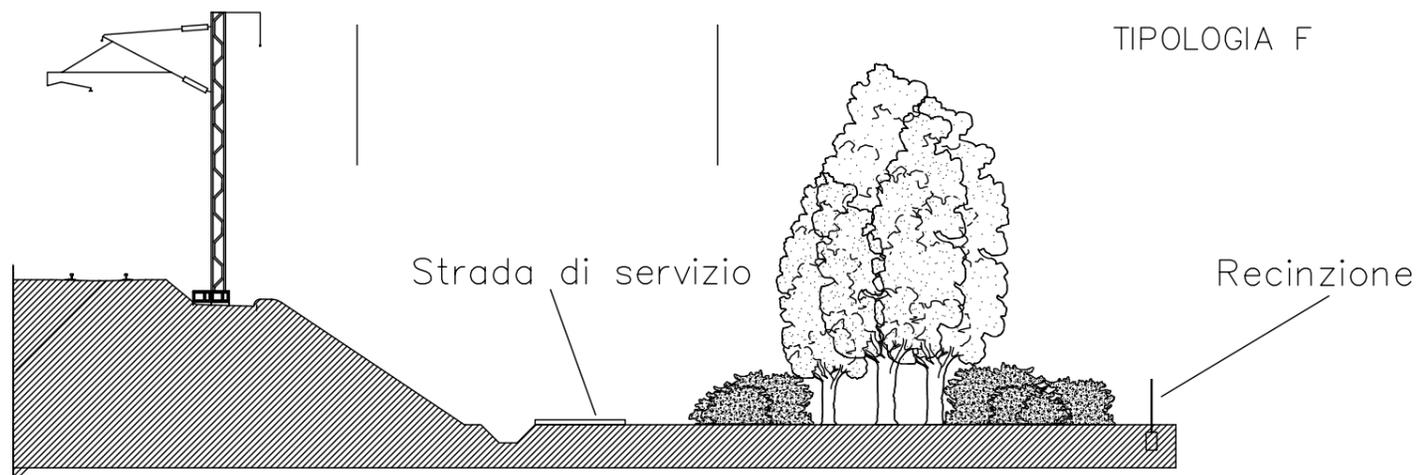
TIPOLOGIA D



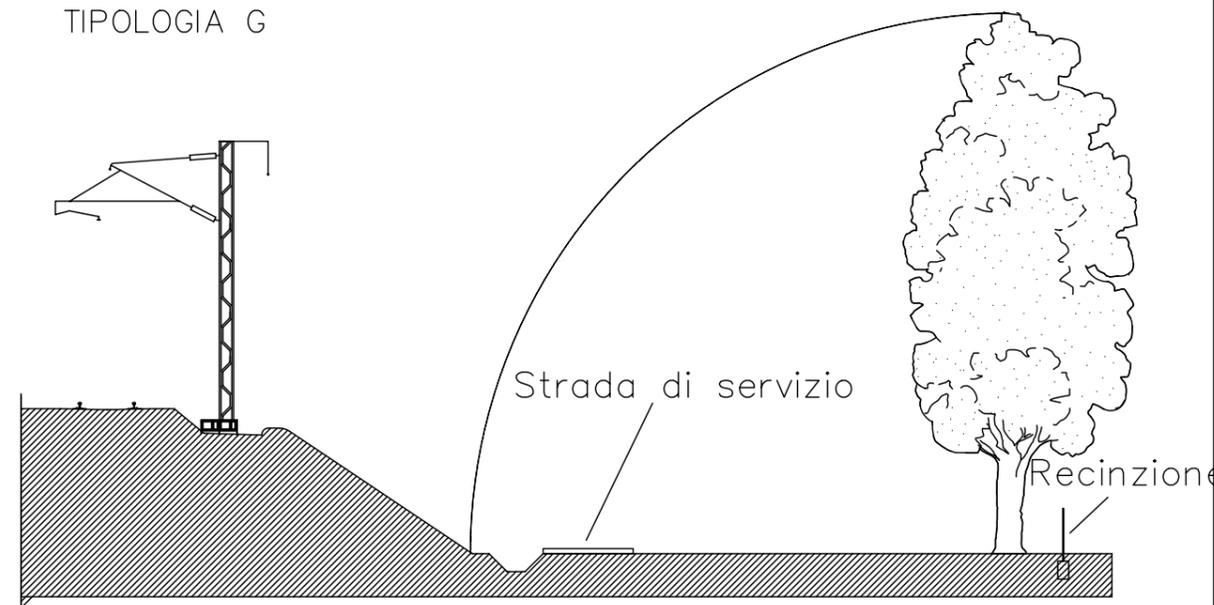
TIPOLOGIA E



TIPOLOGIA F



TIPOLOGIA G



OPERE	TIPOLOGIA DI MITIGAZIONE	SIGLA
Gallerie artificiali	Filare arboreo + rampicanti	E
Ambito gallerie naturali	Macchia mista arboreo-arbustiva	F
Ambito impianti tecnologici	Filare arboreo semplice	G
Duna h 2.00 m, larga 7-10 m	Siepe arboreo-arbustiva	C
Duna h 3.00 m, larga 10.00 -12.00 m	Doppia siepe arboreo-arbustiva	I
Duna stretta h 2.20 m, larga ampiezza 5.60 - 7.10 m	Siepe arboreo-arbustiva	C
Ambito cavalcaferrovia	Macchia mista arboreo - arbustivo	F
Ambito ripariale	Rinaturalizzazione spondale con opere di ingegneria naturalistica	H

Per quanto riguarda la fase di esercizio della linea si forniscono in questa sede alcune linee guida preliminari, a cui si dovrà ispirare la successiva definizione delle misure stesse in fase di progettazione definitiva. Le misure di mitigazione conseguenti potranno essere:

- Realizzazione di barriere fonoassorbenti
- Ripristino di corridoi ecologici
- Realizzazione di percorsi preferenziali ed attraversamenti del manufatto per la fauna al fine di aumentare la permeabilità territoriale.

10.2.6 AGRICOLTURA E FORESTE

La prevalenza degli impatti a carico dell'agricoltura può trovare mitigazione sia attraverso l'ottimizzazione della progettazione dell'opera e dei cantieri, che attraverso la loro attenta gestione.

Pertanto, non si individuano opere specifiche di mitigazione a favore dell'agricoltura.

L'onere conseguente alle mitigazioni quindi, non può essere ora scorporato e quantificato come voce autonoma di costo in sede di pre-fattibilità ambientale, ma deve essere computato, in fase di progettazione, come maggiori oneri di esecuzione e di gestione, a copertura dell'ottimizzazione ambientale dell'opera.

Le misure di mitigazione conseguenti potranno essere:

- Impiego di tecniche di diserbo che non generino "deriva"
- Eliminazione dei reliquati attraverso acquisizione delle aree e loro riuso (rinaturalizzazione) o favorendo la ricomposizione fondiaria (dove possibile).

10.2.7 RUMORE E VIBRAZIONI

10.2.7.1 FASE DI ESERCIZIO

Per quanto riguarda l'**esercizio della linea**, in considerazione della presenza di obiettivi di mitigazione estesi a tutto il territorio esterno alla fascia di pertinenza ferroviaria, con valori compresi tra 2.5-13 dBA, il dimensionamento acustico del sistema di barriere anti-rumore ha avuto come

obiettivo quello di ridurre in forma generalizzata l'impatto dell'infrastruttura ferroviaria in progetto.

Le previsioni di impatto acustico mitigato documentato nelle mappe di rumore sono basate sulla previsione di installare nelle posizioni indicate in planimetria delle barriere antirumore di altezza 5 m dal piano del ferro in corrispondenza dei cigli dell'infrastruttura ferroviaria. Ciò non toglie che questa altezza acustica efficace possa essere ottenuta con altre tipologie di manufatti disposti a distanza maggiore rispetto ai binari, con l'ovvia necessità di aumentare l'altezza.

I calcoli previsionali sono stati svolti ipotizzando barriere fonoassorbenti, al fine di ridurre i problemi di riflessioni multiple che possono nascere tra cassa dei convogli ferroviari e le barriere medesime.

Lo studio acustico documenta che possono essere raggiunti gli obiettivi di mitigazione precedentemente indicati e valori di immissioni di rumore sul territorio compatibili con la classificazione acustica ipotizzata, anche tenendo conto dei contributi delle sorgenti sonore presenti nell'area (autostrada, strade statali, stabilimenti produttivi).

Solo a seguito della adozione della zonizzazione acustica da parte dei comuni potranno essere verificate in forma finale e puntuale le valutazioni precedentemente esposte, anche alla luce dei necessari approfondimenti progettuali ai quali dovrà far seguito uno studio acustico esecutivo.

10.2.7.1.1 Attraversamento Val Cenischia

Il progetto acustico ha portato alla definizione di un sistema di mitigazioni così composto:

Linea AC Binario Dispari

Barriera antirumore posizionata sul lato "esterno" del tracciato con altezza pari 5 m sul p.d.f., su tutto il tratto a cielo aperto (da pk 10+407 a pk 11+485) a 6 metri di distanza dall'asse del binario per tener conto della presenza del marciapiede del posto di soccorso.

Linea AC Binario Pari

Barriera antirumore posizionata sul lato "esterno" del tracciato con altezza pari 5 m sul p.d.f., posizionata su tutto il tratto a cielo aperto (da pk 10+407 a pk 11+485) a 6 metri di distanza dall'asse del binario per tener conto della presenza del marciapiede del posto di soccorso.

Tronchino

Non sono state previste barriere antirumore sul tronchino, in quanto si è ipotizzato che il suo utilizzo sia limitato a condizioni di emergenza.

L'installazione di barriere antirumore di altezza 5 m dal p.d.f. sui cigli esterni lato sud e nord dei viadotti ferroviari permette di pervenire a livelli notturni minori di 42.5 dBA nella zona periurbana di Venaus fuori fascia ferroviaria, in pieno accordo con i limiti di Classe II ipotizzati, con margini superiori a 2.5 dBA.

In corrispondenza della Frazione di S. Giuseppe e sugli edifici prossimi alla SP Susa Venaus a sud della AC sono stimati livelli di rumore post mitigazione e di 40 dBA o inferiori, anch'essi cautelativi rispetto alla sovrapposizione degli effetti con il campo sonoro autostradale.

10.2.7.1.2 Attraversamento Bruzolo/S. Didero

Linea AC Binario Dispari

Barriera antirumore posizionata sul lato "esterno" del tracciato con un'altezza pari 5 m sul p.d.f. estesa da pk 23+800 a pk 25+462

Barriera antirumore posizionata sul lato “esterno” del tracciato con un’altezza pari 5 m sul p.d.f. posizionata da pk 25+462 a pk 26+037 a circa 50 metri di distanza dall’asse del binario per tener conto della presenza dei binari del posto di manutenzione

Barriera antirumore posizionata sul lato “esterno” del tracciato con un’altezza pari 5 m sul p.d.f. posizionata oltre il Binario Precedenza P.M. S.Didero da pk 26+600 a pk 28+040

Linea AC Binario Pari

Barriera antirumore posizionata sul lato “esterno” del tracciato con un’altezza pari 5 m sul p.d.f. posizionata oltre il Binario Precedenza P.M. S.Didero da pk 26+600 a pk 28+040.

Interconnessione Binario Dispari

Barriera antirumore posizionata sul lato “esterno” del tracciato con altezza pari 5 m sul p.d.f., posizionata da pk 0+060 a pk 1+808 a 4 metri di distanza dall’asse del binario.

Barriera antirumore posizionata sul lato “esterno” del tracciato con un’altezza pari 5 m sul p.d.f. posizionata a 4 metri dall’asse del binario da pk 3+109 a pk 3+952 (interconnessione con linea storica).

Interconnessione Binario Pari

Non sono previste barriere antirumore.

Linea Storica Binario Dispari

Barriera antirumore posizionata sul lato “esterno” del tracciato con un’altezza pari 5 m sul p.d.f. posizionata a 4 metri dall’asse del binario da pk 0+000 a pk 0+214.

Barriera antirumore posizionata sul lato “esterno” del tracciato con un’altezza pari 5 m sul p.d.f. posizionata a 4 metri dall’asse del binario da pk 3+295 (termine dell’interconnessione Binario Dispari) a pk 4+455.

Linea Storica Binario Pari

Barriera antirumore posizionata sul lato “esterno” del tracciato con un’altezza pari 5 m sul p.d.f. posizionata a 4 metri di distanza dall’asse del binario, estesa su tutto il tratto da pk 0+000 a pk 4+455.

L’installazione delle barriere antirumore indicate permette di pervenire nelle aree urbanizzate perturbate di Crotte, S. Didero, Bruzolo e S. Giorio a livelli notturni minori di 42.5, in pieno accordo con i limiti di Classe II-III ipotizzati e rispondenti all’esigenza di considerare con particolare attenzione gli effetti sinergici.

10.2.7.2 RUMORE E VIBRAZIONI NELLA FASE DI CANTIERE

Per ciò che concerne la fase di cantiere le attività previste coinvolgono una molteplicità di sorgenti di rumore, ampiamente differenziate in termini emissivi, di profili temporali di funzionamento, di modalità operative e di disturbo, con rapporti di forza destinati a modificarsi nel corso dei lavori.

Da ciò deriva la necessità di porre in essere delle verifiche di impatto continue, con controllo settimanale della rispondenza dello stato dell’ambiente agli obiettivi di qualità fissati dalla zonizzazione acustica comunale, e di avviare un processo iterativo di valutazione, diagnosi e adozione di interventi finalizzato al controllo delle dinamiche ambientali.

Fissato il “noise budget” del territorio si tratta, in estrema sintesi, di identificare una famiglia dinamica di interventi programmatici, e di opere di rapida attuazione, in grado di garantire alle comunità un clima acustico idoneo alla fruizione residenziale.

Le azioni prioritarie sono finalizzate alla riduzione del carico di rumore, con interventi sulle emissioni delle macchine-attrezzature complementari a quelli già attuati, interventi gestionali di redistribuzione nel tempo e nello spazio, laddove attuabili, dei carichi inquinanti. Solo secondariamente, a seguito della constatata insufficienza o inadeguatezza rispetto agli obiettivi di mitigazione, saranno esaminati interventi sulle immissioni con barriere antirumore mobili o fisse.

All'attuazione degli interventi seguirà il monitoraggio degli effetti e la valutazione dei benefici ottenuti, con conseguente compilazione di rapporti tecnici finalizzati a stabilire su basi numeriche certe l'adeguatezza o l'insufficienza delle risposte correttive intraprese.

La verifica di impatto delle attività di cantiere è finalizzata a documentare il rispetto dei limiti normativi in corrispondenza delle stazioni della rete di monitoraggio. Verranno quindi presi in esame:

- $Leq(6-22)$, $Leq(22-6)$ riferiti al tempo a lungo termine LT (1 settimana), per la verifica dei limiti massimi di immissione DPCM 14.11.1997 e DPCM 1.3.1991.
- $Leq,h(6-22)$, $Leq,h(22-6)$ su base giornaliera, nei giorni lavorativi, per la verifica dei valori di attenzione orari DPCM 14.11.1997 negli intervalli orari diurni e notturni in cui è localizzato il massimo disturbo

Se i valori limite massimi di immissione e/o i valori di attenzione non erano superati nello stato ante operam e le cause del superamento sono direttamente correlate alle attività di cantiere, verrà attivata una procedura di emergenza entro una settimana dalla disponibilità dei risultati delle misure, con richiesta di deroga temporanea ai limiti massimi di immissione e/o ai valori di attenzione, analisi e definizione degli interventi correttivi.

Viceversa, se il superamento dei limiti è associato ad un peggiorato stato di pressione del sistema antropico sull'ambiente che già evidenziava l'impossibilità ad accogliere ulteriori emissioni di rumore (capacità di carico nulla), sarà necessario verificare che dalle attività di cantiere non derivi un peggioramento significativo del clima acustico (innalzamento superiore a 3 dBA).

E' altresì di estrema importanza analizzare le dinamiche ambientali degli indicatori di rumore, con il duplice scopo di controllare le variazioni della qualità acustica nelle aree di interazione, in relazione al disturbo sulla popolazione residente, e di verificare l'efficacia delle azioni di controllo poste in essere.

10.2.7.3 PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI CORRETTIVI

Alla constatazione del superamento del limite di legge segue la programmazione degli interventi correttivi. Stante l'impossibilità di definire a priori tutte le possibili situazioni d'impatto che potranno verificarsi e che saranno oggetto di specifiche valutazioni, viene nel seguito riportata una check list preliminare delle azioni generali da considerare.

Check list interventi di mitigazione

TIPOLOGIA INTERV.	COD	DESCRIZIONE
Interventi attivi sulle sorgenti di rumore IA	IA1	Utilizzo di macchine, attrezzature, impianti silenziati e conformi alle normative.
	IA2	Preferire l'uso di pale caricatrici gommate piuttosto che escavatori per il caricamento e la movimentazione del materiale di scavo e dello smarino.
	IA3	Evitare l'impiego di condotte di ventilazione flessibili all'esterno della galleria.
	IA4	Mantenere in perfetto stato le pavimentazioni stradali di cantiere al fine di evitare il sobbalzo dei cassoni, dei carichi e delle sponde.
	IA5	Localizzare le aree di stoccaggio provvisorio dello smarino e gli impianti più rumorosi in posizione meno sensibile rispetto ai ricettori presenti nell'area di interazione
	IA6	Orientare gli impianti di ventilazione e gli altri impianti con caratteristiche di emissione direzionale verso i ricettori meno sensibili
	IA7	Prevedere sistemi di movimentazione e carico dello smarino a basso impatto (nastri trasportatori, rulliere, ecc.)
	IA8	Minimizzare l'inserimento degli avvisatori acustici di retromarcia con preventiva programmazione dei percorsi all'interno delle aree di cantiere
	IA9	Richiedere che l'approvvigionamento del cemento e della bentonite avvenga con autosilo equipaggiati con pompe silenziate.
	IA10	Privilegiare l'impiego di macchinari di scavo a rotazione anziché a percussione
Interventi passivi sulla propagazione del rumore IP	IP1	Sfruttare il potenziale schermante delle strutture fisse di cantiere con attenta progettazione del lay out di cantiere
	IP2	Usare barriere acustiche mobili in prossimità delle lavorazioni più rumorose e a protezione dei cantieri mobili
	IP3	Schermare con protezioni fisse (barriere bidimensionali o tridimensionali) le aree in cui sono localizzati i massimi carichi di rumore
	IP4	Prevedere, in condizioni limite di rumorosità e in presenza di ricettori critici, schermature totali delle aree di lavorazione (tunnel afonici, capannoni con rivestimenti fonoassorbenti, ecc.)
	IP5	Prevedere incapsulamenti dei componenti impiantistici fissi quali pompe, compressori, ecc.
Interventi gestionali IG	IG1	Programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio nelle aree residenziali, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo.
	IG2	Informare preventivamente i residenti delle fasi di lavoro caratterizzate dalle massime emissioni di rumore.
	IG3	Imporre direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi, con particolare riferimento al periodo notturno e alle aree ospedaliere e scolastiche
	IG4	Rispettare il programma di manutenzione e il corretto funzionamento di ogni attrezzatura, con particolare riferimento alla lubrificazione degli organi meccanici
	IG5	Richiedere che l'approvvigionamento dei materiali avvenga

Check list preliminare programmazione azioni correttive

CHECK LIST INTERVENTI GESTIONALI	
INDICATORE	AZIONE GENERALE/SPECIFICA
Esubero rispetto al valore di attenzione VA diurno o notturno	Controllare se le condizioni operative del cantiere hanno superato le condizioni medie di riferimento
	Se l'esubero è determinata da una condizione di esercizio rappresentativa della condizione media di esercizio, identificare le componenti di emissione prevalenti e le possibilità tecniche e gestionali per ridurre le emissioni
	Nel caso in cui dagli interventi gestionali e operativi sulle emissioni non derivano, nelle settimane successive alla loro introduzione, i benefici attesi, verificare l'efficacia di interventi sulle immissioni con schermature mobili o fisse.
	Al perdurare del superamento del limite nel periodo notturno, sospendere le lavorazioni alle quali sono attribuibili tali superamenti, fino ad individuazione e messa in opera degli accorgimenti correttivi idonei a rispettare i limiti.
Esubero rispetto al valore di attenzione orario VAh diurno o notturno	Attivare le procedure di verifica del limite differenziale in ambiente abitativo per il/i periodo/i di riferimento critico/i
	Verificare la percentuale di ore nella settimana in cui si verifica il superamento, la distribuzione giornaliera e le attività annotate nel giornale di cantiere
	Verificare la possibilità di ridistribuire i carichi lavorativi (e di emissione di rumore) in intervalli temporali più scarichi, con logica di saturazione distribuita nell'intero periodo di riferimento del "noise budget"
	Verificare la possibilità di rilocalizzare le attività più rumorose in aree alternative meno sensibili
Aumento del numero di eventi di rumore che superano le soglie preimpostate, in misura superiore al 10 % o del tempo cumulato delle eccedenze su base settimanale	Verificare le fasi di attività dalle quali derivano i massimi contributi energetici in relazione alle modalità di conduzione, in particolare nel periodo notturno.
Aumento dei Lmax rilevati dalla postazione in misura superiore a 10 dBA rispetto all'a.o.	Verificare la distribuzione nel periodo notturno dei livelli massimi, identificare le ore con maggiore numero di ricorrenze e ricercare le correlazioni con le attività annotate nel giornale di cantiere
	Controllare le caratteristiche di emissione annotate nelle schede di censimento delle macchine di cantiere
	Nel caso in cui emergano specifiche responsabilità di attrezzature, macchine o cicli di attività, valutare la possibilità di ridurre le emissioni di rumore agendo sulle modalità operative o sulla localizzazione delle attività
	Nel caso in cui gli interventi precedenti non rivelino efficacia nelle settimane successive, prevedere schermature fisse/mobili
	Se gli interventi attivi e/o passivi non determinano effetti significativi, evitare le attività nel periodo notturno.

10.2.7.4 IL FRONTE DI AVANZAMENTO

Il fronte avanzamento lavori determina livelli di rumore di sicuro impatto sul sistema ricettore presente, in particolare per tutti gli edifici entro un corridoio di 100 m dal tracciato.

Al fine di ridurre l'impatto da rumore a valori più accettabili per la popolazione esposta è possibile utilizzare a protezione delle aree critiche delle barriere mobili. Le attività di cantiere sono transitorie e quindi l'intervento mitigativo può essere adottato solo nei periodi di massimo disturbo.

Le barriere mobili modulari devono essere installate preventivamente all'inizio dei lavori del FAL per poi essere riposizionate, al termine dei lavori più rumorosi, nella zona critica successiva. E' importante che l'installazione preceda le lavorazioni perché la fase iniziale dei lavori è sistematicamente avvertita come più disturbante.

I requisiti prestazionali della barriera mobile sono i seguenti:

- Modularità e ripetibilità della soluzione
- Agevole trasportabilità
- Minimi lavori di predisposizione del terreno e di montaggio
- Assenza di fondazioni
- Facilità e rapidità di assemblaggio
- Buona tenuta acustica laterale
- Prestazioni di fonoisolamento medio
- Prestazioni di fonoassorbimento medio lato fronte avanzamento lavori
- Buon inserimento visivo lato ricettori
- Possibilità di creare interesse e consenso nei confronti delle comunità difese (opzionale)

La barriera antirumore mobile in grado di assolvere ai requisiti precedentemente indicati è in metallo (alluminio o acciaio), con struttura portante a "L" in acciaio e modulo tipo di altezza circa 5.5 m e larghezza 2.5 m. La barriera può essere appoggiata su terreno livellato e addensato affidando la stabilità a una zavorra in calcestruzzo lato pista di cantiere. Il profilo del telaio a "L" con piede lato pista di cantiere permette di limitare l'occupazione di suolo lato ricettori e ridurre eventuali necessità di aumentare l'area di esproprio o di occupazione.

La tenuta acustica può essere ottenuta inferiormente disponendo un piccolo argine con terreno di riporto e verticalmente, in corrispondenza delle colonne portanti, per mezzo di profili in metallo sovrapposti a semplice battuta con interposta guaina in gomma elastica.

La barriera lato ricettore può infine essere realizzata con pannelli a finitura liscia colorati in grado di accogliere scritte, messaggi informativi, loghi, macrofotografie, ecc. degli interventi in progetto. Dal lato delle sorgenti di rumore è disposta la superficie fonoassorbente. Al fine di ridurre i problemi di acqua e di sporco sulla parte inferiore del pannello a contatto con il terreno è consigliato di adottare una parte in lamiera cieca con funzione di zoccolo.

10.2.8 PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E ATTIVITÀ RICREATIVE

L'infrastruttura in progetto costituisce l'ultima generazione di quelle vie di collegamento che dall'antichità hanno percorso la Valle: questa sua funzione è quindi compatibile con il contesto nel quale si colloca. Essa tuttavia deve rappresentare con la sua presenza, il modo di costruire della nostra epoca, senza cercare una mimetizzazione anche dimensionalmente impossibile. È anche necessario premettere che la qualità di un paesaggio, a sua volta indice di un equilibrato rapporto tra uomo ed ambiente, non può essere episodica; l'obiettivo ultimo è il conseguimento di una buona qualità paesaggistica diffusa, al di là della tutela, comunque imprescindibile, di ambiti paesaggistici di particolare pregio.

Di conseguenza il termine di mitigazione degli impatti non va inteso necessariamente come mimetizzazione o occultamento dell'opera, quanto piuttosto come corretta progettazione paesaggistica in funzione di un suo inserimento il meno traumatico possibile. A tale scopo

possono valere i seguenti principi generali, validi per tutti i siti analizzati:

Poiché ogni paesaggio ha una sua misura o una sua scala che gli è propria, essa va rispettata non solo nella caratterizzazione della tipologia progettuale, ma anche nel ripristino della vegetazione o comunque nella sistemazione paesaggistica dell'opera.

Poiché il paesaggio antropizzato, com'è quello in questione, nella sua connotazione visiva e culturale è l'espressione di una fitta maglia di relazioni, costituita in primo luogo dal tessuto agrario, dai tracciati stradali, dalla vegetazione naturale e non, dal sistema idraulico, questa maglia, inevitabilmente interagente con la nuova infrastruttura, deve essere reintegrata il più possibile nelle componenti indicate, tenendo conto delle modificazioni portate dall'opera.

Poiché la vegetazione arborea ed arbustiva esistente rappresenta uno degli elementi caratterizzanti l'identità dei paesaggi attraversati, essa deve fare da riferimento nella sistemazione paesaggistica della nuova infrastruttura, non solo nel disegno, ma anche nella scelta di specie autoctone, per ricreare la texture e il colore del paesaggio.

A tali principi generali vanno aggiunti altri derivanti dalle scelte progettuali ed in particolare:

- il contenimento delle aree occupate per le attività di cantiere;
- evitare la formazione di aree di risulta facilmente degradabili e, qualora ciò fosse inevitabile, favorirne il reinserimento nel paesaggio con interventi specifici di risistemazione.

Va da sé che gli interventi di mitigazione non devono essere dei fatti occasionali ma devono coinvolgere tutto il progetto dell'infrastruttura e, se possibile, anche il territorio circostante. Il tutto dovrebbe far parte di un progetto paesistico complessivo di tutti gli ambiti coinvolti.

Nel prosieguo del capitolo si indicheranno le principali misure di mitigazione relativi alle diverse parti interessate dal progetto ed alle fasi di cantiere e di progetto.

Inoltre, per visualizzare l'ingombro volumetrico del progetto, non ancora definito in termini "architettonici", si sono operate delle fotosimulazioni da punti di vista ritenuti strategici per la fruizione del paesaggio. Esse sono contenute, insieme alle immagini fotografiche che illustrano la configurazione paesaggistica attuale, nell'Allegato 7.

Per il progetto in Val Cenischia e quindi l'attraversamento in viadotto della Valle sono presenti quattro viste e nell'ingombro volumetrico si sono previste le soluzioni di barriere in rame (come proposto dal Prof. Isola) o in legno (come indicate nei tipologici di Italferr).

Per la piana di Bruzolo sono proposti due punti di vista posti dietro gli abitati e si ipotizza l'uso della vegetazione per larghe fasce circostanti l'opera.

10.2.8.1 FASE DI CANTIERE

La fase di cantiere è un momento assai delicato e complesso durante il quale il paesaggio potrebbe subire dei danni irreversibili. Pertanto tale fase va programmata e gestita in modo da controllare il più possibile i potenziali impatti, ma soprattutto vanno evitate delle situazioni di rischio difficilmente gestibili.

Già un'oculata localizzazione dei cantieri potrà ridurre molti impatti individuati. Altri potranno essere minimizzati mediante la messa in opera di metodiche di cantiere atte a ridurre il disturbo verso l'esterno prodotto dalle diverse attività o realizzando delle opere accessorie (là dove questo è possibile) di mascheramento o di miglioramento dei cantieri.

Infine è previsto che al termine delle attività di costruzione della nuova linea ferroviaria tutti i cantieri vengano dismessi e che si proceda al ripristino dei siti utilizzati, pertanto molti degli impatti individuati durante le fasi di cantiere saranno eliminati.

I ripristini dovranno essere conformi allo stato ante operam, salvo per le aree che rimarranno al servizio della linea formandone parte integrante.

Nel seguito vengono descritte sinteticamente le principali opere di mitigazione da attuare nei singoli ambiti individuati.

10.2.8.1.1 Attraversamento della Piana di Bruzolo

In questo ambito le aree di cantiere occupano estese superfici che saranno sottratte prevalentemente all'uso agricolo. Dopo aver perimetrato le aree di cantiere e quelle destinate al progetto ed alle opere di mitigazione è necessario procedere allo scotico del terreno vegetale.

Il suo stoccaggio dovrà avvenire sul perimetro nord dell'area di lavorazione, in modo da costituire il rilevato (alto 3 – 4 m) che verrà rivegetato con semine erbaceo/arbustive ed alberi a crescita rapida quali pioppi. Ciò consentirà di ottenere una barriera visuale vegetale verso i centri di versante.

Ove consentito dalla disponibilità di territorio qualcosa di analogo potrebbe essere fatto ancora verso la S.S. 25 e le zone a sud.

Oltre a ciò è importante:

- riconnettere la viabilità poderale interrotta dai cantieri;
- conservare, là dove possibile, la vegetazione d'alto fusto esistente (soprattutto siepi e filari) in modo da agevolare al termine dei lavori l'inserimento paesaggistico dell'opera;
- realizzare schermi visuali vegetali con filari arborei doppi lungo il perimetro dei cantieri fissi;
- mantenere l'accessibilità alla zona archeologica di Maometto;
- porre in prossimità dei cantieri tabelloni ed immagini informative sui lavori, le opere da realizzare, con corredo fotografico e di fotosimulazione.

10.2.8.1.2 Attraversamento della Val Cenischia

Anche nell'attraversamento della Val Cenischia sono interessate estese aree agricole che, in un contesto come quello in oggetto, povere di aree pianeggianti, sono alquanto preziose. Pertanto è importante ridurre il più possibile le superfici occupate dai lavori.

Per ridurre gli impatti andranno attuati i seguenti provvedimenti:

- conservare il più possibile la vegetazione d'alto fusto esistente ed eventuali muretti e manufatti in modo da favorire il successivo inserimento paesaggistico;
- contenere la larghezza dei cantieri mobili per la realizzazione dei viadotti;
- revedere doppi filari arborei intorno ai cantieri fissi e la realizzazione di un rilevato tra la S.P. 210 ed il cantiere base;
- mantenere le percorrenze stradali sia principali che campestri;
- porre in prossimità dei cantieri tabelloni ed immagini informative sui lavori, le opere da realizzare, con corredo fotografico e di fotosimulazione.

10.2.8.1.3 Finestra di Foresto

Il sito di Foresto è risultato molto sensibile, soprattutto per la notevole estensione delle aree di cantiere rispetto alle dimensioni dell'ambito considerato e per il fatto di essere adiacente ad un'area protetta.

Si ritiene che per contenere gli impatti si dovrebbe verificare la possibilità di una diversa localizzazione del campo base e spostare su tale area parte del cantiere industriale, lasciando libere le aree prossime alla parete rocciosa ed alla conoide del Rio Rocciamelone.

Qualora non fosse perseguibile tale mitigazione si propongono i seguenti altri interventi:

- conservazione della Strada Antica di Foresto nella configurazione-funzione attuale realizzando una pista di cantiere ad essa parallela;
- realizzazione di schermi visuali vegetali con doppio filare arboreo lungo il perimetro dei cantieri;
- uso di recinzioni rigide per i cantieri, possibilmente colorate con colori poco vivaci che si armonizzino con il paesaggio;
- realizzazione di un percorso protetto per la ciclopista della Valle di Susa;
- protezione dell'edificio della Cappella della Madonna delle Grazie in modo che non possa essere danneggiato dal movimento dei mezzi pesanti;
- porre in prossimità del cantiere tabelloni ed immagini informative sui lavori, le opere da realizzare, con corredo fotografico e di fotosimulazione.

10.2.8.1.4 Finestra di Val Clarea

L'utilizzo di aree già predisposte per i cantieri riduce sensibilmente il livello d'impatto. E' pertanto necessario in questo contesto attuare solamente delle procedure delle attività di cantiere che non apportino sensibili disturbi all'ambiente circostante. Si ricorda che tali procedure sono valide per tutti i cantieri analizzati.

Tuttavia anche in questo caso è consigliabile l'attuazione di alcune opere in modo da migliorare l'inserimento dei cantieri nel paesaggio ed in particolare:

- conservare per quanto possibile la vegetazione d'alto fusto esistente;
- realizzare schermi visuali vegetali lungo il perimetro dei cantieri;
- limitare l'altezza dei cumuli di materiale stoccato;
- utilizzare recinzioni rigide per i cantieri, possibilmente colorate con colori che si armonizzino con il paesaggio;
- porre in prossimità del cantiere tabelloni ed immagini informative sui lavori, le opere da realizzare, con corredo fotografico e di fotosimulazione.

10.2.8.2 FASE DI ESERCIZIO

10.2.8.2.1 Attraversamento della Piana di Bruzolo

Il lungo attraversamento della Piana di Bruzolo (circa 4,5 km) presenta notevoli difficoltà d'inserimento, soprattutto per la presenza del tracciato al centro di ampi ed interessanti visuali che lo rendono percepibile da ogni parte.

La presenza di tipologie di tracciato differenti (viadotto, rilevato alto, rilevato basso, raso, brevi gallerie artificiali, imbocchi di gallerie) impone la messa in atto di metodologie diverse.

La presenza di aree di risulta all'interno ed all'esterno del sedime ferroviario potrebbe consentire un rimodellamento delle scarpate in modo da realizzare un rilevato con funzione non solo di "cornice verde", ma anche fonoassorbente, per attenuare la propagazione del rumore in direzione

dei centri abitati localizzati a monte della linea. Più in generale si potrà intervenire con le seguenti opere di mitigazione:

- rimodellamento delle scarpate, ricorrendo anche a strutture murarie e ad elementi prefabbricati ed inerbimento e piantumazione di esse. Le pendenze dovranno essere studiate opportunamente in base alla morfologia del luogo ed alle visuali che si vogliono creare o correggere e devono essere tali da facilitare le successive piantumazioni;
- piantumazione con arbusti lungo la base della scarpata ed in corrispondenza delle recinzioni in moda da mimetizzarle;
- piantumazione con alberi d'alto fusto laddove possa servire (ad esempio nel tratto adiacente alla S.S. 25) a ricucire visivamente delle sequenze lineari interrotte dalla nuova linea o ad alleggerire l'effetto barriera della linea. Tali quinte arboree possono essere particolarmente significative per la fruizione panoramica dal treno.

Per quanto riguarda gli imbocchi dei tunnel si suggeriscono le seguenti opere di mitigazione:

- rimodellamento morfologico dell'intorno dell'imbocco in modo da rinaturalizzare l'area e rendere più graduale l'ingresso nella galleria;
- mimetizzare gli imbocchi mediante sistemazioni arboree ed arbustive della stessa specie di quelle esistenti nelle zone adiacenti.

Per il tratto in viadotto di San Didero si dovrà tenere in considerazione il fatto che esso è percepibile dai principali punti di fruizione visuale circostanti la zona di progetto, costituendo un'emergenza notevole nella fruizione dinamica di questo ambito paesaggistico. In questi casi più che mettere in atto delle opere di mitigazione nell'intorno dell'opera è opportuno pensare ad una migliore definizione formale di essa.

Accanto agli interventi sopra elencati che riguardano soprattutto la linea, dovranno prevedersi altri interventi riguardanti il ripristino delle aree di cantiere che dovranno essere riportate nella situazione ante-operam.

La zona del campo base può essere in parte rinaturalizzata e piantumata con vegetazione d'alto fusto, connettendola così alla vicina fascia fluviale della Dora (l'area è divisa dal fiume dal tracciato autostradale). La restante parte dell'area potrà essere urbanizzata.

Le zone dei cantieri industriale e funzionale non utilizzate per opere complementari alla linea ferroviaria, dovranno essere riportate nella situazione ante-operam, sia per le aree agricole, sia per quelle naturali. In particolare si dovrà provvedere a riconnettere la viabilità locale intercettata ed interrotta dalla linea ferroviaria.

10.2.8.2.2 Attraversamento della Val Cenischia

Partendo dal presupposto che l'attuale tracciato di attraversamento della Val Cenischia sembra essere oggi il migliore tra quelli previsti, i ragionamenti seguenti sono fatti nell'ottica di avere un progetto formalmente unitario, dove cioè le diverse funzionalità dell'opera coesistano senza essere tra loro distinte e separabili.

Nella soluzione attualmente proposta si ha una struttura divisa in tre livelli principali:

- le pile di altezza variabile, ma comunque oltre i 5 m;
- il cassone di sostegno strutturale della linea alto circa 4 m;
- le barriere fonoisolanti per la salvaguardia della popolazione, alte 5 – 6 m.

Secondo questo schema la parte superiore del viadotto viene a costituire una barriera alta 10 – 11

m, mentre la parte bassa non è sufficientemente alta per risultare visivamente permeabile.

La migliore mitigazione potrebbe consistere nell'accorpamento delle tre funzionalità in un unico disegno formale. Ciò potrebbe essere ottenuto con una struttura a via di corsa inferiore che ospiti al suo interno anche le barriere fonoassorbenti e consenta quindi di contenere in sé la parte portante e quella fonoisolante; in questo caso si avrebbe anche un alleggerimento dimensionale dell'impalcato ed un connesso aumento di altezza dei piloni con un beneficio di permeabilità visuale.

Naturalmente il disegno della nuova infrastruttura dovrà, oltre ad essere esteticamente pregevole, anche richiamare le funzioni di via di collegamento della nuova opera.

Per un migliore inserimento paesaggistico dell'opera è inoltre necessario intervenire anche sul contesto territoriale circostante realizzando quinte verdi e schemi visuali adatti a correggere visuali esistenti o crearne di nuove. Ad esempio la realizzazione di schermi visuali in prossimità degli abitati di Venaus e di Berno.

Gli interventi di minimizzazione riguarderanno ancora gli imbocchi delle gallerie dove si suggeriscono gli stessi interventi visti per gli imbocchi presenti nella piana di Bruzolo e cioè:

- rimodellamento morfologico dell'intorno dell'imbocco in modo da rinaturalizzare l'area e rendere più graduale l'ingresso nella galleria;
- mimetizzazione degli imbocchi mediante sistemazioni arboree ed arbustive della stessa specie di quelle esistenti nelle zone adiacenti.

Le aree dei cantieri dovranno essere ripristinate per riportarle nella situazione ante operam. In particolare si attueranno i seguenti interventi:

- rimodellamento morfologico nelle zone di connessione tra fondovalle e versanti;
- ripristino, ove possibile, delle colture preesistenti;
- ricostituzione dei canali di scolo delle acque dei percorsi campestri;
- ricostituzione delle quinte vegetali esistenti;
- ripristino di muretti a secco ed altri elementi caratteristici del paesaggio attraversato con particolare riguardo all'asse storico centrale della piana.

10.2.8.2.3 Finestra di Foresto

Considerando che l'intervento progettuale viene realizzato in un contesto agricolo significativo e comunque in una zona di pre-parco è necessario migliorare, per quanto possibile, l'inserimento paesaggistico della centrale di ventilazione. Si ritiene necessario procedere alla realizzazione dei seguenti interventi:

- costruzione di un rilevato intorno alla centrale di ventilazione che arrivi fino all'imbocco della galleria;
- realizzazione di una copertura verde sulla centrale di ventilazione;
- rimodellamento morfologico nella zona di raccordo tra fondovalle e parete rocciosa;
- ricomposizione delle siepi e dei filari eliminati;
- realizzazione di schermi vegetali lungo la Strada Antica di Foresto e lungo il perimetro dell'area di progetto;
- mimetizzazione dell'imbocco della galleria mediante sistemazioni arboree ed arbustive della stessa specie di quelle esistenti nelle zone adiacenti.

A questi interventi bisognerà far precedere una migliore definizione formale (uso di materiali tradizionali) e planimetrica (adattamento alle linee della parcellizzazione agraria) dei manufatti per non alterare la trama ed i colori del paesaggio circostante.

10.2.8.2.4 Finestra di Val Clarea

L'elevato livello di naturalità del paesaggio della Val Clarea rende necessaria l'attuazione di interventi di minimizzazione che mimetizzino, per quanto possibile, le opere.

In particolare si ritiene necessario realizzare le seguenti opere:

- costruzione di un rilevato intorno alla centrale di ventilazione che arrivi fino all'imbocco della galleria;
- realizzazione di una copertura verde sulla centrale di ventilazione;
- rimodellamento morfologico e rinaturalizzazione con vegetazione autoctona della zona adiacente al versante montano;
- realizzazione di schermi visuali vegetali della stessa specie di quelli esistenti nelle zone adiacenti;
- mimetizzazione dell'imbocco della galleria mediante sistemazioni arboree ed arbustive della stessa specie di quelle esistenti nelle zone adiacenti;
- impianto di vegetazione arborea nella fascia compresa tra il perimetro della centrale ed il torrente Clarea.

10.3 MISURE DI COMPENSAZIONE

10.3.1 COMPENSAZIONI AMBIENTALI

Poiché le aree di progetto non insistono mai su siti a valenza naturale di pregio, l'opera non comporta sottrazione quantitativa della risorsa (*vegetazione naturale – habitat faunistico*) e conseguentemente, gli interventi di compensazione non dovranno andare necessariamente a ricreare nuove aree naturaliformi per la sola esigenza di bilancio delle superfici.

L'opera, in ogni caso, da un lato, potrebbe interferire con aree di elevato pregio naturalistico (SIC) e dall'altro, contribuisce comunque, con il proprio disturbo, a deteriorare le condizioni di naturalità residua, che sono tutt'ora presenti, a scala locale, anche in presenza di diffusa antropizzazione, soprattutto per quanto concerne la componente faunistica degli ecosistemi (compreso l'agro-ecosistema).

Conseguentemente, le misure di compensazione, dovranno indirizzarsi verso due tipologie di interventi:

- azioni a favore degli elementi di naturalità di riconosciuto pregio, con interventi volti alla valorizzazione degli stessi e/o interventi di sostegno e supporto a progetti di salvaguardia e valorizzazione naturalistica del territorio;
- azioni a favore di tutti gli ecosistemi che presentano elementi intrinseci di naturalità o di seminaturalità residua, anche puntuale (compreso l'edificato rado e l'agro-ecosistema), con l'obiettivo di mantenere/ ricreare elementi naturaliformi diffusi.

In concreto, gli interventi possibili e proponibili, da realizzare a livello di area vasta o più in generale di comprensorio interessato dall'opera (media Valle di Susa e Val Cenischia) sono:

tra le azioni -A-:

- supporto e contributo alla realizzazione dei corridoi ecologici individuati (v. cap.7)
- supporto e contributo alla gestione dei SIC presenti nel comprensorio.

tra le azioni -B-:

- supporto e contributo al mantenimento/diffusione degli elementi di naturalità in ambiti antropizzati di fondovalle, con particolare riguardo all'agro-ecosistema ed all'urbanizzato, anche attraverso azioni e sinergiche a quelle in tal senso previste dal P.S.R. della Regione Piemonte.

Queste azioni di riqualificazione ecologica del fondovalle, possono in parte compensare l'ulteriore antropizzazione del territorio, già pesantemente segnato da insediamenti ed infrastrutture, e costituire l'elemento di riconnessione ecologica tra i versanti.

10.3.2 COMPENSAZIONI TERRITORIALI

Possono essere individuati due differenti livelli di compensazione:

- compensazioni a favore del sistema "agricoltura", inteso come l'insieme del comparto agroforestale locale. Queste misure potrebbero indirizzarsi verso azioni volte a favorire il comparto nel suo insieme, ad esempio, attraverso
 - a) la fornitura di strutture di servizio collettivo,
 - b) la realizzazione di azioni/interventi di valorizzazione di produzioni locali, ecc.;

- compensazioni a favore di singoli soggetti (intesi sia come imprenditori agricoli professionali, che operatori part-time ed hobbistici). Queste misure, in linea di principio, devono:
 - a) azzerare il danno economico conseguente all'opera, sia di natura reddituale che patrimoniale,
 - b) manlevare gli operatori agricoli dai vincoli ed impegni assunti in seguito ad operazioni di finanziamento non onorabili a causa dell'opera in progetto;
 - c) garantire l'attuale indice di efficienza aziendale ed i livelli occupazionali e gli obiettivi prefissati dalle imprese;
 - d) fornire il giusto ristoro al disagio imposto;
 - e) consentire la continuazione dell'attività agricola anche hobbistica, quale elemento importante della socio-economia locale.

COSTO DELLE COMPENSAZIONI

La rilocalizzazione delle colture ad elevato indice di valore agricolo dovrà avvenire ovviamente nello stesso ambito territoriale, secondo un criterio distributivo pianificato ed organico, ovviamente nell'ambito di terreni agricoli a basso indice, o meglio, recuperando, ove possibile, aree agricole dimesse (diffusamente presenti nella fascia pedemontana) a buona attitudine pedoclimatica, previa realizzazione di tutti gli interventi di riqualificazione infrastrutturale e di miglioramento fondiario necessari per l'esercizio dell'attività agricola. Tra questi il ripristino della viabilità interpodereale, il consolidamento dei versanti con il ripristino della funzionalità dei terrazzamenti e dei muri a secco.

Pertanto, l'onere delle compensazioni dovrà essere calcolato tenendo conto delle seguenti componenti di costo:

- indennizzo dei frutti pendenti (**);
- valore del soprassuolo (**);
- mancata produzione per gli anni che vanno dalla dismissione alla ripresa produttiva(****);
- eventuali mancati ricavi/penalizzazioni, a carico dei cedenti, derivanti dall'involontaria dismissione alla partecipazione a misure di sostegno pubbliche (ad es. Misure del P.S.R regionale);
- acquisto, a valore di mercato, delle aree da utilizzare, al lordo degli oneri di acquisizione (spese notarili, imposte, ecc.);
- oneri per miglioramenti fondiari;
- costo di reimpianto.

Trattandosi per lo più di vecchi impianti, di età superiore alla durata economica del ciclo, condotti comunque non a livello imprenditoriale, con produzioni destinate all'autoconsumo, i valori non possono essere calcolato in funzione dei procedimenti estimativi canonici, ma si

(**) Calcolato come valore di mercato al dettaglio della produzione dell'annata.

(***) Calcolato non secondo il procedimento estimativo analitico classico, (che fornirebbero valore = 0), ma attribuendogli un "valore d'uso", desunto dal valore di mercato al dettaglio della produzione (es.: valore della produzione annua/r).

(****) Calcolato come somma algebrica del valore di mercato al dettaglio della produzione per gli anni di perdita.

devono applicare astrazioni valutative che tengano conto della situazione contingente e soprattutto del “valore affettivo” verso dette coltivazioni. Quindi, i criteri di stima dovranno sempre essere i più favorevoli per i cedenti e computare, anche attraverso forzature metodologiche, una quota di indennizzo per il disagio causato.

La compensazione, per la sottrazione di colture a basso indice di valore agricolo, per lo più coincidenti con colture estensive facenti capo ad aziende agricole, dovrà avvenire, oltre che tenendo conto dei criteri sopra esposti, dei danni di impresa conseguenti alle sottrazioni stesse.

10.3.3 COMPENSAZIONI SOCIALI

Costituiscono, per la loro stessa natura, un compenso di azioni che le stesse Comunità locali interessate avanzano nei confronti del proponente l'opera. A conclusione delle analisi ambientali condotte ed in presenza quindi di una percezione complessiva della necessità e criticità territoriali presenti, è sembrato costruttivo proporre un elenco di quelle azioni/interventi che potrebbero costituire le compensazioni sociali. In parte l'elenco proposto riprende interventi nei filoni di attività ricordati dal Programma di Sviluppo della Comunità Montana.

- Sistemazione idrogeologica del Torrente Cenischia alla confluenza Cenischia – Dora
- Sistemazione della confluenza Clarea-Dora Riparia
- Sistemazioni paesaggistiche con rilevati e terrazzamenti per restituire all'agricoltura terreni per coltivazioni nobili (Vite) nella piana di Bruzolo e Chianocco
- Riqualificazione ambientale della zona dell'acciaieria
- Restituzione alla città di Bussoleno di parte delle aree FS con relativa sistemazione
- Sistemazione ambientale della cava Chiabodo, interna al parco dell'Orrido del Rio Rocciame-lone, con il materiale estratto dalle gallerie
- Creazione del parco archeologico – agricolo della val cenischia
- Nuovo svincolo autostradale di Venaus.

Sulla loro reale necessità e fattibilità, sulle dimensioni e modalità realizzative sarà la successiva fase progettuale, ed il connesso contatto con le realtà locali ed istituzionali interessate, a definirne con maggior precisione la sostanza.

11 MONITORAGGI AMBIENTALI

La prosecuzione dei lavori finalizzati alla realizzazione e messa in opera della tratta internazionale Torino-Lione prevederà l'attivazione di un adeguato piano di monitoraggio delle diverse componenti ambientali, con lo scopo di documentare le eventuali variazioni qualitative e quantitative, determinate dall'esecuzione dei lavori e dall'esercizio della linea.

Il monitoraggio abbraccerà tutti gli aspetti dell'ambiente, sia quantitativi che qualitativi, fisici, morfologici e biotici. Esso consentirà di confrontare i parametri rilevati prima, durante e dopo la costruzione dell'opera, per verificare le eventuali variazioni.

La finalità primaria del monitoraggio, oltre quella di approfondire la conoscenza attuale delle diverse componenti ambientali, in modo da fornire elementi utili per le successive fasi progettuali e prima dell'avvio dei lavori, è soprattutto quella di mettere in evidenza le variazioni che, eventualmente, la realizzazione e l'esercizio dell'opera possono comportare sullo stato delle risorse naturali.

Da questo scaturisce la scelta dei punti da monitorare e delle tecniche da adottare componente per componente, essendo i punti e le tecniche vincolati all'area di interesse dell'opera ed allo scopo del monitoraggio.

Il monitoraggio si articolerà in:

- Monitoraggio Ante Operam, che ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato delle risorse prima dell'intervento e deve tentare di comprendere e prevedere le eventuali variazioni che interverranno durante la costruzione e l'esercizio, proponendo le eventuali contromisure;
- Monitoraggio in Corso d'Opera (vale a dire in fase di cantiere), il cui obiettivo è la verifica che le eventuali modificazioni allo stato siano temporanee e non superino determinate soglie.
- Monitoraggio Post Operam, la cui finalità è di mettere in evidenza l'eventuale perdurare delle modificazioni indotte nell'ambiente a seguito della realizzazione e della presenza dell'opera stessa.

Per quanto riguarda il monitoraggio post operam si possono quindi identificare due obiettivi generali ai quali corrispondono anche due momenti da identificarsi successivamente:

- Monitoraggio per la verifica degli impatti e delle conseguenze ambientali dei lavori eseguiti, ed eventualmente della loro persistenza;
- Monitoraggio per la verifica delle condizioni ambientali che si verificheranno con l'esercizio, e con il variare nel tempo di questo, del nuovo collegamento.

Un aspetto fondamentale del monitoraggio sarà il relativo piano di gestione e di comunicazione, sia verso gli organi e gli enti pubblici, sia nei confronti dei cittadini. Per svolgere al meglio questo compito si dovranno prevedere punti di informazione sul territorio (sull'esempio del nuovo tunnel del Gottardo in Svizzera con 4 infopoint, e dell'infocenter di Potsdammer platz a Berlino), strategie di comunicazione e divulgazione non solo istituzionale e tecnico-scientifica, adozione di mezzi di comunicazione adeguati e diversificati (pubblicazioni, rapporti, newsletter, siti web, opuscoli, ecc).

Inoltre il monitoraggio sarà svolto in stretto contatto con gli organi competenti, Ministero dell'Ambiente e ARPA in primo luogo, eseguendo indagini che siano complementari a quelle già svolte con continuità o periodicamente (monitoraggi della qualità dell'aria e delle acque superficiali). In questo modo sarà possibile ottimizzare le risorse per costruire, aggiornare e gestire un quadro conoscitivo ambientale vasto e articolato, per segnalare tempestivamente

eventuali variazioni anomale, adatto a valutare l'effettivo impatto ambientale dell'opera, in grado di suggerire gli eventuali correttivi.

Per soddisfare queste ultime esigenze sarà necessario predisporre il piano di monitoraggio come un "sistema esperto", contenente non solo i dati rilevati, ma anche gli strumenti (soprattutto informatici) per eseguire elaborazioni di sintesi, valutative, sinottiche e prognostiche.

Nell'ambito della collaborazione e concertazione con l'ARPA e gli altri enti e organi coinvolti, dovrà essere previsto fin dalla redazione del piano di monitoraggio, l'integrazione e il trasferimento della strumentazione utilizzata ed acquisita alle strutture pubbliche, al termine delle indagini legate all'opera in costruzione.

Infine sarà necessario il coordinamento con il monitoraggio ambientale che sarà svolto per la tratta italiana delle linea (Torino-Bruzolo) e con la parte francese della tratta internazionale

12 BIBLIOGRAFIA

12.1 Generalità

- R. VISMARA, 1992, “Ecologia applicata”, Hoepli;
- G. RISOTTI, S. BRUSCHI, 1990, “Valutare l’ambiente – Guida agli studi di impatto ambientale”, la Nuova Italia Scientifica;
- AA.VV., 1984, “Il bilancio di impatto ambientale”, Club-Clued;
- AA.VV., “Analisi dei progetti e valutazione di impatto ambientale”, Franco Angeli;
- S. MALCEVSCHI, N. NASINI, 1995 - Studi di impatto ambientale soggetti a procedura di cui al D.P.C.M. 377/88. In : "DI NALLO E. (a cura di): Valutazione di Impatto Ambientale in Italia, 1989-1994;
- S. MALCEVSCHI, N. NASINI, 1995 - Struttura degli studi di impatto, sulla base di casi oggetto di procedure nazionali di compatibilita' ambientale. In : DI NALLO E. (a cura di) Valutazione di Impatto Ambientale in Italia, 1989-1994;
- M. CREPET, B. SAIA, “Inquinamento ambientale e rischi per la salute”, Editoriale Programma;
- G. PAVONI, F. BIANCHI, 1990, “Valutazione di impatto ambientale – Criteri, strumenti ed esperienze”, Maggioli Editore;
- P.GABELLI, 1996, “Valutazione di impatto ambientale”, Pirola editore – Milano;
- V. BETTINI, E. FALQUE, M. ALBERTI, 1990, “Il Bilancio di impatto ambientale”, CLUP – Milano;
- S. MALCEVSCHI, 2001 - L'integrazione degli strumenti di gestione della qualita' ambientale. In : Quaderni di Valutazione Ambientale n° 3/2001. Milano;
- S. MALCEVSCHI, 2001 – “Lo studio di impatto ambientale e la progettazione delle opere nell'evoluzione della valutazione ambientale”;
- Atti del Convegno “L’evoluzione della V.I.A.”. Trento, 8-12-2001. Editore Provincia di Trento;
- S. MALCEVSCHI, 2000 – Scenari e valutazione ambientale. Quaderni di Valutazione ambientale 2000/1 “L’uso degli scenari nella valutazione ambientale”; Ed. A.A.A., Milano;
- S. MALCEVSCHI, 1999 - Qualita' degli studi di impatto ambientale e riferimenti per la valutazione. Geologia dell’Ambiente;
- P. SCHMIDT DI FRIEDBERG, S. MALCEVSCHI, 1998, Guida pratica agli Studi di impatto ambientale. Ed. Il Sole 24 Ore, Milano;
- A. G. COLOMBO, S. MALCEVSCHI, 1997 - Manuale Associazione Analisti Ambientali degli Indicatori per la Valutazione di Impatto Ambientale. Vol.4 - “Indicatori del suolo e del sottosuolo”. Ed. Centro V.I.A.Italia/Assoc.Anal.Amb/ F.A.S.T., Milano;

- A. COLORNI, S. MALCEVSCHI, 1994 - Manuale per la Valutazione di Impatto Ambientale. I - Indirizzi per la realizzazione dello Studio di impatto Ambientale. Regione Lombardia;
- R. VISMARA, A. ZAVATTI, 1996, “Indicatori e scale di qualità”, Pitagora editrice, Bologna;
- C.I.P.E - Deliberazione 2 agosto 2002 - Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia. (Deliberazione n. 57/2002). (pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 205 alla Gazzetta Ufficiale italiana n. 255 del 30 ottobre 2002);
- UE - VI Programma Comunitario di Azione in materia ambientale Guce L242 (10 settembre 2002).

12.2 Lista dei documenti consultati divisi per tematismi

Atmosfera

- ARPA PIEMONTE, Dipartimento di Grugliasco – Dati relativi alle campagne di misura realizzate con mezzo mobile in Val di Susa;
- CSI PIEMONTE – Banca dati meteorologica 1990 – 1999;
- MINISTERO DELL'AMBIENTE – Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2001;
- PROVINCIA DI TORINO - Piano stralcio di intervento operativo per la gestione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico nella zona A;
- PROVINCIA DI TORINO – Serie storica 2001 dei dati rilevati dalla stazione di Susa della rete provinciale di rilevamento della qualità dell'aria;
- PROVINCIA DI TORINO – Sito web del Settore inquinamento atmosferico;
- PROVINCIA DI TORINO e ENEL Ricerca– Disaggregazione spaziale e temporale del censimento delle emissioni CORINAIR 1990.

Acque superficiali e sotterranee

- PROVINCIA DI TORINO – Risorse idriche superficiali dei principali bacini della Provincia di Torino;
- PROVINCIA DI TORINO – Piano delle Acque Torino 2006;
- PROVINCIA DI TORINO – Sito web settore ambiente;
- PROVINCIA DI TORINO – Alluvione 13-16 Ottobre 2000 – Primo rapporto;
- PROVINCIA DI TORINO – Sito web Ricostruzione alluvione (<http://www.provincia.torino.it/emergenza/>);
- REGIONE PIEMONTE, CSI Piemonte – Sito web Alluvione 2000 (<http://alluvione2000.sistemapiemonte.it/>);
- REGIONE PIEMONTE – Rapporto sull'evento alluvionale del 13 - 16 Ottobre 2000;
- ARPA Piemonte – Sito web;
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO - Piano stralcio delle Fasce Fluviali;
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO – Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI);
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO, SEA GEOLOGIA “Idrogeologia. Rapporto finale”.

Agricoltura, foreste e ambiente naturale

- COMUNITÀ MONTANA BASSA VALLE SUSA E VAL CENISCHIA, Piano di Sviluppo socio-economico della Comunità Montana;
- Censimento generale dell'agricoltura – 2000;
- La capacità d'uso del suolo del Piemonte;
- ARPA Piemonte, “Individuazione di una rete ecologica nel settore ecogeografico della Media- Bassa Valle di Susa” - Carta dei Corridoi ecologici della Bassa Valle di Susa;
- F. MONTACCHINI, R. CARAMIELLO-LOMAGNO, G. FORNERIS, R. PIERVITTORI, 1982, “Carta della vegetazione della Valle di Susa ed evidenziazione dell'influsso antropico”;
- BRAUN – BLANQUET J., 1961, “Der inneralpine Trockenvegetation“;
- A. GIORDANO, 1999, “Pedologia”, UTET;
- REGIONE PIEMONTE, 1997, “I selvatici delle Alpi piemontesi – Biologia e gestione”, Edizioni EDA;
- AA VV, “Taccuini del Rocciavré II”, Alzani editore;
- G. BERNETTI, 1995, “Selvicoltura speciale”, UTET;
- A. SERVADEI, S. ZANGHERI, L. MASUTTI, 1972, “Entomologia generale ed applicata”, CEDAM;
- REGIONE PIEMONTE, 1997, “I tipi forestali del Piemonte”;
- www.cmbvallesusa.it;
- www.agri-italia.it;
- www.europa.eu.int;
- www.ittiofauna.org;
- www.serpenti.it.

Urbanistica ed infrastrutture

- REGIONE PIEMONTE, Piano Territoriale Regionale (PTR);
- REGIONE PIEMONTE, Piano Territoriale Regionale: approfondimento della Valle di Susa (Studi preliminari);
- REGIONE PIEMONTE , Piano Regionale di Sviluppo (PRS);
- REGIONE PIEMONTE, Piano Regionale dei Trasporti (PRT);
- PROVINCIA DI TORINO, Piano Territoriale di Coordinamento (PTC);
- Piani Regolatori dei comuni di Borgone di Susa, Bruzolo, Chianocco, Giaglione, Mompantero, San Didero, San Giorio di Susa, Venaus;
- Dati ISTAT (provvisori al 1° gennaio 2001);

- Dati ISTAT - Censimento Generale dell'industria e dei servizi degli anni 1991;
- Censimento Intermedio dell'industria e dei servizi degli anni 1996.
- SITAF – www.sitaf.it.

Rumore

- CETUR, 1980 , "Guide du Bruit des Transports Terrestres - Prevision des Niveaux Sonores", Centre d'Etudes des Transports Urbains;
- DEUTSCHE BUNDESBahn, 1990, "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (SCHALL 03)", Akustik 03;
- ITALGIPS SRL, 1990, "Guida all'isolamento acustico", Milano;
- UNI, 1983, Norma UNI 8204, "Serramenti esterni: classificazione in base alle prestazioni acustiche", Milano;
- UNI 9884, 1991, "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale;
- U20.00.048.0 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale", progetto di modifica della norma UNI 9884, 1995;
- M. VICENTINI, "Analisi dei parametri statistici delle distribuzioni orarie dei livelli di pressione e dei livelli equivalenti orari in diverse situazioni di traffico veicolare urbano, Rivista Italiana di Acustica, Aprile-Giugno 1994;
- G. BRAMBILLA, L. CIPELETTI, "Valutazione degli errori associati a tecniche di campionamento nel tempo per il rilievo del rumore ambientale", Rivista Italiana di Acustica, Gennaio-Marzo 1994;
- UNIVERSITA' BOCCONI, "Il monitoraggio ambientale: un settore di convergenza tecnologica", 1990;
- D.P.C.M. 1 Marzo 1991, Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge 26 Ottobre 1995 n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 16 Marzo 1998, Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.P.R. 18 Novembre 1998, n. 459, Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
- D.M. 29 Novembre 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;
- ANPA, "Linee guida per l'elaborazione di piani comunali di risanamento acustico", Roma, 1998;

- REGIONE PIEMONTE, L.R. 20 Ottobre 2000 n. 52, Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico;
- A.C. BERTETTI, C. LOMBARDI, M. MASOERO, "L'impatto acustico del traffico autostradale. Valutazione sperimentale di modelli previsionali, Convegno Internazionale "Il rumore urbano ed il governo del territorio"", Modena, 1-3 Marzo 1988;
- C. BERTETTI, F. PACINI, S. TONIN, "Studio d'impatto ambientale: casi di studio", in: G. Guarnerio (a cura di), L'IMPATTO AMBIENTALE: INFORMAZIONE, ANALISI, VALUTAZIONE, DECISIONE, Alinea, Firenze, Dicembre 1992;
- A.C. BERTETTI, G. BILANZONE, A. PAOLELLA, Territorio, Urbanistica e rumore, Igiene Ambientale, 1993;
- C.A. BERTETTI, F. PACINI, F. FACCHINETTI, "Caratterizzazione del clima acustico ante-operam per le linee ferroviarie ad alta velocità", IA Ingegneria Ambientale, vol XXIII, n.3/4, 1994;
- C.A. BERTETTI, Conflitti ad Alta Velocità, Ambiente - Consulenza e pratica per l'impresa, n. 6/1994;
- C.A. BERTETTI, M. MASOERO, Un'acustica omogenea, Ambiente - Consulenza e pratica per l'impresa, n. 9/1994;
- C.A. BERTETTI, M. MASOERO, Indicatori per la zonizzazione acustica comunale, metodi di aggregazione e sistemi informativi territoriali, AIA Associazione Italiana di Acustica, XXII Convegno Nazionale, 1994;
- C.A. BERTETTI, M. MASOERO, G. NACCI, F. PACINI, La simulazione del rumore ferroviario con metodi numerici dettagliati: applicazione di un codice basato sul metodo dei raggi conici, Rivista Italiana di Acustica, Vol. 19, n. 4 ott-dic. 1995;
- C.A. BERTETTI, G. BILANZONE, A. PAOLELLA, Rumore urbano: profili per un intervento strutturale, WWF Italia, 1995;
- C.A. BERTETTI, F. PACINI, Gli studi sul rumore per le linee A.V. Torino-Milano-Verona e Milano-Bologna-Firenze, INQUINAMENTO N. 2 Febbraio 1996;

Vibrazioni

- UNI9916, 1991, "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici";
- ISO2631-2, 1989, "Evaluation of human exposure to whole-body vibration - Part 2.
- UNI9614, 1990, "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo";
- F. BLENNEMANN, 1985, "Results from noise vibration research for urban railways", Inter-Noise85, pp. 621-624;
- F.A. LOOS, J.C. KRIJGSMAN, J. TEENSMA, 1981, "An industrial railway alongside a residential area: objectives, plans and limits in respect of noise and vibration; the sound sources and their levels; engineering and performance of technical measures", Inter-Noise81, pp.581-592;

- T. FUJIKAKE, 1986, "A prediction method for the propagation of ground vibration from railway trains", JSV 111, pp. 357-360;
- EWLAND, 1977, "Rapporteur's report, session 6: noise in elevated structures; vibration propagation; vibration isolation techniques", JSV 51, pp. 449-450 ;
- P. NELSON, 1987, "Transportation noise reference book", Butterworths;
- A. PERETTI, 1988, "Valutazione del disturbo da vibrazioni negli edifici", Convegno Internazionale Il rumore urbano e il governo del territorio;
- J.M. FIELDS, 1979, "Railway noise and vibration annoyance in residential areas, J.S.V., 66 (3) 445-448;
- ORE, 1982, "Vibrations transmises par le sol", Question D 151, Rapport N° 2, Utrecht ;
- BARKAN D. D., 1962, "Dynamic of Bases and Foundations", McGraw-Hill Book, New York;
- ROARK R. J., 1982, "Formulas for Stress and Strains", McGraw-Hill Book, New York.
- NELSON P., 1987, "Transportation Noise", Butterworths Ed., London;
- MASOERO M., CERAVOLO M., 1993, "Le vibrazioni nel trasporto ferroviario", Rapporto PT-DE-FT 316, Dipartimento di Energetica del Politecnico di Torino, Torino;
- NELSON J. T., SAURENMANN H. J., 1983, "State of the Art Review Prediction and Control of Groundborne Noise and Vibration from Rail Transit Trains", U.S. Departement of Transportation, Report N° UMTA-06-0049-83-4;
- SAURENMANN H. J., NELSON J. T., WILSON G. P., 1982, "Handbook of Urban Rail Noise and Vibration Control", U.S. Departement of Transportation, Report N° UMTA-MA-06-0099-82-1;

Elettromagnetismo

- ICNIRP, "Guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic, and electromagnetic fields" (up to 300 GHz);
- G. FRANCESCHETTI, D. RICCIO, M. R. SCARFÌ, B. SCIANNIMANICA, 2000, "Esposizione ai campi elettromagnetici – Guida alle norme";
- A. GUERRIERO, 1999, "Campi elettromagnetici";
- POLITECNICO DI TORINO, 1998, "Inquinamento elettromagnetico a 50 Hz, stato dell'arte e indagini sperimentali" – Atti del Seminario;

Paesaggio e beni culturali

- REGIONE PIEMONTE, 1982, "Carta delle aree ambientali antropizzate e dei beni architettonici ed urbanistici", a cura di G. Vigliano, Torino;
- GRUPPO RICERCHE CULTURA MONTANA, 1986, "L'Orrido di Chianocco", Milano.

- CAHIER – MUSEO DELLA MONTAGNA “Castelli e fortezze della valle di Susa”, 1983 catalogo della mostra omonima”, Torino;
- REGIONE PIEMONTE, SITAF, 1993, “Studio per l’inserimento nel territorio della valle di Susa del collegamento ad alta velocità Torino- Lione, vol. 4, Inquadramento ambientale;
- P. JORIO, L. BORELLO, 1993, “Santuari Mariani dell’arco alpino”, Quaderni di Cultura alpina, Priula e Verlucca, Aosta;
- L. PATRIA, A. GILIBERT, 1996, “La comba di Susa e il Moncenisio”, Melli, Borgone di Susa.
- M.L. TIBONE, L.M. CARDINO, 1997, “Susa e le sue Valli Storia e Arte, Omega Edizioni, Torino;
- ATLANTE STORICO DELLA “PROVINCIA DI SUSAS”, 1986, Le strade – Vol. 1° Una strada per il Moncenisio da Vittorio Amedeo II di Savoia a Napoleone I Bonaparte, a cura di P.G. Corino e L. Dezzani, Ed. Tipolito Melli, Susa.
- RABANO STIVANO, GINO GONELLA, DANTE ALPE, 1988, “Valle di Susa – immagini”, Susalibri edizioni, S. Ambrogio;
- GIULIANA DEBERNARDI, ENRICA REGIS, MARGHERITA TUA, “Breve guida all’arte in Val di Susa”, Susalibri edizioni, S. Ambrogio;
- ALFREDO GILIBERT, LUCIANO MICHELOZZI, 1991, “Val Susa com’era, vol.1, Si’n poughessan rnèisse...”, Susalibri edizioni, S. Ambrogio;
- ALFREDO GILIBERT, ANNA GILIBERT VOLTERRANI, 1992, “Val Susa com’era, vol.2, Tèra ‘d nòstri vej...”, Susalibri edizioni, S. Ambrogio;
- GUIDO MAURO MARITANO, “Il Rocciamelone racconta. Tradizioni, leggende ed escursioni”, Susalibri edizioni, S. Ambrogio;
- CORRADO LESCA, 1998, Tre ingegneri per un traforo, la storia della ferrovia del Frejus – editrice Melli – Borgone di Susa;
- EDOARDO ALTARA, 1997, “Frejus 1871 – primo traforo alpino”, Calosci – Cortona editore;
- LUIGI BALLATORE, 1996, “Storia delle ferrovie in Piemonte”, editrice il Punto, Torino;
- ENRICO PIERI, 1996, “La ferrovia del Moncenisio ed il sistema Fell ad aderenza artificiale”, Susalibri – S. Ambrogio;
- BOCA D. ONETO G., 1986/90, Analisi paesaggistica, Pirola, Milano;

- FALINI P., CIARDINI F., 1985, “La qualità visiva del paesaggio: metodi e tecniche di valutazione”, Agricoltura e Ambiente n. 25, Roma;
- ONETO G., 1988/89, “Valutazione d’impatto sul paesaggio”, Pirola, Milano.

Archeologia

- A. FERRUA, 1967, “Osservazioni sulle epigrafi segusine”, in Segusium, n.4;
- S. FINOCCHI, 1978, “Luogo di culto ed insediamenti romani fra Foresto e Bussoleno, in: “Segusium”, nn. 13-14;
- A. FERRUA, 1981, “Nuove osservazioni sulle epigrafi segusine”, in Segusium, n. 8;
- A. CROSETTO, C. DONZELLI, G. WATAGHIN, 1981, “Per una carta archeologica della Valle di Susa”, in Bollettino storico bibliografico subalpino”LXXIX;
- A. BERTONE, 1986, “Chianocco (To), loc. Orrido. Insediamento della fine del III millennio a.C.”, in Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte, n. 5, Notiziario;
- A. BERTONE, 1990, “La caverna di Foresto ed il Bronzo antico nel Bacino della Dora Riparia”, in Preistoria e Protostoria del Piemonte. Atti del XXXII riunione scientifica dell’Istituto Italiano di preistoria e protostoria (Alba, 29-30 ottobre – I ottobre), Firenze;
- AA.VV, 1990, “La pietra e il segno, incisioni rupestri in valle di Susa, a cura di Andrea Arcà, Tipolito Melli, Susa;
- L. BRECCIAROLI TABORELLI, 1992, “L’iscrizione rupestre di Maometto presso Borgone di Susa (Alpi Cozie), in Rupe loquentes. Atti del Convegno internazionale di studio sulle iscrizioni rupestri di età romana in Italia, Roma – Bomarzo, 13/15 ottobre 1989;
- REGIONE PIEMONTE, SITAF, 1993, “Studio per l’inserimento nel territorio della valle di Susa del collegamento ad alta capacità Torino- Lione, vol. 4, Inquadramento ambientale;
- N. BARTOLOMASI, 1995, “Val Susa antica”, Alzani, Pinerolo-Torino;
- MINISTERO PER I BENI CULTURALI E AMBIENTALI – SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA DEL PIEMONTE, 1998, “Archeologia in Piemonte – Vol. I La preistoria”, a cura di L. Mecando e M. Venturino Gambari, Torino;
- MINISTERO PER I BENI CULTURALI E AMBIENTALI – SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA DEL PIEMONTE, 1998, “Archeologia in Piemonte – Vol. II L’età romana”, a cura di L. Mecando, Torino;
- MINISTERO PER I BENI CULTURALI E AMBIENTALI – SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA DEL PIEMONTE, 1998, “Archeologia in Piemonte” vol III il medioevo”, a cura di L. Mecando e E. Micheletto, Torino;
- D.VOTA, 1999, “I tempi di Cozio – La Valle di Susa e il mondo romano dall’incontro alla prima integrazione”, Editrice Morra, Condove (TO);
- E. LANZA, G. MONZEGLIO, 2001, “I Romani in Val di Susa”, Bussoleno.

12.3 Lista dei documenti base per il SIA

- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. Rapporto finale della commissione intergovernativa. Gennaio 2001;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. Rapporto del gruppo di lavoro Tunnel., Gruppo di Lavoro Ambiente e Territorio, Gruppo di Lavoro Economia e Finanza. Dicembre 2000;
- Nuova Linea Ferroviaria Transalpina Torino-Lione. Sintesi delle campagne geognostiche e geofisiche. Planimetria. Alpetunnel GEIE. Maggio 2000;
- Nuova Linea Ferroviaria Transalpina Torino-Lione. Carta Geologica 1:25.000. Alpetunnel GEIE. Maggio 2000;
- Nuova Linea Ferroviaria Transalpina Torino-Lione. Sezioni geologiche 1:25.000 tunnel di base soluzione A tunnel di Bussoleno variante nord. Alpetunnel GEIE. Maggio 2000;
- Nuova Linea Ferroviaria Transalpina Torino-Lione. Mission d'assistance gèotechnique. Bonnard et Gardel. Marzo 2001;
- Nuovo Collegamento Ferroviario Transalpino Linea Torino-Lione. Studio "Tunnel di base Maurienne – Ambin". Variante Nord – Lato Italia. Parte I. Profilo geologico-geomeccanico lungo il tracciato del cunicolo esplorativo dall'imbocco di Venaus (Val Cenischia, TO) al confine di stato. Alpetunnel GEIE. SEA Consulting DM99-73-2-SGL11. Giugno 2000;
- Nuovo Collegamento Ferroviario Transalpino Linea Torino-Lione. Studio "Tunnel di base Maurienne – Ambin". Variante Nord – Lato Italia. Parte I. Relazione di commento al profilo geologico-geomeccanico lungo il tracciato del cunicolo esplorativo dall'imbocco di Venaus (Val Cenischia, TO) al confine di stato. Alpetunnel GEIE. SEA Consulting DM99-73-4-RGL01. Giugno 2000;
- Nuovo Collegamento Ferroviario Transalpino Linea Torino-Lione. Studio "Tunnel di base Maurienne – Ambin". Variante Nord – Lato Italia. Parte II. Impianto Idroelettrico di Pont Ventoux – Susa. Analisi delle prestazioni di scavo e dei tempi di esecuzione delle Opere in progetto al 31 Dicembre 1999. Tavola 1 Canale deviatore a pelo libero; Canale Deviatore in pressione. Alpetunnel GEIE. SEA Consulting VT99-73-4-DTG11. Agosto 2000;
- Nuovo Collegamento Ferroviario Transalpino Linea Torino-Lione. Studio "Tunnel di base Maurienne – Ambin". Variante Nord – Lato Italia. Parte II. Impianto Idroelettrico di Pont Ventoux – Susa. Analisi delle prestazioni di scavo e dei tempi di esecuzione delle Opere in progetto al 31 Dicembre 1999. Tavola 2 Raccordo canale deviatore; condotta forzata; accesso e fuga alla Centrale; restituzione e demodulazione. Alpetunnel GEIE. SEA Consulting VT99-73-5-DTG11. Agosto 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. Studio tecnico - ambientale di alcune tratte all'aperto della sezione internazionale (lato Italia) - Ai Engineering settembre 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione.- La valutazione ambientale del collegamento ferroviario Torino-Lione :metodologia ed applicazione di un sistema esperto - A.Farina giugno 1999;

- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - I - Profilo geologico e geomeccanico lungo il tracciato del cunicolo esplorativo dall'imbocco Venaus (Val Cenischia) a confine di stato. II- Analisi delle prestazioni di scavo e dei tempi di esecuzione delle opere in progetto al 31.12.1999. Sea Consulting agosto 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. - Etude des impact chantiers sur l'environnement -S.Martin LaPorte - La Praz - Modane - Venaus , Scetaroute luglio 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. - Misure di radioattività su campioni di rocce provenienti da sondaggi - Ismes gennaio 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione., - Etude de la radioactivité naturelle dans les serie geologiques A.R.P.E. 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. Studio geologico tecnico di prefattibilità ambientale, nuovo collegamento torino-Lione, Potenziamiento della tratta nazionale Torino-Bussoleno variante Sud e Nord - ITALFERR 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. - Nuovo collegamento ferroviario transalpino linea Torino-Lione progetto di fattibilità del tratto compreso tra Venaus e Borgone di Susa, ITALFERR 1994;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. - Etude des deblais - INERIS 1997;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. - Studi di potenzialità di reimpiego dello smarino - J.Burdin aprile 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. - Studio della logistica del trasporto tra Venaus e la carriere du Paradis (Francia) al Colle del Moncenisio - Ai Studio maggio 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. - Ipotesi di stoccaggio definitivo presso la e la carriere du Paradis (Francia) : Progetto preliminare di recupero ambientale - Ai Studio maggio 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. - Progetto preliminare di recupero ambientale 'CAVA Chiabodo ' - Comune di Meana di Susa - Ai Studio settembre 1999;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. - Progetto preliminare di recupero ambientale 'CAVA Palli ' - Comune di Meana di Susa - Ai Studio settembre 1999;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. - Progetto preliminare di recupero ambientale 'CAVA S. Ambrogio ' Comune di S. AMBROGIO - Ecoplan febbraio 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione. - Studio floristico e fitosociologico della carriere du Paradis – CREST - 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Studio idrogeologico: Censimento delle risorse idriche superficiali e sotterranee Risorse Idriche 1996;
- Campagna di monitoraggio sorgenti 1997-19981998-1999, 1999-2000, 2001 ;
- Idrogeologia rapporto finale Università di Torino - Dipartimento Scienze della Terra - 2000;

- Assistance technique Hydrogéologie -Géochimie isotopique des circulations souterraines profondes (tunnel de base e de Bussoleno de la future liaison ferroviaire Lyon Università di Venezia ;
- Studi di bacino, idrologici e idraulici: T. Pissaglio, T. Cenischia, T. Gendola, T. Prebech , T. Rocciamelone, T. Moletta , T. Scaglione, F. Dora-setore Gorge - Hydrodata;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Recalibrage du trafic voyageurs CSST 1996;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Prévision trafic voyageurs et fret sur la liaison Lyon-Turin CSST-INRETS 1998;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Enquête multimodale du trafic voyageurs TMT PRAGMA 1999;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Actualisation prévision trafic voyageurs CSST 2000;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Intérêt de la grande vitesse de nuit pour le trafic voyageurs SETEC ECONOMIE 1998;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Base de trafic fret CETE-TMT-DITS 1995;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Prévision trafic voyageurs et fret sur la liaison Lyon-Turin CSST-INRETS 1998;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Enquête sur les coûts ressentis par les usagers du transport de marchandises MVA 1999;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Suivi de l'étude sur les prévisions de trafics et de l'étude sur les coûts;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Università della Basilicata 1999;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Réceptivité des transporteurs routiers à un service d'autoroute ferroviaire STRATEC 1996;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Autoroute ferroviaire: analyse économique et localisation des plates-formes TRANSYSTEM GEODE 1997;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Actualisation de la base de données routiers Alpetunnel CETE de Lyon 1997;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Suivi annuel trafics fret ferroviaire MALLAMO 1998-99;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Prévision de trafic marchandises SETEC ECONOMIE 1999;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Mise à jour de trafic routier fret CETE LYON 1999;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Evaluation socio-économique des besoins du chantier et de ses retombées C.E.R.R.E.P. / ITACA / COYNE et BELLIER 1997;

- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Analyse du risque économique (méthodologie) Sabrina HAMMICH, Laurent DENANT-BOEMONT 1998;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Aménagement du territoire européen SOFRES 1997;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Impacts de la liaison Lyon-Turin sur les noeuds ferroviaires SEMALY – STRATEC - HCG CSST ACT SISPLAN 1998;
- Nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione - Impact de la nouvelle liaison sur le développement des territoires concernés CERREP-ITACA 1998;