



Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

ASR 18/07 AUTOSTRADA A3 SALERNO – REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1^a DELLE NORME CNR/80
Dal km 153+400 al km 173+900
MACROLOTTO 3 – PARTE 2[^]

PROGETTO ESECUTIVO

CONTRAENTE GENERALE 	IL RESPONSABILE DEL CONTRAENTE GENERALE
--	---

GRUPPO DI PROGETTAZIONE RTP: TECHNITAL S.p.A. (mandataria) 3TI PROGETTI ITALIA S.p.A. PROMETEOENGINEERING.IT S.r.l. STUDIO MELE ASSOCIATI S.r.l. SOIL S.r.l. SITECO S.r.l.		I RESPONSABILI DI PROGETTO <i>Dott. Ing. M. Raccosta</i> Ordine Ing. Verona n° A1665 <i>Dott. Ing. S. Possati</i> Ordine Ing. Roma n° 20809 <i>Dott. Ing. A. Focaracci</i> Ordine Ing. Roma n° 28894
INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	<i>Dott. Ing. M. Raccosta</i>	
IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. Vittorio Federici</i> <i>Ordine dei Geologi del Lazio n. 784</i>	IL RESPONSABILE AMBIENTALE <i>Dott. Massimiliano Bechini</i>	<i>Prof. Ing. M. Mele</i> Ordine Ing. Roma n° A10145 <i>Dott. Ing. L. Albert</i> Ordine Ing. Milano n° 14725
IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE <i>Ing. Giovanni Maria Cepparotti</i> <i>Ordine Ing. Viterbo n. 392</i>	VISTO: ANAS S.p.A. – IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO <i>Dott. Ing. Maurizio Aramini</i>	<i>Dott. Ing. A. Frascari</i> Ordine Ing. Bologna n° 7115/A

ELABORATI SPECIALISTICI
OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE
INTERVENTI DI DISMISSIONE E RIMODELLAMENTO MORFOLOGICO ED AMBIENTALE
Relazione tecnica

CODICE PROGETTO PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. L0411B E 1301	NOME FILE T00-IA04-AMB-RE01_A.dwg CODICE ELAB. T00IA04AMBRE01	REVISIONE A	SCALA: -
D C B A	EMISSIONE DESCRIZIONE	DATA 20/02/2014	REDATTO VERIFICATO APPROVATO Colacillo Bechini Possati

ASR18/07 – AUTOSTRADA A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA
LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1a DELLE NORME CNR/80
Dal Km 153+400 al Km 173+900
MACROLOTTO 3 – PARTE 2^

INTERVENTI DI DISMISSIONE E RIMODELLAMENTO MORFOLOGICO ED AMBIENTALE
AUTOSTRADA ESISTENTE

Relazione tecnica

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	CARATTERIZZAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	9
2.1	Paesaggio.....	9
2.2	Uso del suolo	13
2.3	Vegetazione	16
2.4	Habitat	21
2.5	Fauna	23
2.6	Indagini di dettaglio su tratti di particolare interesse	25
3	INTERVENTI DI RIMODELLAMENTO MORFOLOGICO ED AMBIENTALE	35
3.1	Interventi di rimodellamento morfologico.....	35
3.1.1	DG28 – Adeguamento galleria Jannello	39
3.1.2	DG29 – Adeguamento galleria Laria	41
3.1.3	DG30 – Adeguamento galleria Mormanno e viadotto Mancuso	43
3.1.4	DG31 –Nuovo viadotto Castagne e Adeguamento galleria Campotense.....	45
3.2	Interventi di riambientalizzazione	46
3.3	Tipologici interventi di ritombamento e riprofilatura	49
3.4	Sesti d’impianto	55
4	LA DEMOLIZIONE DEI VIADOTTI DEL TRACCIATO STORICO.....	59
4.1	Premessa	59
4.2	Identificazione dei quadri di azione.....	59
4.2.1	La demolizione tradizionale dei viadotti	60
4.2.1.1	Il martellone idraulico	61
4.2.1.2	Le pinze idrauliche	62
4.2.1.3	Impianto di frantumazione mobile con recupero dei ferri.....	62
4.2.1.4	Allestimento delle aree di Cantiere	64
4.2.1.5	Descrizione delle attività	65

FASE I: attività preliminari	65
FASE II: demolizione degli impalcati	65
FASE III: demolizione delle strutture di elevazione (pile e plinto)	67
FASE IV: Reinterro e ripristino morfologico e naturalistico	67
4.2.2 La demolizione dei viadotti a mezzo di esplosivi.....	68
4.2.2.1 descrizione delle fasi di lavoro finalizzate alla demolizione con esplosivo	70
FASE I: attività preliminari	71
FASE II: fase preliminare alla demolizione degli impalcati	71
FASE III: rimozione delle barriere di sicurezza (guard rail)	72
FASE IV: detonazione delle cariche e conseguente demolizione degli impalcati	73
FASE V: Rimozione delle macerie	74
FASE VI: Demolizione delle strutture in elevazione (pile)	75
FASE VII: Demolizione a terra delle macerie loro rimozione e successivi reinterri e ripristini ambientali	76
4.2.3 Demolizione dei viadotti con criterio misto.	76
4.2.3.1 Motivazioni all'origine della demolizione con criterio misto	77
FASE I: Fasi propedeutiche alla demolizione dell'impalcato	77
FASE II: Fase di svaro delle travi precomprese sovrastanti i corpi idrici e attività preliminari al brillamento di ulteriori impalcati	78
FASE III: demolizione delle pile e degli impalcati	79
FASE IV: demolizione delle pile residuali e operazioni di ripristino	80
1.1.1.1.1.....	81
4.3 Ripartizione dei viadotti secondo i metodi di demolizione ad essi applicabili.....	81
4.3.1 Circostanze discriminanti il ricorso alla demolizione con sistemi tradizionali	83
4.3.1.1 Elementi favorevoli	83
4.3.1.2 Elementi sfavorevoli	84
4.3.2 Circostanze discriminanti il ricorso alla demolizione con impiego di esplosivi	85
4.3.2.1 Elementi favorevoli	85
4.3.2.2 Elementi sfavorevoli	86
4.3.3 Circostanze discriminanti il ricorso a criteri misti di demolizione.....	88

4.4	Impatto ambientale.....	90
4.4.1	Variabilita' degli "ELEMENTI D'IMPATTO" e loro quantizzazione	91
4.4.2	Definizione delle "componenti ambientali" coinvolte dai lavori di demolizione.....	92
4.4.3	Influenza del singolo "ELEMENTO D'IMPATTO" su ciascuna "componente ambientale"...	93
4.4.4	Impatto ambientale indotto dalle attività di demolizione	94
4.4.5	Calcolo dell'impatto su ciascuna "componente ambientale"	95
4.4.6	Descrizione degli impatti e misure compensative.....	96
4.4.6.1	Il consumo delle coperture vegetali.....	96
4.4.6.2	Il disturbo alla fauna ed agli ecosistemi fluviali	97
4.4.6.3	Rumore e vibrazioni.....	98
4.4.6.4	Inquinamento dell'aria	100
1.1.1.2.	Proiezione di frammenti d'abbattuto contestuale alla fase di brillamento con esplosivi 101	
4.4.6.5	Impatti sul suolo	102
4.4.7	Oneri connessi alla gestione ambientale delle aree di cantiere.....	103

1 PREMESSA

Il progetto in esame rientra nel generale ammodernamento, potenziamento ed adeguamento al tipo 1/a delle Norme CNR/80, a cui si sta sottoponendo l'intero percorso dell'Autostrada Salerno-Reggio Calabria. Si tratta, in particolare, del **Tronco 2°, Tratto 1°, Lotto 2°, Stralcio 2° che va dalla progressiva chilometrica 159 + 000 (spalla sud del Viadotto Italia esclusa) alla progressiva 163 + 600 (svincolo di Mormanno incluso)**. Il segmento in questione ricade nella tratta Lagonegro – Spezzano Albanese. I comuni che ricadono in tale tratto sono Mormanno e Laino Castello, appartenenti entrambi alla provincia di Cosenza.

La Relazione Tecnica è stata redatta all'interno delle Opere di Mitigazione Ambientale e prende forma solo in seguito alla realizzazione degli studi ambientali effettuati sulle componenti ambientali Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi. Tutte queste componenti concorrono alla necessità di approntare il presente studio e caratterizzare l'area di studio che come si vedrà, ricade in un'area a elevata sensibilità ambientale ricadendo per la gran parte all'interno del Parco Nazionale del Pollino.

La sezione tipo attuale della A3 Salerno-Reggio Calabria è caratterizzata da due carreggiate costituite, a loro volta, da due corsie di metri 3.75 ciascuna e banchina laterale di metri 1.50; le due carreggiate sono fisicamente separate da uno spartitraffico centrale da metri 1.50. La sezione non subisce variazioni su tutto l'intero tratto di km. 437, tranne che nelle gallerie e sui viadotti o ponti dove si restringe perdendo le banchine laterali di metri 1.50. Una sezione così concepita trenta anni fa non rientra in nessuna delle sezioni tipo descritte dalle norme CNR.

I lotti adiacenti

La continuità del territorio interessato dalla nuova infrastruttura richiede un coordinamento effettivo dei criteri di intervento ambientale, in modo da evitare una logica progettuale per lotti, con conseguente perdita della continuità necessaria per assicurare l'efficacia delle diverse azioni di inserimento e caratterizzazione.

A questo fine la Direzione Centrale dell'ANAS ha fatto presente l'opportunità di una integrazione di metodologie e criteri dell'intervento ambientale relativo all'intero tratta autostradale Lauria Nord-Campotenese dal km. 139+00 al km. 185+600, che risulta suddiviso nei seguenti lotti:

- *Tronco 1° - Tratto 7° - Lotto 6° (DG 7/99) dal km. 139+000 (svincolo di Lauria Sud escluso) al km. 143+700 (viadotto Piano della Menta)*
- *Tronco 1° - Tratto 7° - Lotto 7° (DG 8/99) dal km. 143+700 al km. 148+000*
- *Tronco 2° - Tratto 1° - Lotto 1° (DG 27/99) dal km. 148+000 (galleria del Fossino) al km. 153+400*
- *Tronco 2° - Tratto 1° - Lotto 2° - Stralcio 1° (DG 28/99) dal km. 153+400 al km. 159+000 (spalla lato Sud viadotto Italia)*
- *Tronco 2° - Tratto 1° - Lotto 2° - Stralcio 2° (DG 29/99) dal km. 159+000 al km. 163+600 (svincolo di Mormanno incluso)*
- *Tronco 2° - Tratto 2° - Lotto 1° - Stralcio 1° (DG 30/99) dal km. 163+600 al km. 169+100*
- *Tronco 2° - Tratto 2° - Lotto 1° - Stralcio 2° (DG 31/99) dal km. 169+100 al km. 173+900*
- *Tronco 2° - Tratto 2° - Lotto 2° (DG 32/99) dal km. 173+900 al km. 185+000 (svincolo di Campotenese incluso)*

Il coordinamento ha previsto la predisposizione di un unico Studio di Impatto Ambientale con l'intento di ridurre al minimo le diversità tra i criteri progettuali adottati per l'inserimento e la mitigazione della nuova viabilità lungo l'intero tratto.

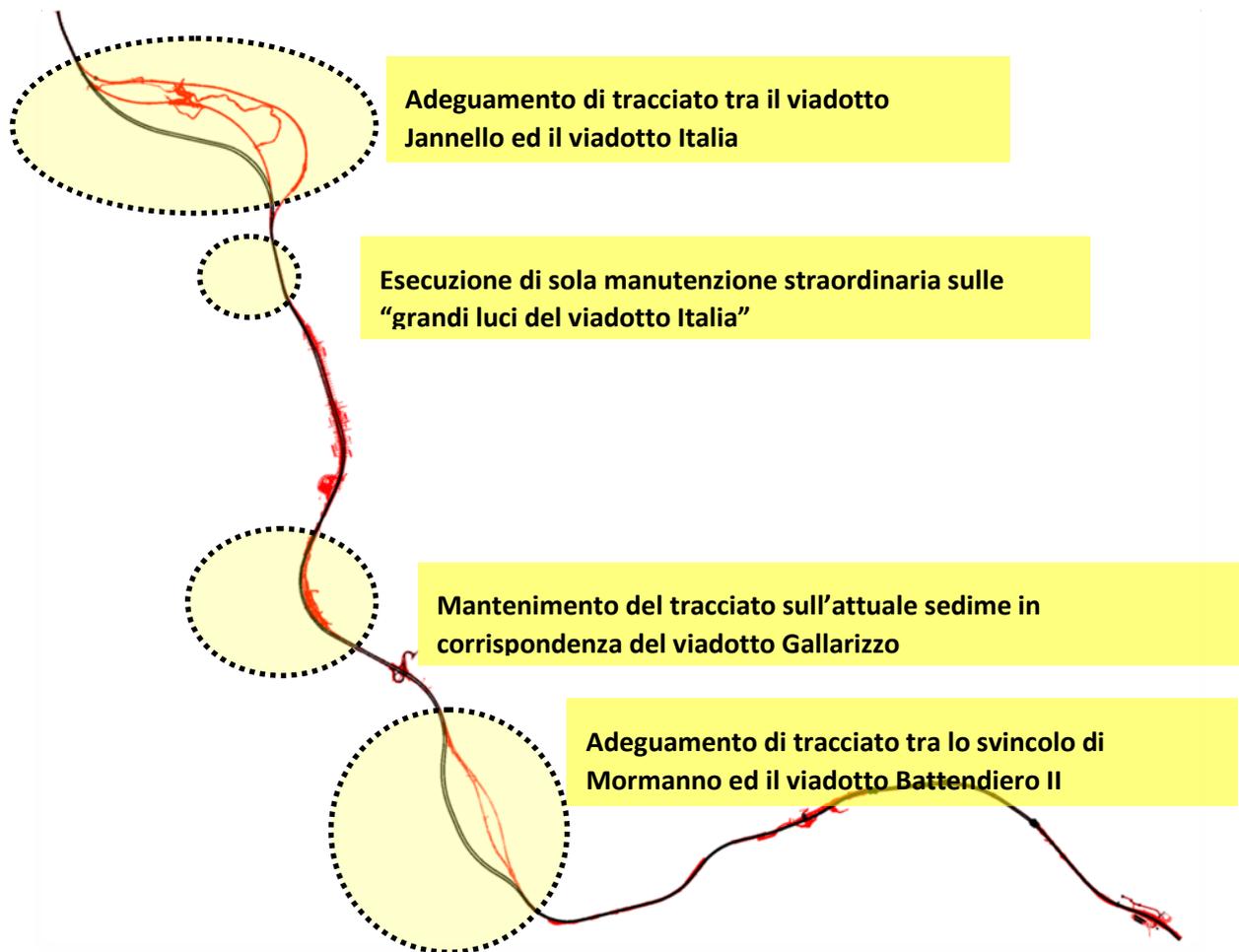
Descrizione dell'intervento in progetto

Nella fase di progettazione esecutiva, a seguito di approfondimenti tecnici specialistici, esecuzione, analisi ed interpretazione delle risultanze delle campagne di indagine proprie del progetto stesso e recepimento delle prescrizioni impartite dagli enti nella fase approvativa del Progetto Definitivo, si sono previsti gli adeguamenti progettuali di seguito riportati:

- **Adeguamento di tracciato tra il viadotto Jannello ed il viadotto Italia** – Introdotto nel Tronco 2°, Tratto 1°, Lotto 2°, Stralcio 1° dal km 153+400 al km 159+000 - Consiste nella previsione di un tracciato in un'unica galleria a doppia canna per entrambe le carreggiate invece che per la sola carreggiata sud.
- **Adeguamento di tracciato tra lo svincolo di Mormanno ed il viadotto Battendiero II** - Introdotto nel Tronco 2°, Tratto 2°, Lotto 1°, Stralcio 1° dal km 163+600 al km 169+100 - Consiste nella previsione di un tracciato in un'unica galleria a doppia canna da realizzarsi sul versante opposto a quello dell'abitato di Mormanno.

- **Mantenimento del tracciato sull'attuale sedime nel tratto comprendente il viadotto Gallarizzo e l'imbocco lato Salerno della galleria Colle di Trodo** – Introdotto nel Tronco 2°, Tratto 1°, Lotto 2°, Stralcio 2° dal km 159+000 al km 163+600 – Consiste nel rimanere sulla sede e sulle strutture esistenti nel tratto in corrispondenza del viadotto Gallarizzo nel quale si è evidenziato un movimento franoso, fatte salve le risultanze delle indagini geologiche e sulle strutture in corso.
- **Esecuzione di sola manutenzione straordinaria del tratto "grandi luci del Viadotto Italia"** - Introdotta nel Tronco 2°, Tratto 1°, Lotto 2°, Stralcio 1° dal km 153+400 al km 159+000 - Consiste nel non prevedere l'allargamento delle 3 campate centrali metalliche del viadotto Italia complessivamente lunghe 375 metri.
- **Adeguamento Progetto Cantierizzazione** – Interessa tutto il tracciato – Consiste in alcune ottimizzazioni ed adeguamenti delle aree di cantiere anche a seguito delle modifiche introdotte dagli adeguamenti di cui ai punti precedenti
- **Adeguamento viadotti minori** – Interessa tutto il tracciato – Consiste in alcune ottimizzazioni di lunghezza e tipologia dei viadotti per garantire maggiore uniformità architettonica.

Di seguito si riporta una planimetria schematica di confronto tra il Progetto Esecutivo, con indicazione degli adeguamenti di tracciato introdotti, ed il Progetto Definitivo oggetto di pronuncia di compatibilità ambientale. Nei paragrafi successivi per ogni adeguamento progettuale si riportano le risultanze delle analisi condotte a supporto del confronto tra le ipotesi di adeguamento ed il Progetto Definitivo oggetto di compatibilità ambientale. Tali confronti si sono resi necessari per dimostrare che gli adeguamenti progettuali introdotti non comportano diversi e maggiori impatti alle componenti ambientali ma anzi concorrono a ridurre quelli presenti nel Progetto Definitivo così come evidenziati nello Studio di Impatto Ambientale. Le analisi di confronto sono state supportate da elaborati grafici allegati alla presente relazione o da elaborati direttamente stralciati dal Progetto Esecutivo e qui richiamati ai fini di una loro consultazione.



Planimetria schematica di confronto PD-PE (in rosso il PD, in nero il PE)

2 CARATTERIZZAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

2.1 *Paesaggio*

A corredo di quanto indicato per la componente ambientale paesaggio descritta in seguito si è fatto riferimento:

- alle informazioni e dati presenti nel sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, disponibile sul sito www.minambiente.it;
- alla base di riferimento ortofotografica del Volo Italia 2006, disponibile sul sito www.atlanteitaliano.it;
- alla base del Piano del Parco Nazionale del Pollino disponibile nel sito www.parcopollino.gov.it.

In base a queste analisi è emerso che la nuova infrastruttura attraversa 4 macro-ambiti paesaggistici ben distinti tra loro per la morfologia del territorio:

- la Valle del Mercure*
- la Valle del Lao*
- la Valle del Battendiero in prossimità di Mormanno*
- l'Altopiano di Campotenese*

a. Valle del Mercure

La valle del fiume Mercure si trova a ridosso della catena del monte Pollino sul suo versante settentrionale, laddove Basilicata e Calabria s'incontrano. La stessa Valle del Mercure è divisa fra la provincia di Potenza (Basilicata) e quella di Cosenza (Calabria). Il fiume Mercure che l'attraversa, nasce dalla Serra di Mauro e sfocia nel mar Tirreno, nei pressi di Scalea (CS), con un nome diverso, Lao, nome che acquisisce non appena entrato in territorio calabrese; l'area da sottoporsi a monitoraggio ambientale sarà solo la parte alta del bacino, quella ricompresa fra i Comuni Laino Castello e Laino Borgo, in provincia di Cosenza, nota come "Bacino del Mercure". Geologicamente l'area rappresenta ciò che resta di un antico bacino lacustre del quale i terreni che percorreremo costituivano i vecchi sedimenti, cioè i fanghi e le sabbie che giacevano sul fondo. E' possibile distinguere questi terreni da quelli dei monti e delle colline circostanti per il loro diverso colore che va dal bianco al giallo, talora con aree molto scure, dal bruno al nero, laddove contengono quantità variabili di carbon fossile (lignite). Attualmente l'antico fondo del

lago del Mercure viene solcato dall'omonimo fiume e dai suoi brevi affluenti che ne modificano la forma conferendogli un aspetto più movimentato.



b. Valle del Lao

Il Fiume Lao nasce con il nome Mercure sul versante occidentale del gruppo montuoso del Pollino, in Basilicata, a circa 1.600 di quota. Dopo un lungo percorso sotterraneo le sue acque limpide affiorano in superficie nel territorio del comune di Viggianello e scorrono in una valle dalla bellezza straordinaria e di grande interesse naturalistico e storico divenuta anche Riserva Naturale Statale istituita con D.M. 423 del 21/07/1987. Il Lao attraversa i paesi di Laino Borgo, Laino Castello, Papisidero e Orsomarso dove si congiunge con il Fiume Argentino per sfociare infine nel mar Tirreno. La Riserva ha un'estensione di circa 5.200 ha e vi si trovano formazioni boschive di notevole interesse e varietà, dalla macchia mediterranea alla faggeta. La fauna presente nell'area risulta di particolare pregio.



c. Valle del Battendiero in prossimità di Mormanno

Il Battendiero è un fiume di modeste dimensioni, lungo circa 23 Km, che nasce in un territorio ad alta valenza paesaggistica costeggiando la “Laccata” dell’altopiano di Campotenese, il comune di Morano Calabro e la zona del Pantano di Mormanno. Attraversa foreste di faggi e castagni e raccoglie le acque incontaminate di altre due polle sorgive del posto, una situata nella zona della Sambuchita, l’altra alle pendici della Vernita. Scendendo più a valle attraversa i prati verdi e gli ampi spazi del Pantano, in un ambiente che si può facilmente assimilare a quello di una vallata alpina, per concludere la corsa, con passo cauto, in un laghetto d’acqua artificiale riprende nuovamente il tragitto naturale che si sviluppa ora in un territorio molto più accidentato, aspro e armonioso al tempo stesso.





d. Altopiano di Campotenese

Il Piano di Campotenese separa il Massiccio del Pollino dai Monti di Orsomarso che si levano, fitti di vegetazione, nella parte sud occidentale del Parco del Pollino, in direzione del Tirreno: il Cozzo del Pellegrino (1987 m), La Mula (1935 m), la Montea (1825 m), il Monte La Caccia (1744), il Monte Palanuda (1632 m), individuano un territorio di assoluta integrità e bellezza. Qui si aprono vallate incise da corsi d'acqua incontaminati - Argentino, Abatemarco, Lao, Rosa - che, tra balzi e cascate, danno luogo a scorci paesaggistici di notevole valenza.



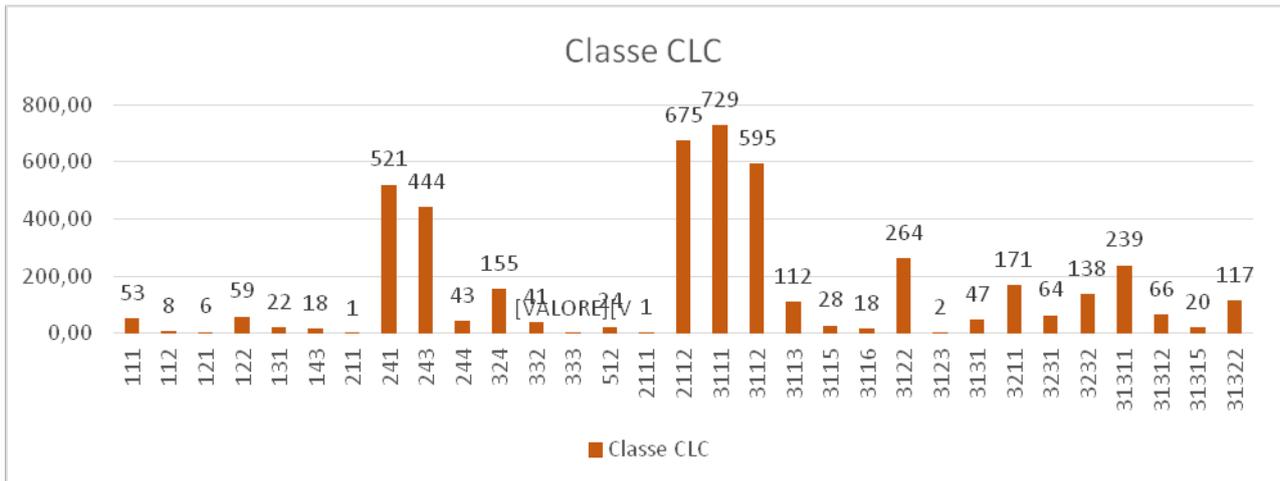
2.2 *Uso del suolo*

Dalla lettura della copertura del Suolo risulta essere fondamentale per la conoscenza del territorio investigato, in quanto aiuta nella comprensione delle peculiarità territoriali, al fine di poter sia fotografare la situazione attuale che di poter verificare le differenze in futuro. Visto l'alto grado di naturalità del territorio in esame, particolare attenzione è stata data alle classi costituenti i boschi, ed anche a seguito dei rilievi in campo è stato quindi possibile scendere alla IV classe del CLC; stessa attenzione è stata data anche ai cespuglieti, importantissimi per capire le dinamiche in atto. La restituzione della carta d'uso del suolo ha generato 31 classi in legenda che per un'area di circa 47 kmq (4.700 ha) denota una discreta diversità ambientale, tipica dell'ambito appenninico.

CLC	ha	Sup %
111 – zone residenziali a tessuto continuo	52,64	1,12%
112 – zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	7,75	0,17%
121 – Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	5,73	0,12%
122 – Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	59,26	1,27%
131 – Aree estrattive	21,92	0,47%
143 – Rilevati e tunnel vegetati	18,33	0,39%
211 – Seminativi in aree irrigue	0,72	0,02%
241 – Colture temporanee associate a colture permanenti	521,3 3	11,14 %
243 – Aree preval. Occupate da colture agrarie con presenze di spazi naturali importanti	443,7 8	9,48%
244 – Aree agroforestali	43,36	0,93%
324 – Aree a veg. Boschiva e arbustiva in evoluzione	154,6 4	3,30%
332 – Rocce nude, falesie. Rupi e affioramenti	40,67	0,87%
333 – Aree con vegetazione rada	0,00	0,00%

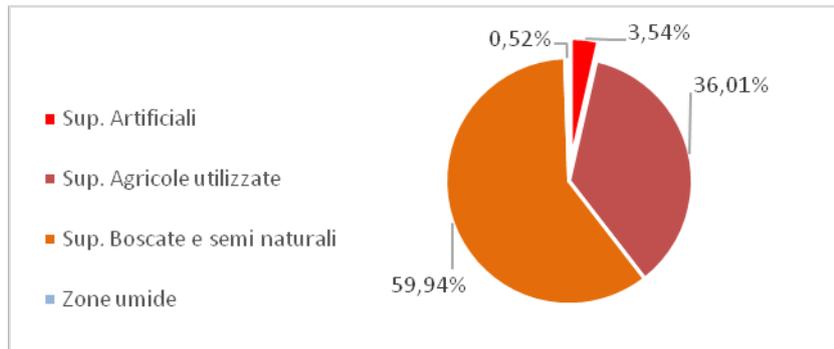
512 – Bacini d'acqua	24,30	0,52%
2111 – Colture intensive	1,34	0,03%
2112 – Colture estensive	675,20	14,42%
3111 – Boschi a preval. di querce e altre lat. Semp.	729,41	15,58%
3112 – Boschi a prev. di querce caducifoglie	594,57	12,70%
3113 - Boschi a preval. di altre latifoglie autoctone	111,99	2,39%
3115 – Boschi a prevalenza di faggio	28,13	0,60%
3116 – Boschi a presenza di specie igrofile	18,31	0,39%
3122 – Boschi a prev. di pini oro-mediterranei e montani	263,85	5,64%
3123 – Boschi a prev. di abeti	1,77	0,04%
3131 – Boschi misti di conifere e latifoglie a prev di conifere	47,27	1,01%
3211 – Praterie continue	170,82	3,65%
3231 – Macchia alta	64,16	1,37%
3232 – Macchia bassa e garighe	138,37	2,96%
31311 – Boschi misti di conifere e lat. a prev di querce e altre lat sempreverdi	239,30	5,11%
31312 Boschi misti di conifere e lat. a prev di querce caducifoglie	65,79	1,41%
31315 Boschi misti di conifere e lat. a prev di faggio	20,47	0,44%
31322 Boschi misti di conifere e lat. a prev di pini oro-mediterranei e montani	116,56	2,49%

Da questa tabella è stato possibile dedurre la superficie interessata da ogni classe d'uso del suolo, che risulta essere al massimo pari al 16%, mentre poco meno di un quarto della superficie è composta da entità fortemente diversificate.



La classe maggiormente rappresentata è la classe dei boschi con **latifoglie consociate con il leccio 3111** (15,58%), seguita dalla classe dei **terreni agricoli estensivi 2112** (14,42%). Sono state rinvenute invece diverse classi al 4° e 5° livello che nel loro insieme aumentano la diversità ambientale, quali boschi misti di latifoglie, alcuni nuclei di faggete più in quota, ed altri piccoli nuclei di castagno. Come si evince dalla tabella e nel grafico sottostante, le superfici artificiali ricoprono appena il 3,54% della superficie, ma generano un **utilizzo agricolo pari al 36%**, ed è inoltre estremamente interessante verificare come il territorio sia per il 60% costituito da **boschi più o meno utilizzati**.

Superfici	ha	%
Sup. Artificiali	165,63	3,54%
Sup. Agricole utilizzate	1685,73	36,01%
Sup. Boscate e semi naturali	2806,08	59,94%
Zone umide	24,30	0,52%



2.3 **Vegetazione**

Il tratto autostradale investigato che va dal km 153+400 al km 173+900, inizia nella porzione iniziale intorno ai 500 m di altitudine fino ad arrivare progressivamente intorno ai 1000 m. Dal punto di vista vegetazionale l'area presenta notevole diversificazione per la presenza di diverse formazioni forestali di origine sia naturale che antropica, di vaste superfici utilizzate a scopo agricolo nonché zone con estensione più limitata, quali arbusteti, garighe e praterie. Le formazioni boschive costituiscono la categoria maggiormente rappresentata lungo l'intera area di studio coprendo circa il 47% del totale. Nell'ambito di questa tipologia sono distinguibili formazioni a latifoglie decidue e sempreverdi e rimboschimenti a conifere. Le cenosi di origine non naturale a prevalenza di conifere sono presenti in diversi punti della zona studiata dove aree più o meno estese sono occupate soprattutto da *Pinus nigra* in particolar modo su substrati carbonatici quali calcari, dolomie e depositi fluviolacustri che caratterizzano la zona prospiciente l'abitato di Mormanno. Si tratta di stazioni con condizioni di aridità estrema e suoli degradati e superficiali che favoriscono specie calcicole quali appunto *Pinus* spp., che viene sostituito da vegetazione rupicola negli ambienti più estremi, mentre in alcuni casi, laddove le condizioni sono più favorevoli, si consocia con latifoglie decidue quali carpini, querce, castagni, faggi. In situazioni di maggiore termicità i rimboschimenti a pino nero si caratterizzano per la presenza del leccio e altre latifoglie termofile. Le formazioni boschive di latifoglie costituiscono la categoria più estesa presente nell'area di studio coprendo ben il 35% della superficie totale. All'interno di questa tipologia si distinguono diversi tipi di bosco tra cui i soprassuoli a temperamento spiccatamente mesofilo che includono sia le faggete che i boschi a prevalenza di querce caducifoglie e carpino. Le faggete si rinvengono solo dove la quota raggiunge i 1100-1200 m s.l.m. e sono localizzate nell'ultimo tratto dell'area di studio a ridosso di rimboschimenti a conifere. Ben più estesi sono i soprassuoli a temperamento mesofilo che si trovano

prevalentemente in stazioni fresche, con moderata acclività e in genere su substrato calcareo dove la maggiore profondità del suolo ne permetta uno sviluppo adeguato. Queste formazioni sono costituite in prevalenza da cerro, che tende a diventare dominante sui terreni più profondi e umidi, a cui si consociano in modo rilevante specie mesoxerofile come il carpino nero o l'orniello. Nei versanti medio-caldi si inseriscono altre caducifoglie a temperamento più termofilo come la roverella, mentre specie come aceri, carpino, castagno e anche faggio entrano a far parte dello strato arboreo in stazioni a maggiore fertilità e clima favorevole. In particolare sono presenti alcuni nuclei di castagno impiantati a scopo produttivo. La presenza di profonde incisioni vallive permette localmente l'instaurarsi di cenosi vegetali tipiche delle forre, soprattutto in corrispondenza del corso del Lao, in cui si distinguono pioppi, salici e ontano insieme ad altre latifoglie come il carpino nero.

Nell'ambito della categoria dei boschi di latifoglie predomina, come percentuale di occupazione del territorio esaminato, il bosco di latifoglie miste con prevalenza di leccio per una superficie complessiva pari al 16% del totale. Questa formazione si rinviene maggiormente, spesso in aree di notevole estensione, nella porzione limitrofa al tratto autostradale preso in esame compresa entro il limite altitudinale dei 700 m di quota. Si tratta di soprassuoli, solitamente governati a ceduo, in cui lo strato arboreo è costituito essenzialmente da leccio, specie termo-xerofila che si accompagna di frequente con specie arbustive tipiche della macchia mediterranea come la fillirea. Nelle condizioni di buona fertilità dei suoli e nei versanti freschi, la maggiore disponibilità idrica permette il significativo sviluppo nello strato arboreo di latifoglie decidue come carpino nero, orniello, roverella e altre specie più mesofile come cerro e castagno. Questo tipo di soprassuolo, alquanto diversificato a seconda delle condizioni locali, si può considerare come habitat di notevole interesse naturalistico, non solo per la biodiversità presente ma anche per il ruolo che svolge soprattutto in alcuni contesti dove assume una funzione protettiva e di stabilizzazione dei versanti.

In situazioni dove sono evidenti i processi di degradazione del substrato a seguito di pascolo eccessivo o incendi boschivi, i popolamenti arborei a prevalenza di leccio sono sostituiti da vegetazione arbustiva a macchia in cui prevale l'erica arborea o la ginestra odorosa, quest'ultima soprattutto su terreni percorsi dal fuoco. Praterie steppiche ad *Ampelodesmos mauritanicus* si insediano in contesti ancora più estremi favorite dalla rapidità di ripresa di questa graminacea dopo il passaggio del fuoco. Su terreni fortemente accidentati e acclivi con

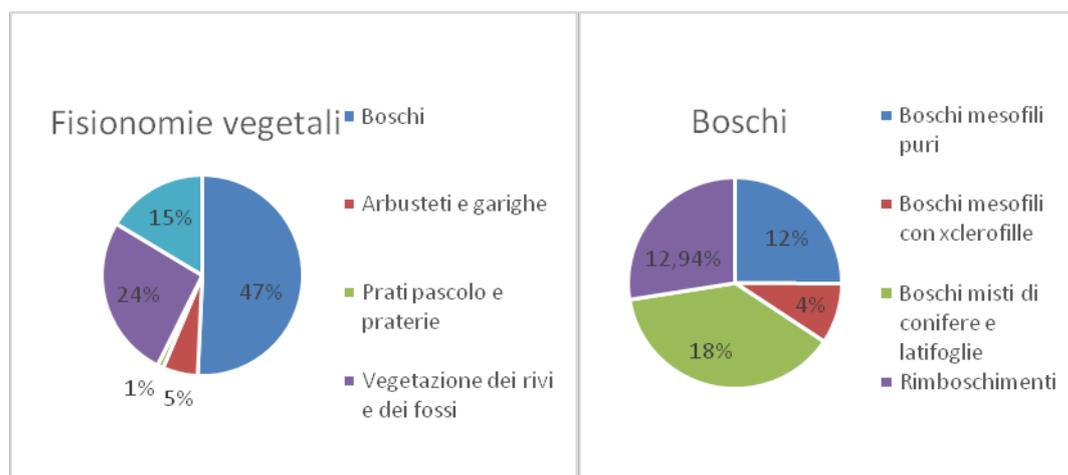
affioramenti rocciosi il leccio si insedia in formazioni rupicole assumendo portamento arbustivo. La moderata profondità del suolo e le esposizioni calde creano un microclima favorevole alla specie che riesce così a formare cenosi tendenzialmente stabili. La vegetazione inclusa nella categoria dei prati-pascolo e delle praterie comprende cenosi di origine secondaria legate per il loro mantenimento al pascolo. Sono costituite da diverse specie perenni tra cui predominano le graminacee, in particolare *Bromus erectus* e altre emicriptofite, insieme ad altre erbacee tutte a temperamento da xerofilo a semimesofilo. Essi sono, in genere, il risultato di prolungati e profondi processi di degradazione che hanno portato alla progressiva scomparsa dell'originaria vegetazione arborea e arbustiva che rivestiva territori della fascia mesotemperata su substrati soprattutto carbonatici. Frequenti su coltivi abbandonati da tempo, nelle radure e ai margini dei boschi si trovano formazioni arbustive costituiti per la maggior parte da ginestra, biancospino e prugnolo spesso associati a vegetazione arborea. Dal punto di vista dinamico rappresentano gli stadi evolutivi precedenti alla ricostituzione del bosco. Emerge dalla carta della vegetazione infine l'azione modificatrice dell'uomo in tutta l'area, che si manifesta non solo per la presenza di vegetazione antropica e sinantropica legata ad aree industriali e centri urbani ma in modo ben più cospicuo per l'estensione delle aree agricole, nel cui contesto le colture foraggere poliennali coprono oltre il 14% di tutto il territorio indagato. La realtà agricola è variamente articolata e comprende coltivazioni legnose quali oliveti, vigneti e frutteti. Pascoli arborati sono presenti nella zona collinare e di bassa montagna, come conseguenza dell'abbandono di pascoli e coltivazioni generalmente situati in posizioni assolate.

Boschi di latifoglie		
Boschi mesofili puri		
Boschi a prevalenza di querce caducifoglie e carpino	581,43	12,36 %
Faggete	27,42	0,58%
	608,85	12,94 %

Boschi mesofili con sclerofille		
Boschi con latifoglie autoctone varie, castagno, leccio, carpino e faggio	108,95	2,43%
Boschi di latifoglie miste (querce, carpini, castagno) con presenza di leccio	708,33	15,54%
	817,28	18%
Boschi misti di conifere e latifoglie		
Boschi di faggio con alcuni nuclei di pino nero	19,41	0,44%
Boschi di latifoglie quali carpino e querce con alcuni nuclei di pino nero	63,53	1,41%
Boschi misti a maggioranza di pino nero con associate latifoglie, querce, carpini e faggi	116,56	2,49%
	199,50	4%
Totale boschi latifoglie	1625,63	35%
Rimboschimenti		
Rimboschimenti di pino nero con latifoglie autoctone associate, carpini, querce, castagni e faggi	256,68	5,64%
Rimboschimento di conifere (Pinus spp.) con associato il leccio ed altre latifoglie	231,95	5,11%
Rimboschimento di conifere (Pinus spp.) e latifoglie (Carpinus spp.)	47,05	1,01%
Rimboschimento di conifere varie	1,77	0,04%
	537,45	12%
Boschi	2163,08	47%

Arbusteti e garighe		
Associazione rada di sclerofille e leccio	37,01	0,87%
Macchia a ginestra, biancospino e prugnolo	61,90	1,37%
Macchia a ginestra, biancospino e prugnolo associata a vegetazione arborea	135,19	2,96%
	234,10	5%

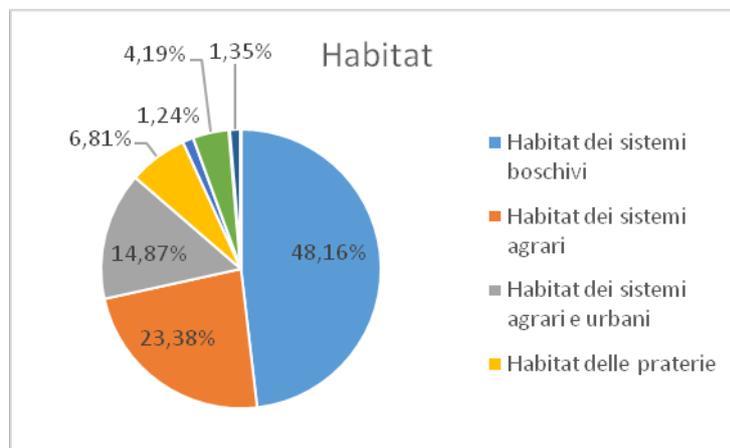
Prati pascolo e praterie		
Praterie Xerofile	151,45	3,30%
Prati pascolo pedemontani	169,01	3,65%
	320,46	7%
Vegetazione dei rivi e dei fossi		
Vegetazione igrofila	23,50	0,52%
Vegetazione igrofila, pioppi e salici	16,35	0,39%
	39,85	1%
Vegetazione associata alle aree agricole		
Vegetazione seminaturale arborea consociata a colture agrarie	433,17	9,48%
Vegetazione sinantropica di neoformazione	21,49	0,47%
Vegetazione terofitica prati poliennali e seminativi	666,75	14,44%
	1121,42	24%
Vegetazione delle aree antropiche	699,66	15,16%
Vegetazione antropica e sinantropica	699,66	15%



2.4 Habitat

Per lo studio degli Habitat presenti ci si è basati sul “*Manuale di interpretazione degli habitat di interesse comunitario presenti in Italia*” redatto dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Considerando che di ciascun habitat, la vegetazione, oltre ad evidenziare la parte immediatamente percepibile, fornisce anche le caratteristiche ecologiche, in base al postulato della scienza della vegetazione per il quale ad ogni associazione corrisponde una particolare condizione ecologica, è stata redatta la Carta degli Habitat.

L’analisi dell’area investigata ha fatto emergere una suddivisione degli habitat in macrosistemi così come si evince dai dati che seguono:



HABITAT	ha	%
Habitat dei sistemi boschivi	2266	48,16%
Habitat dei sistemi agrari	1100	23,38%
Habitat dei sistemi agrari e urbani	700	14,87%
Habitat delle praterie	320	6,81%
Habitat delle pareti rocciose	59	1,24%
Habitat dei cespuglieti e garighe	197	4,19%
Habitat dei sistemi idrofili	63	1,35%

È importante notare come sistemi all'apparenza poco estesi trasformino il territorio in maniera significativa e determinino perdita di naturalità e frammentazione dei sistemi più complessi. Basti pensare all'habitat dei sistemi agrari e urbani in cui è compresa anche la viabilità che interrompono il continuum di sistemi stabili quali quello dei boschi. Anche se dalla tabella sopra indicata si evince una buona naturalità dei luoghi investigati, le zone nell'intorno dell'area autostradale risultano alquanto antropizzate e mantengono comunque una naturalità elevata quando incrociano fossi e rivi, come nel caso del viadotto Italia, sotto al quale scorre il fiume Jannello, oppure come accade allo stesso modo con il fiume Lao. Altro habitat identitario dell'area investigata sono le formazioni erbose naturali (cod. **61**) quali quelli di Monte Grada e Cozzo Lungo.

Altro habitat tipico è quello della lecceta rupicola associata all'erica e il pino nero i cui semi provengono da rimboschimenti, identificato come (cod. **82**) Pareti rocciose con vegetazione casmofita oppure (cod. **9531**) - Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici consociate con leccio, in particolare sotto l'abitato di Mormanno intorno al km 165 del tracciato.

Habitat	ha	perc
82 - Pareti rocciose con vegetazione casmofitica	37	0,79%
9570 - Boschi a prevalenza di cerro e altre latifoglie decidue	581	12,36%
9570 - Boschi a prevalenza di cerro e altre latifoglie decidue	109	2,32%
9210 - Faggeti degli Appennini	19	0,41%
934 - Foreste di Quercus ilex e querce caducifolie	708	15,05%
9571 - Boschi a prevalenza di cerro e latifoglie decidue con alcuni esemplari di pino nero	64	1,35%
9530 - Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici consociate con latifoglie decidue	114	2,42%
9210 - Faggeti degli Appennini	27	0,58%

51 - <i>Arbusteti submediterranei e temperati</i>	62	1,32%
52- <i>Arbusteti submediterranei e temperati con presenza arborea</i>	135	2,87%
62 - <i>Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli</i>	151	3,22%
61 - <i>Formazioni erbose naturali</i>	169	3,59%
9530 - <i>Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici consociate con latifoglie decidue</i>	257	5,46%
9531 - <i>Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici consociate con leccio</i>	232	4,93%
9530 - <i>Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici consociate con latifoglie decidue</i>	47	1,00%
91 - <i>Riboschimenti di conifere varie</i>	2	0,04%
63 - <i>Sistemi agrari e urbani</i>	700	14,87%
920 - <i>Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba</i>	106	2,25%
31 - <i>Acque stagnanti</i>	24	0,50%
920 - <i>Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba</i>	16	0,35%
63 - <i>Sistemi agrari seminativi e altre colture agrarie</i>	433	9,21%
82 - <i>Pareti rocciose con vegetazione casmofitica</i>	21	0,46%
63 - <i>Sistemi agrari seminativi e altre colture agrarie</i>	667	14,17%
31 - <i>Acque stagnanti</i>	24	0,50%

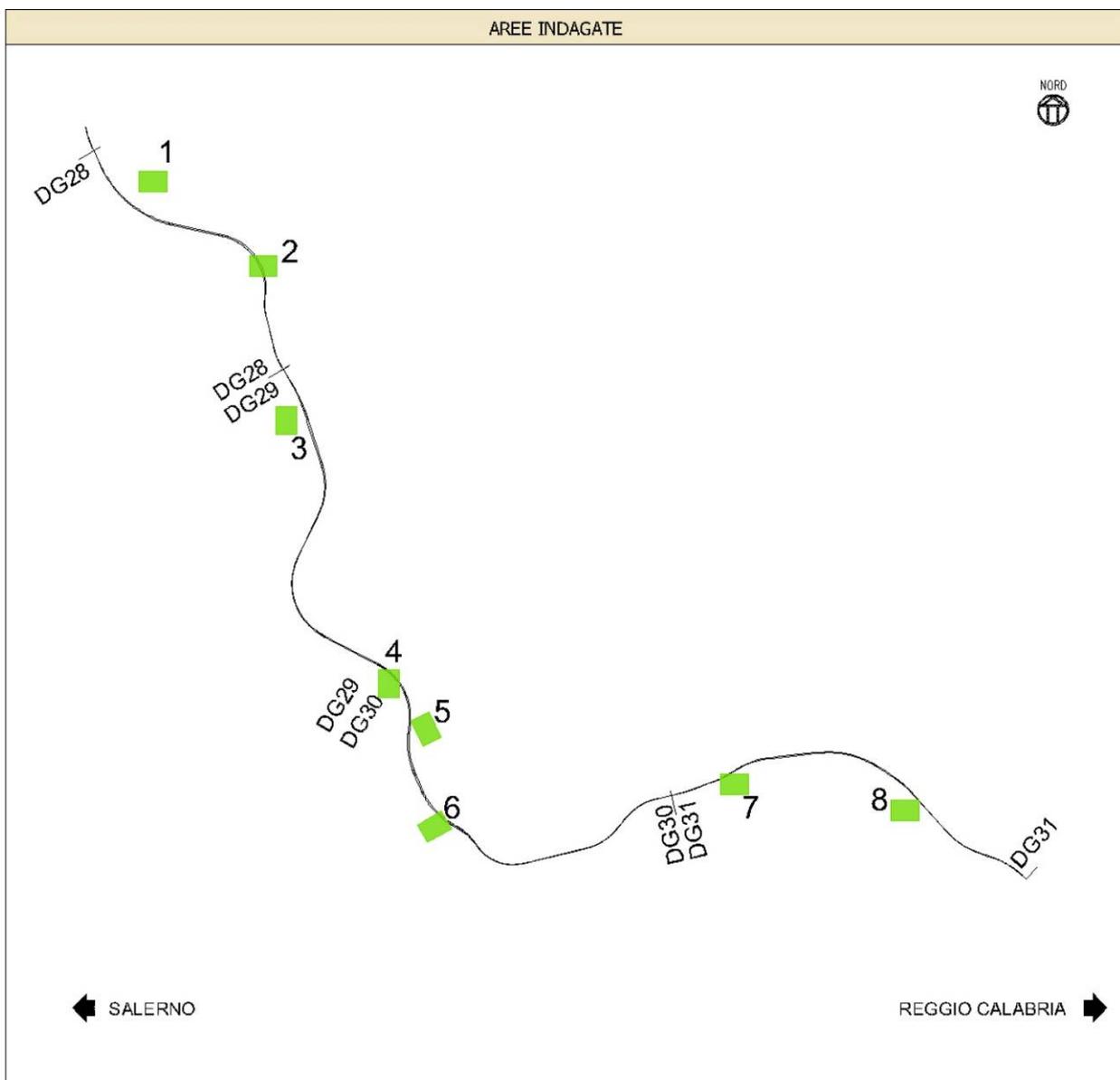
2.5 *Fauna*

Le particolari caratteristiche morfologiche e vegetazionali presenti sulla vasta area del Parco Nazionale del Pollino, unitamente alle peculiarità bioclimatiche hanno determinato un quadro faunistico generale caratterizzato dalla presenza di specie di grande valore conservazionistico. Ciononostante la biodiversità originaria dell'area del Pollino, dal punto di vista della popolazione faunistica, ha dovuto subire i condizionamenti che la pressione antropica ha provocato nel corso del tempo sull'ecosistema. La riduzione quantitativa e qualitativa degli habitat ha provocato una progressiva riduzione della complessità e varietà dell'ecosistema faunistico. Ne è segno evidente la popolazione avifaunistica che è rimasta preponderante, in relazione alla maggiore mobilità strutturale, che ha consentito di poter cercare le condizioni meno problematiche per l'alimentazione e la riproduzione. Tra le specie maggiormente presenti si possono citare tra gli invertebrati il cerambicide *Rosalia alpina*, specie protetta in tutta Europa, che vive nelle faggete

e contribuisce alla trasformazione in humus del legno morto e quindi partecipa attivamente all'equilibrio ecologico delle foreste. Da ricordare vi è anche il rarissimo Buprestide splendente *Buprestis splendens*, uno dei coleotteri più rari d'Europa, finora ritrovato in Italia in pochissime stazioni presso i monti del Pollino, la cavalletta *Gomphocerus sibiricus*, il carabide *Trechus obtusus lucanus* endemico del Pollino ma originario dell'arco alpino. Nelle zone aride è presente la malmignatta *Latrodectes tredecimguttatus*, un ragno appartenente allo stesso genere della vedova nera americana. L'erpeto fauna è caratterizzata dalla presenza del tritone crestato italiano *Triturus carniflex* dell'ululone dal ventre giallo *Bombina variegata pachypus*, e della salamandrina dagli occhiali *Salamandrina terdigitata*. Sono presenti il cervone *Elaphe quatuorlineata*, la biscia dal collare *Natrix natrix*, la biscia saettata *Natrix tassellata*, il saettone *Elaphe longissima*, il biacco *Coluber viridiflavus*, la vipera comune *Vipera aspis*, il colubro liscio *Coronella austriaca*; negli stagni presenti nella parte orientale del Parco troviamo la testuggine palustre *Emys orbicularis*. Le specie di avifauna di interesse conservazionistico presenti nel Pollino sono l'aquila reale *Aquila chrysaetos*, il gufo reale *Bubo bubo*, il corvo imperiale *Corvus corax*, il nibbio reale *Milvus milvus*, il pellegrino *Falco peregrinus*. Le formazioni forestali più mature vedono la presenza di popolazioni relitte di specie di origine boreale come il Picchio nero *Drycopus martius*, ai limiti estremi meridionali dell'areale riproduttivo. Tramite uno specifico progetto è stato immesso nell'area negli anni 2000 un avvoltoio, il grifone *Gyps fulvus*. Tra i mammiferi è da segnalare la presenza del lupo *Canis lupus* che è presente con circa 8 branchi, il gatto selvatico *Felis silvestris*, il driomio *Dryomys nitedula*, l'istrice *Hystrix cristata*, la Donnola *Mustela nivalis*, il tasso *Meles meles*, il capriolo *Capreolus capreolus* e la lontra *Lutra lutra* la cui presenza è stata riscontrata in gran parte dei corsi d'acqua. Il capriolo del Pollino è molto importante dal punto di vista genetico perché è testimone di una delle ultime popolazioni autoctone presenti in Italia. Importante è anche la presenza, accanto alla lepre comune *Lepus europaeus*, della lepre italiana *Lepus corsicanus*, presente ormai in poche zone ristrette dell'Italia e del cervo *Cervus elaphus* reintrodotta nell'area nei primi anni 2000 tramite il rilascio di esemplari provenienti dall'area alpina. Tra i Pipistrelli, vanno segnalati il rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros*, il vespertilio maggiore *Myotis myotis*, il vespertilio di Capaccini *Myotis capaccinii*, il pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhli*, il miniottero *Miniopterus schreibersi* e il poco frequente molosso del Cestoni *Tadarida teniotis*.

Di seguito si riportano le specie di interesse comunitario segnalate nei Formulari Natura 2000 della ZPS IT 9310301Pollino e Orsomarso che coincide in gran parte con il perimetro del Parco del Pollino ed include, inoltre, la Riserva Naturale "Gole del Raganello", la Riserva Naturale "Valle del Fiume Argentino" e la Riserva Naturale "Valle del Fiume Lao".

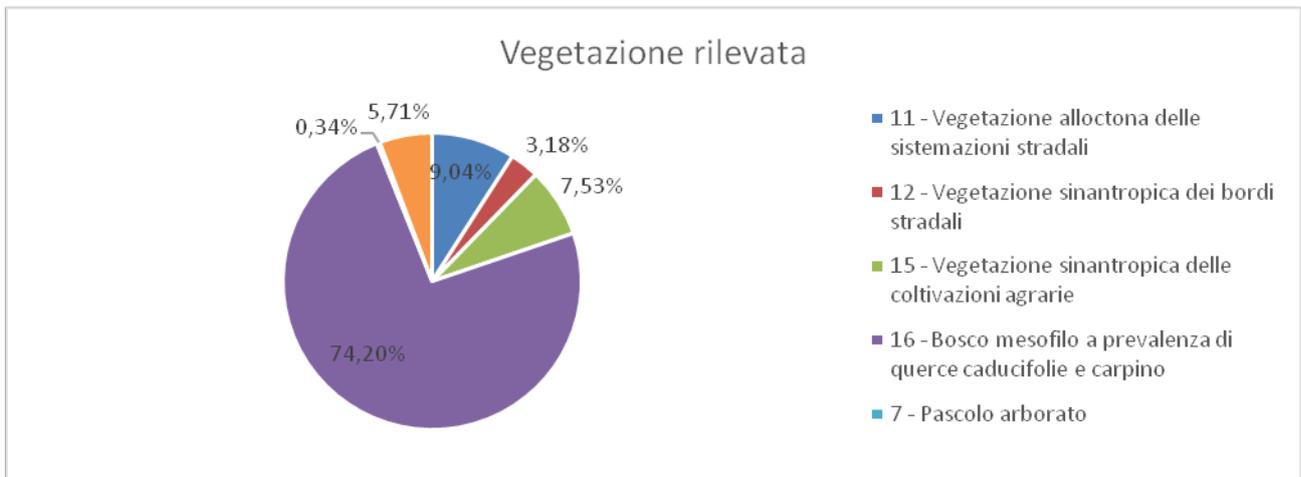
2.6 Indagini di dettaglio su tratti di particolare interesse



Area 1

DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE

- N° di classi vegetali rilevate 6
- Quota media 515 m
- Pendenza lieve



L'area oggetto di studio ha un sottosuolo composto in parte da depositi fluviolacustri con presenza di argille, in parte da un sottosuolo carbonatico composto da brecce. La vegetazione per la maggior parte è caratterizzata da un bosco mesofilo con querce caducifoglie, cerro, orniello e carpino, governato a ceduo o curato con tagli a scelta, mentre vicino alle coltivazioni si rinviene qualche esemplare di castagno.

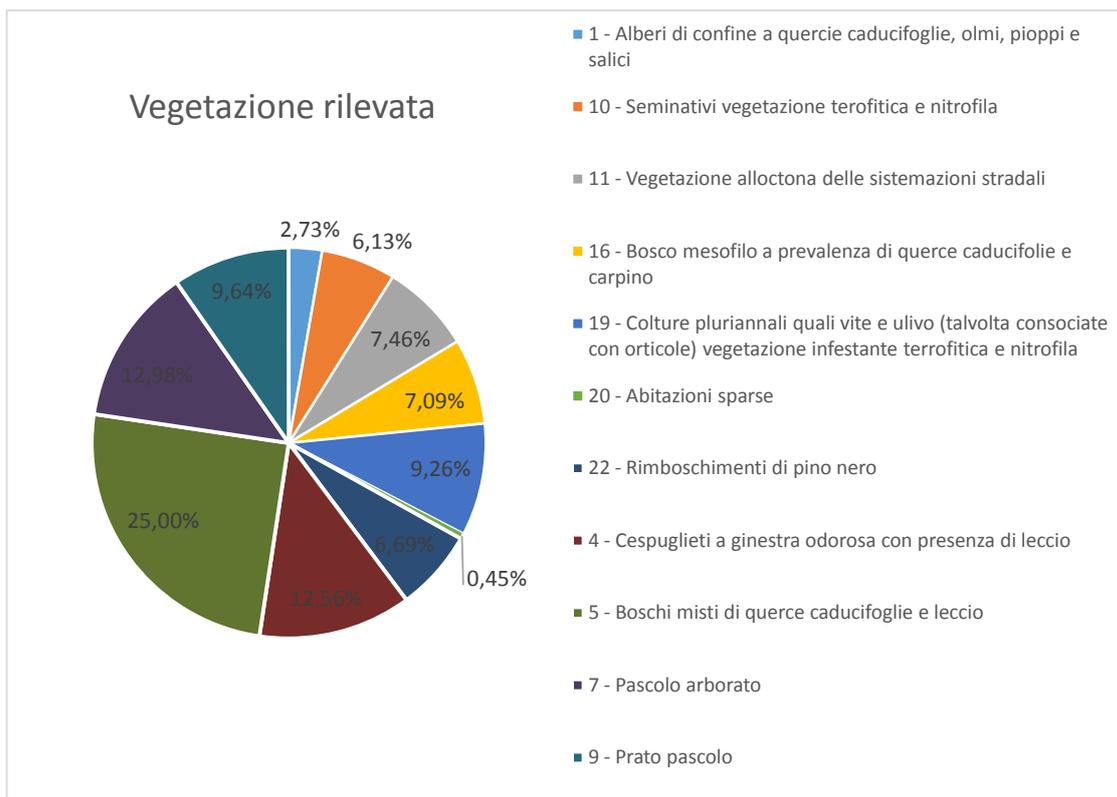
INDICAZIONI PER LA RIAMBIENTALIZZAZIONE

Il ripristino del tratto stradale dovrà consistere nella creazione di un suolo atto ad accogliere le specie arboree; quindi si potrà procedere alla semina delle querce caducifoglie, cerro e roverella, e di orniello.

Area 2

DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE

- N° di classi vegetali rilevate 11
- Quota media 500 m
- Pendenza media



Il sottosuolo dell'area oggetto di studio è sostanzialmente carbonatico; esso consiste in brecce calcaree e calcari. La presenza di castagni fa presupporre che avvenga l'acidificazione del suolo per dilavamento del carbonato di calcio. L'area oltre al piccolo nucleo di castagni consiste in gran parte da utilizzazione agricole e da boschi naturaliformi di querce caducifoglie e leccio, oltre a una piccola porzione di rimboschimento a pino nero.

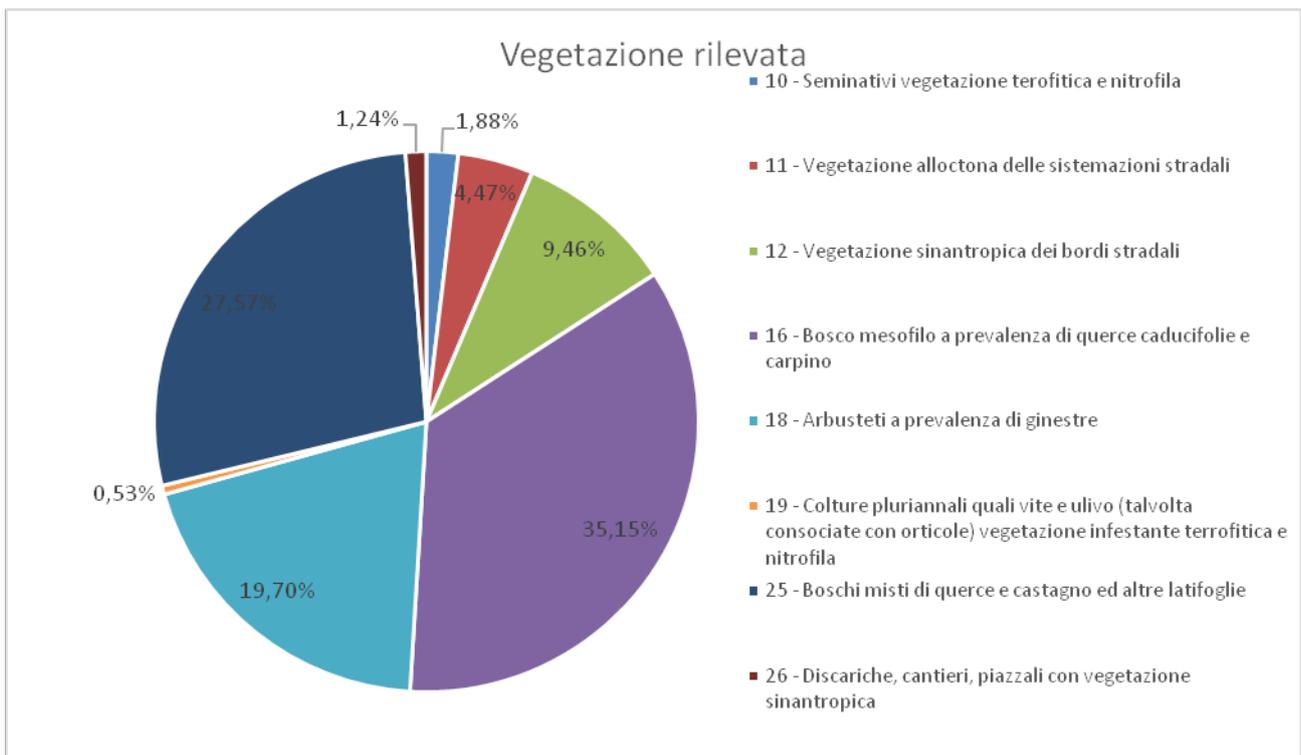
INDICAZIONI PER LA RIAMBIENTALIZZAZIONE

Il ripristino del tratto stradale dovrà consistere nella creazione di un suolo atto ad accogliere le specie arboree; si potrà quindi procedere alla semina delle querce caducifoglie, cerro e roverella, e di orniello.

Area 3

DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE

- N° di classi vegetali rilevate 8
- Quota media 520 m
- Pendenza lieve



Il sottosuolo è composto da argilloscisti e depositi conglomeratici di origine fluviale intercalati da livelli fini lacustri, rendendo il suolo leggermente acidofilo. Infatti sono stati rilevati nell'area diversi esemplari di castagno e felci nel sottobosco.

L'area è in parte utilizzata ad uso agricolo, ma per la maggior parte boscata, con boschi mesofili a querce caducifoglie e carpino.

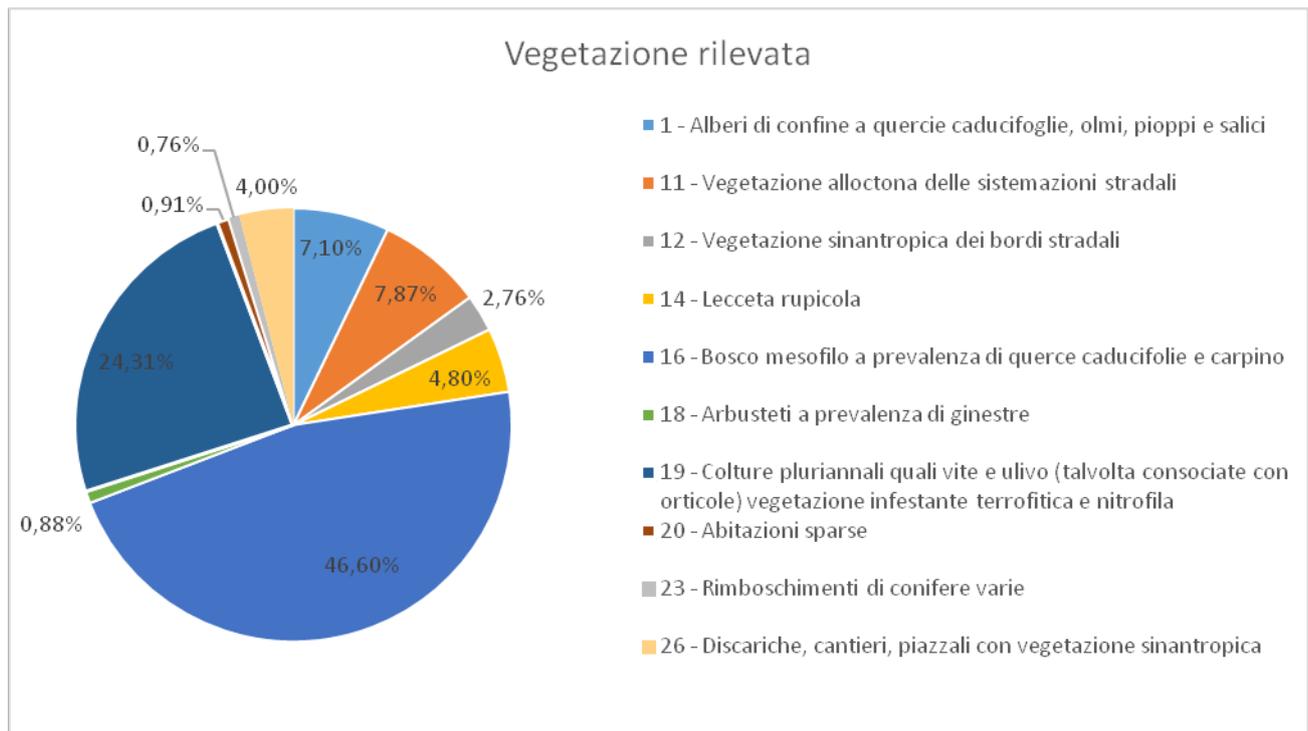
INDICAZIONI PER LA RIAMBIENTALIZZAZIONE

Per gli interventi di dismissione dell'autostrada, dopo le opportune lavorazioni del terreno, sarebbe opportuno mettere a dimora ginestre, seminare alcune roverelle, cerri ed ornielli, al fine di ricreare il continuum boschivo interrotto dall'autostrada.

Area 4

DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE

- N° di classi vegetali rilevate 10
- Quota media 640m
- Pendenza elevata



Il sottosuolo dell'area è compreso tra calcareniti - breccie calcaree, breccie calcaree e calcari e detriti di falda. La maggior parte dell'area è ricoperta da boschi mesofili di querce caducifoglie e carpino; sono comunque presenti anche se in maniera sparsa alcune conifere di origine artificiale. La freschezza dei suoli permette la presenza anche di pioppi e olmi. Sono presenti colture agrarie pluriennali di ulivi e viti.

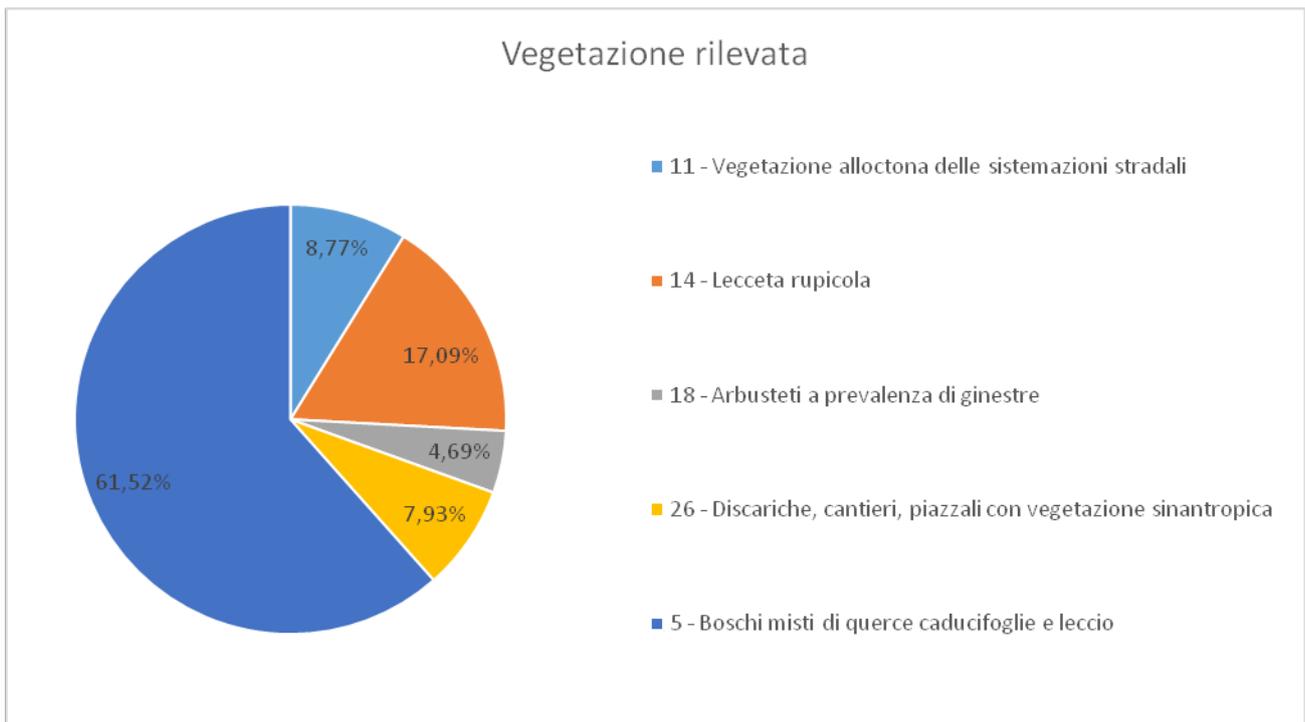
INDICAZIONI PER LA RIAMBIENTALIZZAZIONE

A seguito della dismissione del tratto stradale sarebbe auspicabile il ripristino del bosco mesofilo di querce caducifoglie, quindi dopo le opportune lavorazioni del terreno, seminare alcune roverelle, cerri ed ornielli, al fine di generare un bosco per creare un continuo con l'esistente.

Area 5

DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE

- N° di classi vegetali rilevate 5
- Quota media 700 m
- Pendenza elevata



L'area oggetto di studio ricade su dolomia, quindi su substrato carbonatico; si avvantaggiano di tale substrato le specie più calcicole quali il pino laricio e l'erica. Nelle zone più calde troviamo il leccio che si consocia anche ad altre latifoglie decidue come l'orniello, mentre il carpino si rinviene esposto nelle zone più fresche ed incuneate insieme a pioppi e salici.

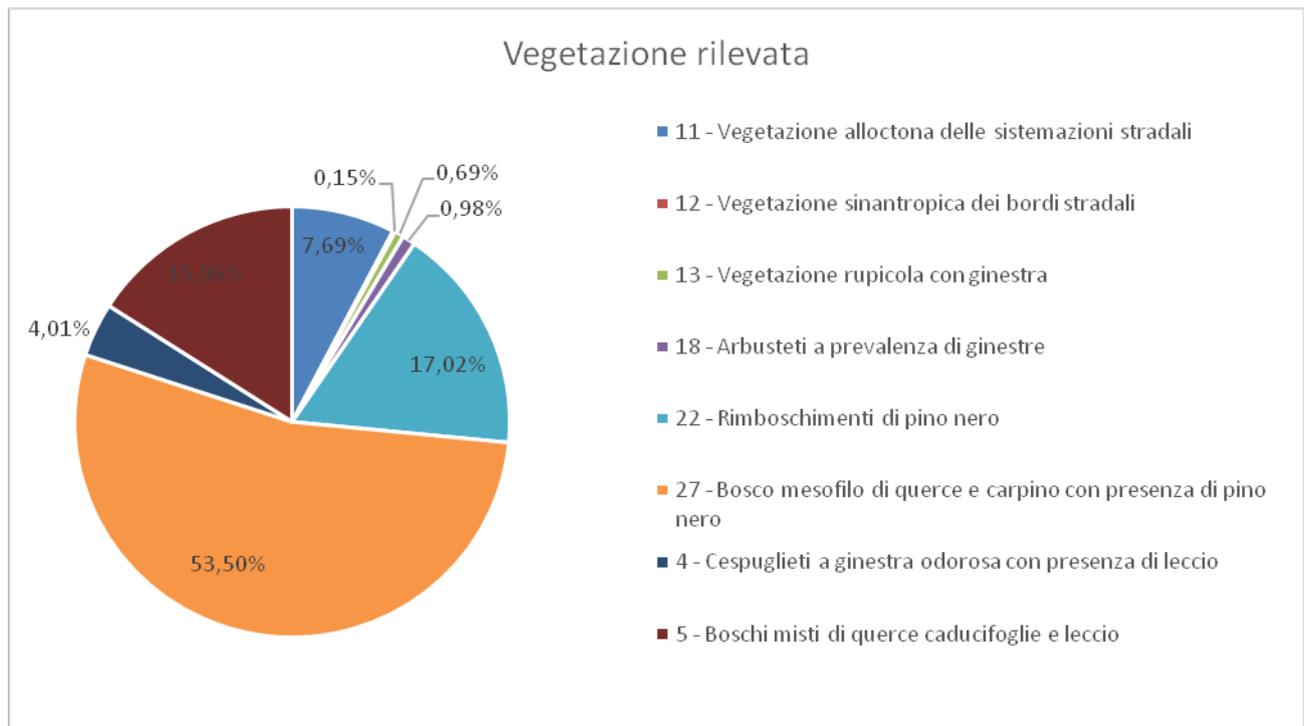
INDICAZIONI PER LA RIAMBIENTALIZZAZIONE

A seguito della dismissione del tratto stradale sarebbe auspicabile il ripristino del bosco sopra descritto, quindi dopo le opportune lavorazioni del terreno, seminare alcuni lecci ed ornielli, e piantare i pini. Tutto ciò al fine di generare un bosco per creare un continuum con l'esistente.

Area 6

DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE

- N° di classi vegetali rilevate 8
- Quota media 740m
- Pendenza elevata



L'area oggetto di studio ricade su dolomia, quindi su substrato carbonatico; si avvantaggiano di tale substrato le specie più calcicole quali il pino laricio e l'erica. Dove il suolo lo permette troviamo anche il cerro che si consocia spesso con il carpino, il leccio e l'orniello. Sono presenti alcuni pioppi e salici lungo il fosso che corre parallelo all'autostrada.

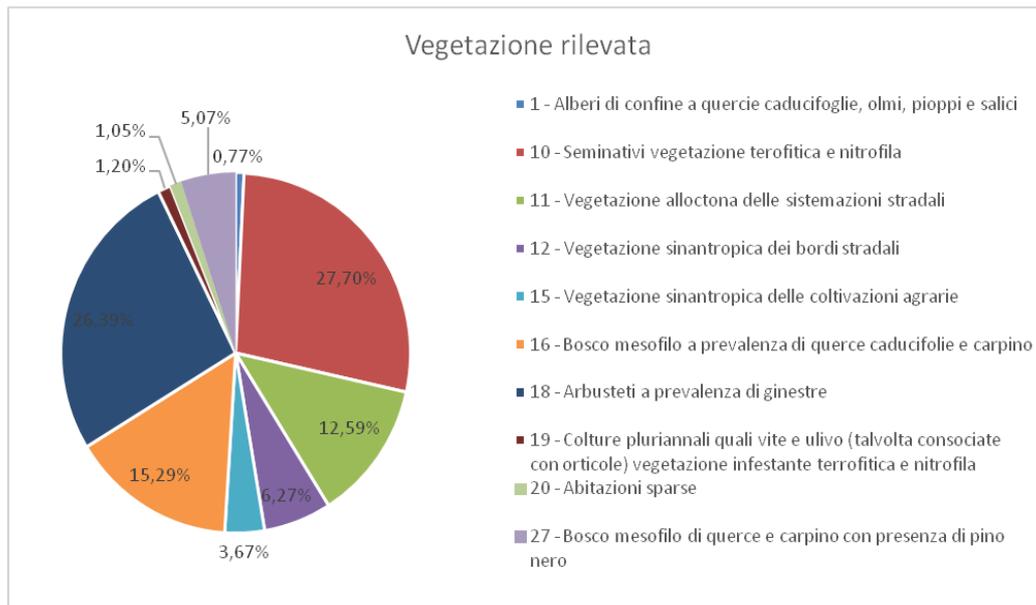
INDICAZIONI PER LA RIAMBIENTALIZZAZIONE

A seguito della dismissione del tratto stradale sarebbe auspicabile il ripristino del bosco sopra descritto, quindi dopo le opportune lavorazioni del terreno, seminare alcuni lecci ed ornielli, e piantare i pini. Tutto ciò al fine di generare un bosco per creare un continuum con l'esistente.

Area 7

DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE

- N° di classi vegetali rilevate 10
- Quota media 905m
- Pendenza media



Il sottosuolo nella parte più acclive è ascrivibile a calcari straterellati caratterizzati da marne e calcari dolomitici, mentre nella parte basale da depositi fluviolacustri; in parte l'area è interessata da un conoide alluvionale. Anche se l'area è occupata in buona parte da viabilità stradale, si rinvencono boschi mesofili associati di cerro e carpino e orniello associanti o liberi dalla presenza di pino nero. Una porzione del suolo è utilizzato come seminativo e il resto come pertinenze agricole che quando abbandonate degenerano in cespuglieti a ginestra, i quali ricoprono buona parte dell'area.

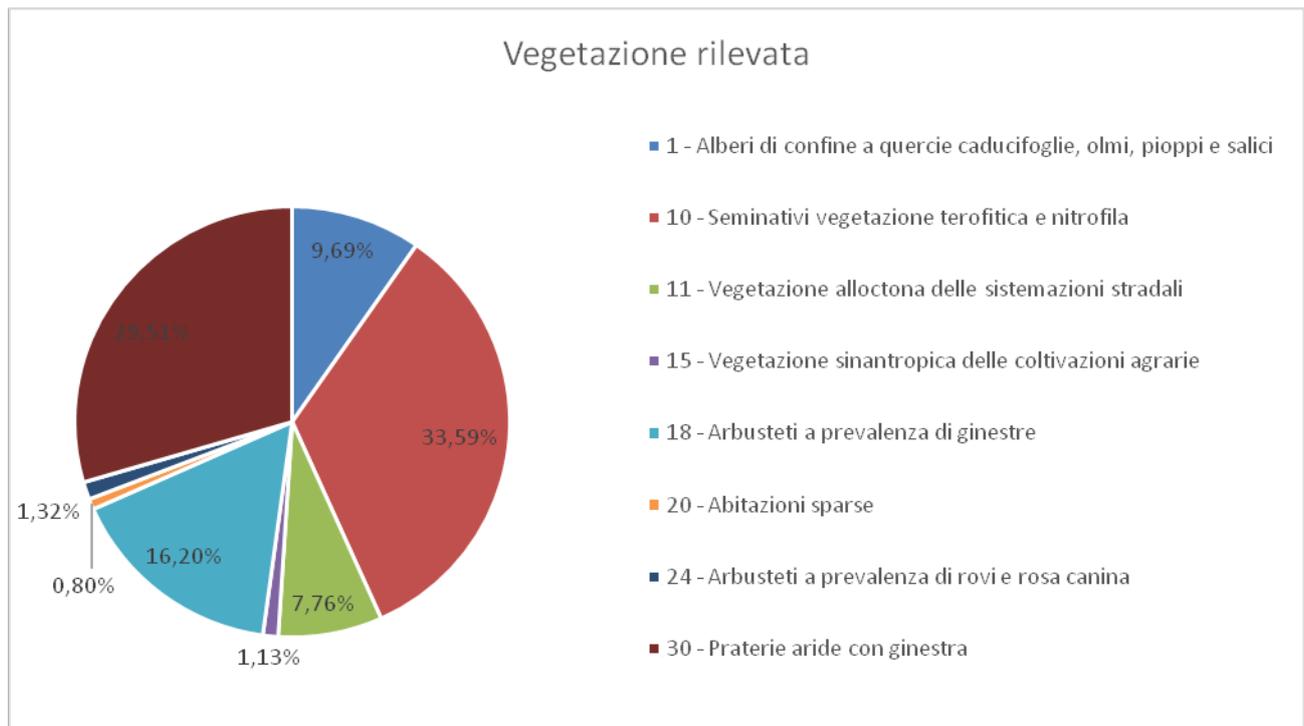
INDICAZIONI PER LA RIAMBIENTALIZZAZIONE

A seguito della dismissione del tratto stradale vista la matrice geologica, e l'ambiente circostante, dove ricade il tracciato, dopo opportuna lavorazione del terreno sarebbe auspicabile il reimpianto di querce caducifoglie, cerro, carpino e orniello.

Area 8

DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE

- N° di classi vegetali rilevate 8
- Quota media 980m
- Pendenza elevata



Il sottosuolo nella parte più acclive è ascrivibile in parte ai calcari mitrici di colore grigio scuro nero e da calcari straterellati caratterizzati da marne e calcari dolomitici, mentre nella parte basale da depositi fluviolacustri e in parte da dolomie. Parte consistente dell'area è occupata da seminativi e quindi da vegetazione sinantropica terofitica e nitrofila, mentre la restante gran parte da arbusteti di ginestre.

INDICAZIONI PER LA RIAMBIENTALIZZAZIONE

A seconda del sottosuolo che si trova al di sotto del tratto stradale si potrebbero attuare due interventi: sulle zone più acclivi mettere a dimora ginestre, mentre sulle zone pianeggianti alcune caducifoglie al fine di creare un corridoio ecologico con i boschi vicini.

3 INTERVENTI DI RIMODELLAMENTO MORFOLOGICO ED AMBIENTALE

3.1 *Interventi di rimodellamento morfologico*

Lo studio della dismissione dell'infrastruttura autostradale esistente è stato condotto con l'obiettivo di ripristinare, per quanto possibile, lo stato orografico originario ante realizzazione dell'autostrada. In questa ottica si sono individuati i tratti dell'infrastruttura esistente dismessa adeguati ad una operazione di ritombamento. Di fatto questi tronchi sono riconducibili a tratti in scavo o a mezza costa che, nella fattispecie in progetto, sono presenti in maniera importante. In dettaglio nei 4 lotti analizzati sono state identificate le seguenti aree di ritombamento:

TRATTO	DG	SEZ INIZIALE	PROGR.	SEZ FINALE	PROGR.	LUNGHEZZA	VOLUMI (mc)
1	28	11	154780	45	155460	680	99.872,65
2	28	49	155540	58	155720	180	25.348,61
3	28	61	155780	72	156000	220	48.924,65
4	28	75	156120	81	156240	120	8.749,72
5	28	87	156420	99	156660	240	40.535,75
6	28	103	156800	110	156940	140	10.330,12
7	28	114	157020	155	157840	820	238.813,69
					TOTALE	2400	472.580,00
		GALLERIA		coeff. Riem.	AREA	LUNGHEZZA	VOLUMI (mc)
	28	BOSCO SELVAGGIO - NORD		0,8	68	256	13.926,40
	28	BOSCO SELVAGGIO - SUD		0,8	68	262	14.252,80
					TOTALE	518	28.180,00
TOTALE DG28							500.760,00

TRATTO	DG	SEZ INIZIALE	PROGR.	SEZ FINALE	PROGR.	LUNGHEZZA	VOLUMI (mc)
1	29	1	159020	17	159340	320	114.718,57
2	29	22	159440	53	160060	620	211.673,77
					TOTALE	940	326.390,00
		GALLERIA		coeff. Riem.	AREA	LUNGHEZZA	VOLUMI (mc)
	29	LARIA - NORD		0,8	68	206	11.206,40
	29	LARIA - SUD		0,8	68	206	11.206,40
					TOTALE	412	22.410,00
TOTALE DG29							348.800,00

TRATTO	DG	SEZ INIZIALE	PROGR.	SEZ FINALE	PROGR.	LUNGHEZZA	VOLUMI (mc)
1	30	20	164140	26	164260	120	15.694,29
2	30	32	164380	47	164680	300	32.471,24
3	30	60	164940	67	165080	140	41.519,96
4	30	85	165440	95	165640	200	44.011,33
5	30	101	165760	106	165860	100	42.741,35
6	30	113	166000	119	166120	120	37.429,62
					TOTALE	980	213.870,00
		GALLERIA		coeff. Riem.	AREA	LUNGHEZZA	VOLUMI (mc)
	30	MADONNA DELLA CATENA - NORD		0,8	68	170	9.248,00
	30	MADONNA DELLA CATENA - SUD		0,8	68	196	10.662,40
	30	SALVIERA - SUD finestrata		0,9	57	113	5.796,90
	30	COLLE MORMANNO - NORD		0,8	68	405	22.032,00
	30	COLLE MORMANNO - NORD finestrata		0,9	57	151	7.746,30
	30	COLLE MORMANNO - SUD		0,8	68	373	20.291,20
	30	CAVALERA - NORD finestrata		0,9	57	76	3.898,80
					TOTALE	1484	79.680,00
Riempimento tratti interessati da sola rimozione del pacchetto stradale							VOLUMI (mc)
						TOTALE	18.975,00
TOTALE DG30							312.525,00

TRATTO	DG	SEZ INIZIALE	PROGR.	SEZ FINALE	PROGR.	LUNGHEZZA	VOLUMI (mc)
1	31	70	171260	117	172200	940	259.072,80
					TOTALE	940	259.070,00
Riempimento tratti interessati da sola rimozione del pacchetto stradale							VOLUMI (mc)
						TOTALE	29.764,00
TOTALE DG31							288.834,00

I tratti evidenziati sono interrotti, all'interno dello stesso lotto, per la presenza di opere d'arte (gallerie o viadotti) o di zone caratterizzate dalla sede attuale in rilevato.

Inoltre sono stati salvaguardati i collegamenti stradali e idraulici esistenti mantenendo le opere in sotterraneo eventualmente esistenti (sottovia e tombini) ovvero sostituendo quelli in elevazione (cavalcavia) con nuove percorsi realizzati sulle aree ritombate.

Le tipologie di ritombamento sono state studiate in maniera tale da ricondurre lo stato dei luoghi a quello esistente prima della costruzione dell'attuale autostrada. Pertanto, laddove possibile, la linea di ritombamento collega i punti della testa delle scarpate in scavo così come riportato a titolo di esempio nella sezione seguente:

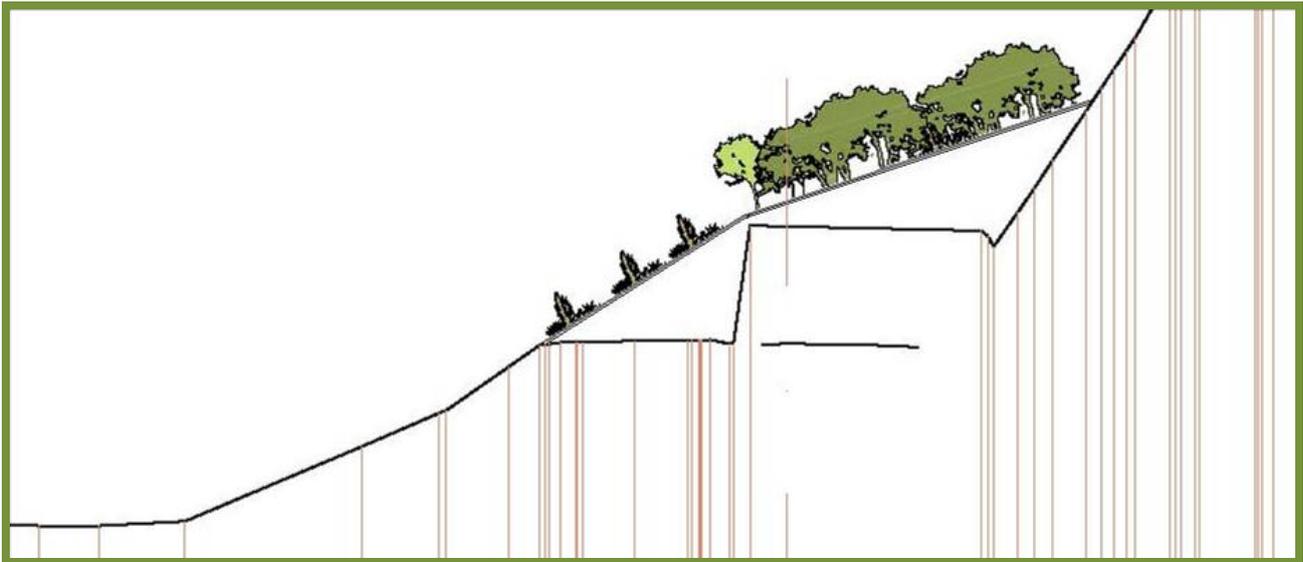


In tali situazioni si ripristina compiutamente l'andamento orografico originario ricollegando naturalmente le curve di livello originarie. La situazione riportata è stata tuttavia proposta fino ad una pendenza massima della linea di ritombamento di 3/1, mentre, nelle situazioni in cui non è stato possibile mantenere tale pendenza massima ma sarebbe stato necessario aumentarla, si è preferito, per garantire la stabilità del riempimento, non superare tale limite e quindi si sono ottenuti riempimenti parziali dello scavo come risulta evidente dalla sezione seguente:

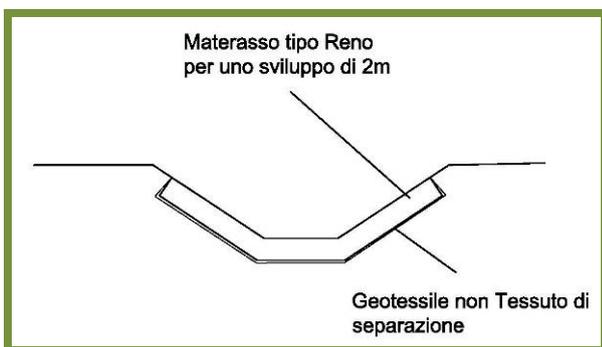


Lo studio dei tratti di ritombamento del lotto DG30 ha comportato un approccio leggermente differente da quanto finora esposto. In particolare, la presenza delle gallerie artificiali finestrate

poste sulla carreggiata di monte e la conformazione a mezza costa dell'autostrada esistente, nonché le notevoli acclività dei versanti naturali, impongono delle pendenze parziali superiori a quelle massime previste fino ad arrivare a inclinazioni pari al 2/1. Per realizzare tali pendenze si rende necessario ovviamente selezionare il materiale di smarino da abbancare in modo che vengano garantite le caratteristiche geotecniche di stabilità idonee a tale inclinazione.

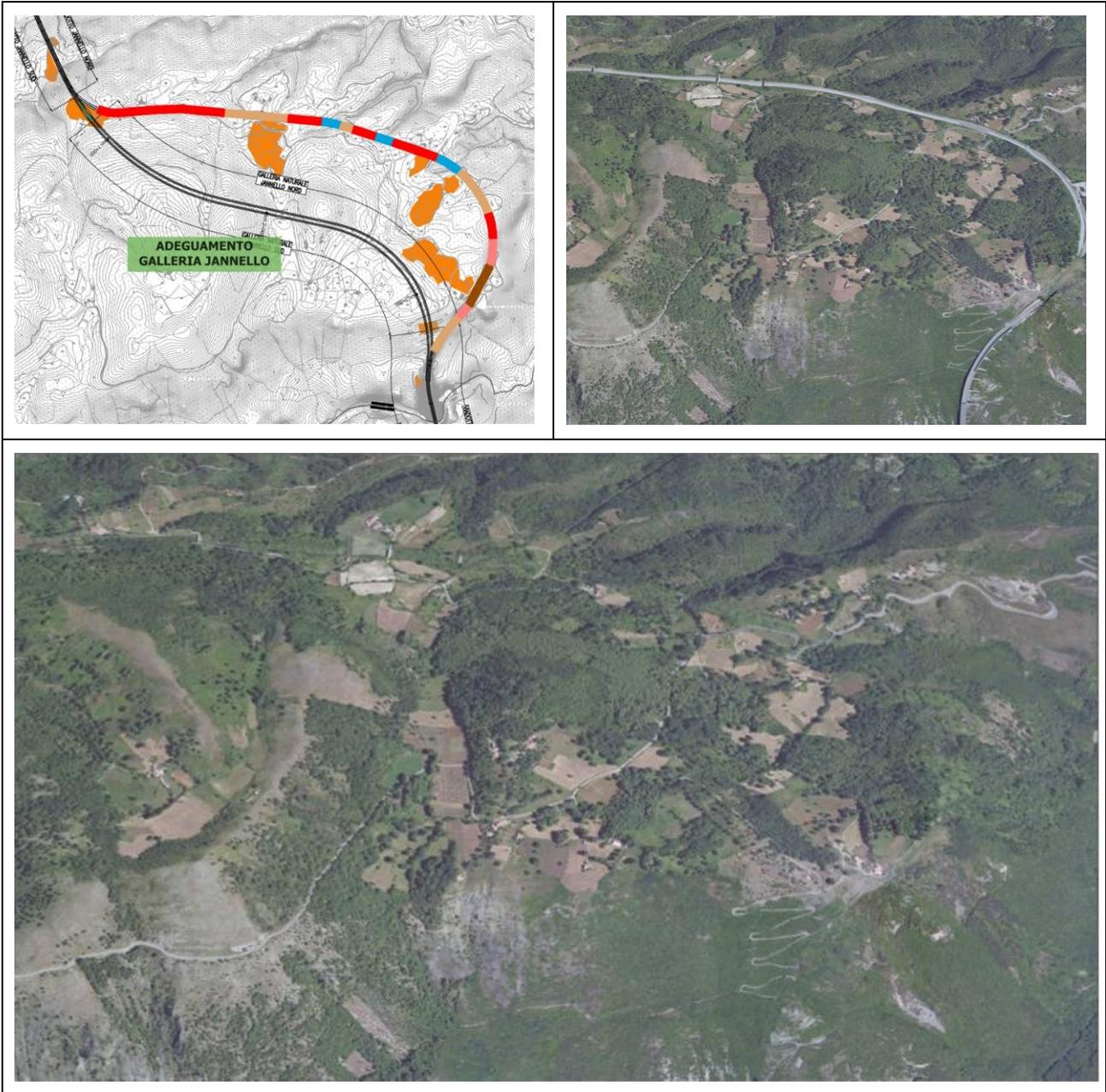


Infine, nelle situazioni in cui è presente un'incisione a monte e a valle della sede autostradale esistente che risulta attualmente connessa al sistema di smaltimento delle acque dell'autostrada si è previsto, a seguito dello smantellamento del sistema di raccolta delle acque dell'autostrada, il ripristino della connessione monte - valle attraverso dei fossi rivestiti così come riportato in figura.



3.1.1 *DG28 – Adeguamento galleria Jannello*

La **DG28/99** parte all'altezza del superamento del F. Jannello, tributario in destra del F. Lao; fino al superamento del F. Lao con il viadotto Italia. Questo tratto costeggia i versanti settentrionali della piccola catena orientata ad est-ovest, costituita dal Colle del Calabrese (m. 715), dal Colle Maurianni (m. 723), dal Timpone Ilacci (m. 733) e dai rilievi del S. Angelo. Complessivamente nell'area di studio si assiste ad un paesaggio che, da un lato muta lentamente per progressive variazioni altimetriche, esposizione dei versanti, processi colturali in atto o dismessi ma ancora evidenti e, dall'altro si presenta in ampie e uniformi distese boscate. I versanti sono solcati da numerosi incisioni fluviali coperte da vegetazione igrofila. Questa unità paesaggistica si sviluppa con continuità e varia profondità, ai due lati del percorso autostradale; in alcuni tratti lo attraversa, in altri se ne allontana lasciando il posto a fasce continue di "versanti moderatamente acclivi con prevalente utilizzo a seminativo". L'unità del "versante boscato" è particolarmente evidente, con elevato livello di percettività, nell'ambito del tracciato gravitante sul F. Lao. E' questa l'area a maggiore valore paesaggistico per i suoi caratteri di elevata naturalità, peraltro registrati nella individuazione della Riserva Naturale della Valle del Lao, ma che non riguarda il Progetto Esecutivo, riferita al tratto appena precedente, poco dopo l'origine del lotto fino alla galleria precedente la valle del Lao. La prevalente caratteristica di questa unità nel contesto più prossimo all'infrastruttura è quella di un "versante naturalmente acclive con prevalente utilizzo a seminativo", interrotta in tre punti dall'inserimento di "versanti boscati" precedentemente descritti. Il bacino visuale del tratto in esame, con direzione ovest-est, è definito da un perimetro chiuso che lo avvolge attraverso la linea virtuale che collega i rilievi ai lati del tracciato. Alla luce di quanto detto si può affermare che il Progetto Esecutivo apporta notevoli migliorie al paesaggio esistente e alle componenti ambientali in genere, in quanto permette la dismissione di circa 10 km di A3 grazie alle gallerie Jannello e Mormanno, e resta in sede nel tratto maggiormente antropizzato, ossia tra Mormanno a Campotenese, dove però si può intervenire opportunamente attraverso interventi di inserimento paesaggistico ambientale.



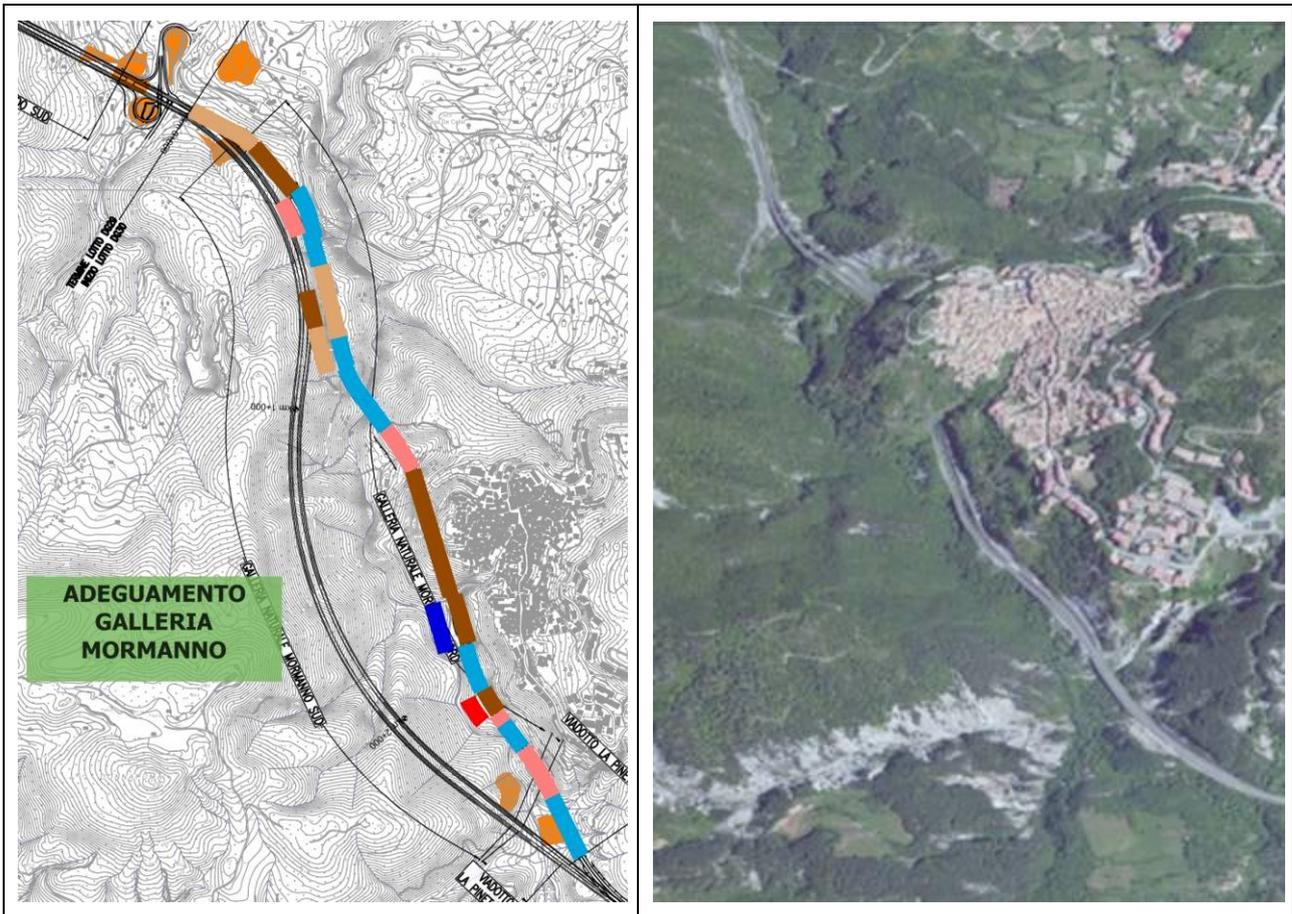
3.1.2 DG29 – Adeguamento galleria Laria

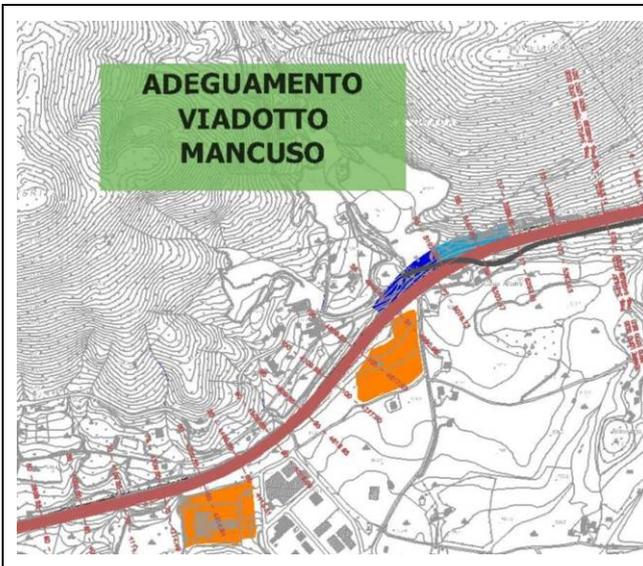
Relativamente al tratto dal km. 159+000 al km. 163+600 (**DG 29/99**) si evidenzia come l'area di studio sia interamente compresa in zona 2 del Parco Nazionale del Pollino (*provvedimenti istitutivi: L. 11/3/88 n° 67; L. 28/8/99 n°305; Decreto M.d.A. 31/12/90 – perimetrazione provvisoria del Parco; D.P.R. 15/11/93 – perimetrazione definitiva*); trattasi in sostanza di un area ad alto valore naturalistico, paesaggistico e culturale caratterizzata però, rispetto alla DG28 da un maggior grado di antropizzazione. Il tracciato di progetto nell'area oggetto di studio segue con il suo tracciato un confine naturale che distingue il Massiccio del Pellegrino dal Massiccio del Pollino e si attesta a nord-ovest sui monti posti in destra idrografica del fiume Lao e nord-est sul piano di Campotenese. Come già riportato nello Studio di Impatto generale, il rapporto tra autostrada e territorio deve ormai considerarsi consolidato e la nuova autostrada, che ricalca in gran parte il sedime di quella attuale o poco se ne discosta, si inserisce quindi in una soluzione del continuum ambientale e paesaggistico già operata dal vecchio tracciato.



3.1.3 DG30 – Adeguamento galleria Mormanno e viadotto Mancuso

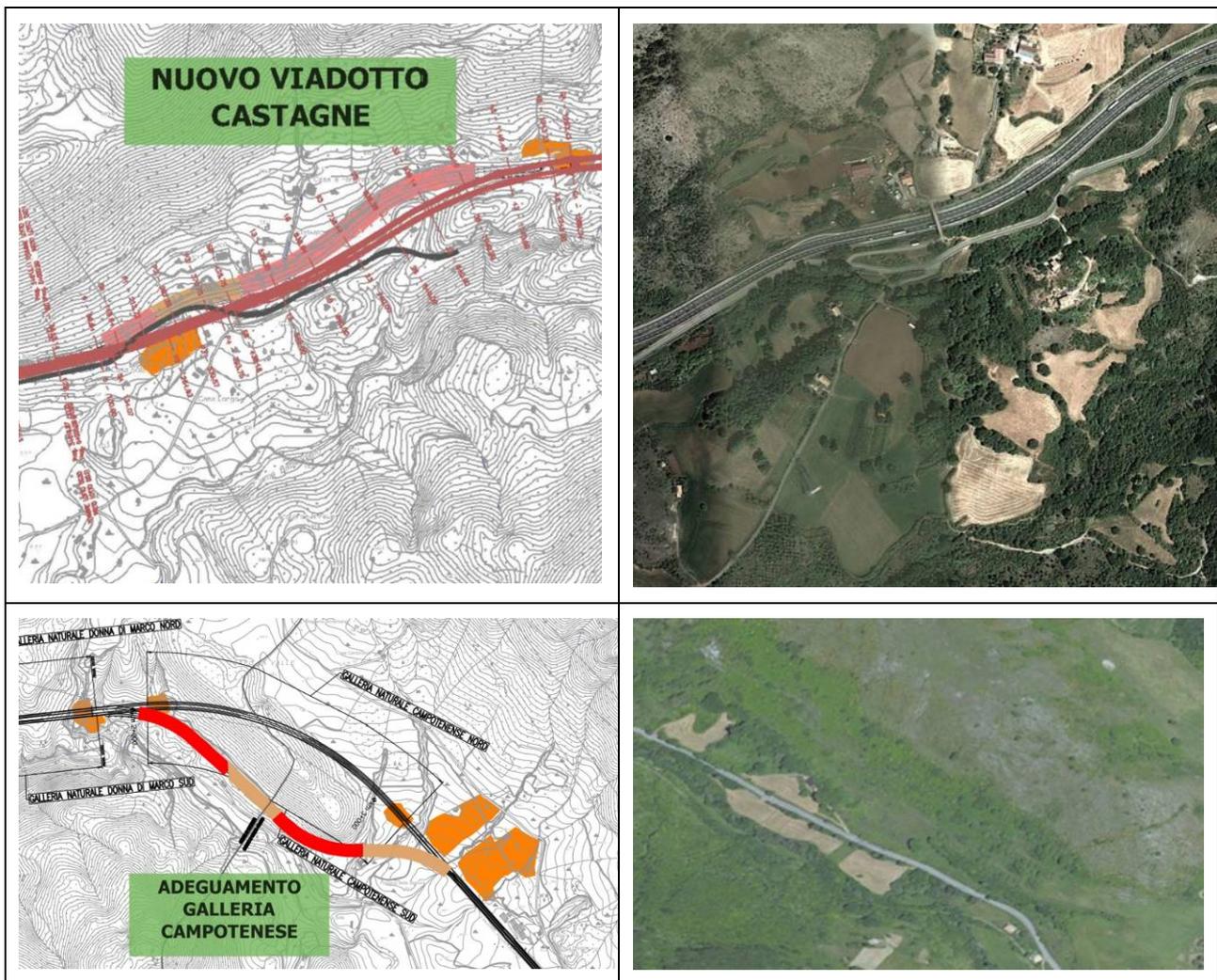
Il lotto rappresentato dalla **DG30/99** risulta essere il tratto con maggiori criticità riguardo le componenti ambientali soprattutto in relazione alla situazione morfologica e geomorfologica delle zone attraversate. Orograficamente la zona è alquanto movimentata e caratterizzata da una serie di cime a quota sempre superiore ai 1.000 m, separate da profonde incisioni vallive spesso delimitate da versanti molto acclivi. I corsi d'acqua, per lo più a carattere torrentizio, sono frequenti; e tra questi il principale è il Fiume Battendiero, che scorre a tratti in profonde incisioni vallive e a tratti su fondovalle più aperti e pianeggianti. In tale contesto, il tracciato dell'autostrada è stato a suo tempo impostato a ridosso del Battendiero, e presenta alcune gallerie e viadotti per l'attraversamento delle incisioni vallive laterali rispetto a quella principale.





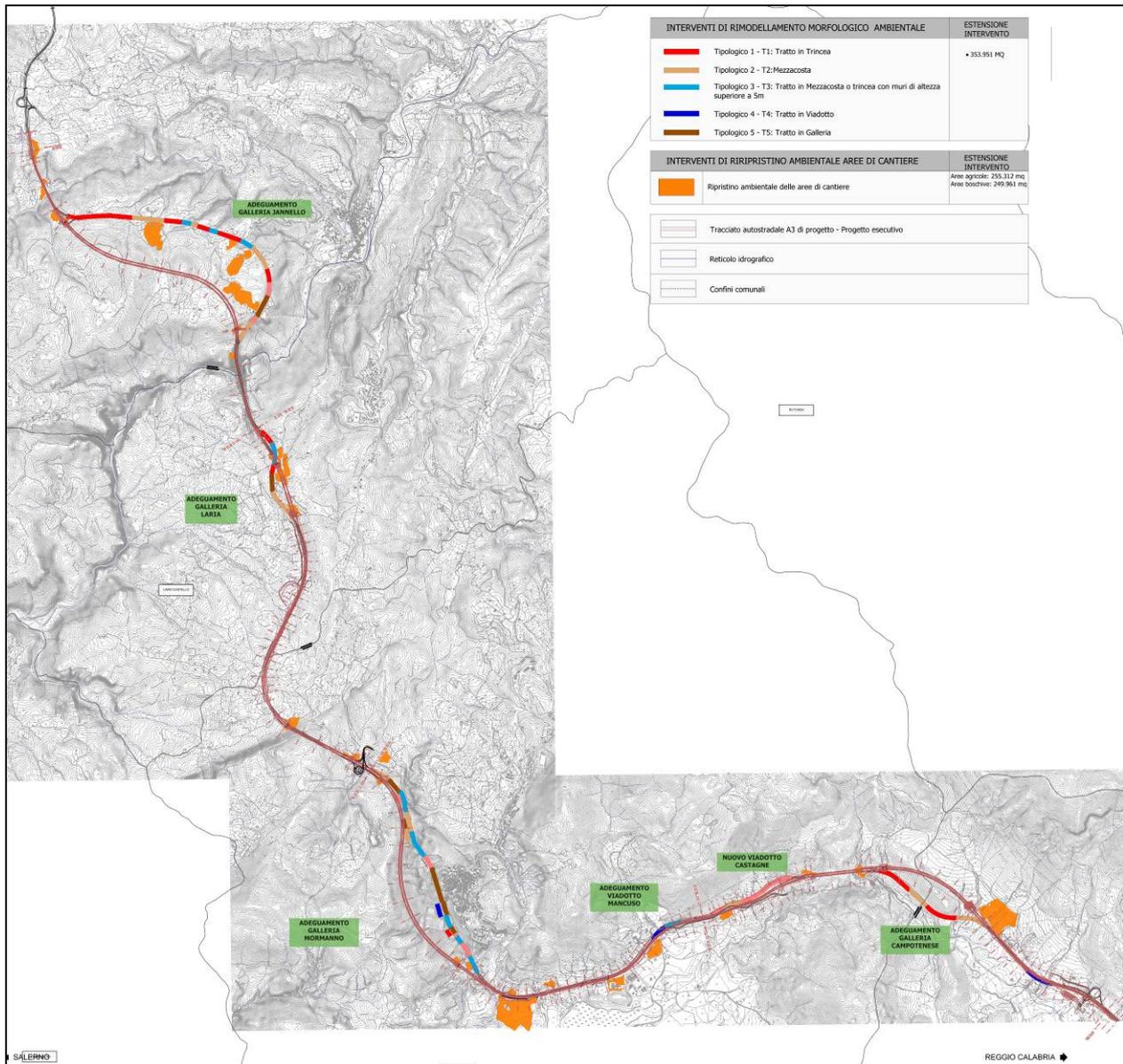
3.1.4 DG31 –Nuovo viadotto Castagne e Adeguamento galleria Campotense

L'ultimo lotto interessato dal progetto denominato **DG31/99** affronta una situazione in cui la attuale A3, seppur realtà consolidata del territorio, causa diversi elementi di disturbo del territorio di tipo funzionale, strutturale e percettivo. L'ambito paesaggistico attraversato è caratterizzato da assenza di centri abitati, fatta eccezione per alcuni casali rurali e aree agricole e aree adibite al pascolo. Queste presenze ne fanno il tratto con maggiore antropizzazione ma anche quello più interessante per l'accostamento di aree antropizzate ad una elevata varietà di elementi naturali, vegetali e geomorfologici di particolare pregio.



3.2 *Interventi di riambientalizzazione*

Questo tipo di intervento prevede la rinaturalizzazione di tutte le aree lungo il tracciato in cui avvengono dismissioni e demolizioni di tratti dell'infrastruttura esistente, comprese le demolizioni dei viadotti e degli imbocchi delle gallerie. Il recupero ambientale consiste essenzialmente nel rimodellamento morfologico e nella riprofilatura delle aree manomesse, nella realizzazione di sistemazioni idraulico-forestali nei tratti acclivi e infine nel reimpianto di essenze arboree e arbustive per ricostituire il continuum vegetazionale attualmente interrotto dall'infrastruttura.



Il rimodellamento verrà preceduto da lavorazioni preparatorie come l'eliminazione del manto stradale asfaltato, delle sovrastrutture e di quelle opere come parti di muri di sostegno o di sottoscarpa che non verranno coperti a fine rimodellamento se non in situazioni in cui la rimozione del muro possa causare problemi di stabilità di versante. La recinzione autostradale dei tratti dismessi dovrà essere eliminata per permettere la continuità territoriale, venutasi a ricreare per il ritombamento totale o parziale dei tratti in trincea, e gli spostamenti della fauna locale. Le canalette lato monte dei tratti in trincea, dovranno essere possibilmente mantenute per garantire la raccolta delle acque meteoriche provenienti dal versante, a difesa dai processi erosivi sul riporto di terreno di riempimento e vegetale. Il riempimento con rimodellamento per i tratti autostradali in trincea dismessi, avverrà per sovrapposizione di strati di smerino o materiale proveniente dall'escavazione delle nuove gallerie di progetto, l'ultimo strato dello spessore variabile dai 30 cm a oltre gli 50 cm, sarà costituito da terreno vegetale di buona tessitura per permettere un buon insediamento e relativa crescita degli impianti vegetali da realizzare. Se il tratto di riporto di materiale e terreno vegetale è di una certa ampiezza e pendenza, sarà necessario realizzare delle sistemazioni idrauliche superficiali come canalette in terra battuta, in legno o cemento così da incanalare l'acqua meteorica e ridurre il rischio di fenomeni erosivi. Successivamente verrà realizzato il recupero vegetazionale attraverso l'inerbimento mediante idrosemina con concimi, collanti e pacciamatura e la messa a dimora di giovani piante di specie arboree e arbustive. Nella tabella che segue è riportata una sintesi che raggruppa gli interventi per lotti:

LOTTO	CODICE TRATTO	ESTENSIONE INTERVENTO	TIPOLOGIA TRACCIATO	SUPERFICIE INTERVENTO
DG28-Adeguamento galleria Jannello	DI_1-DI_11	3164 ml	<ul style="list-style-type: none"> • 254 ml <i>viadotto</i> • 262 ml <i>galleria</i> • 1398 ml <i>trincea</i> • 1250 ml <i>mezzacosta</i> 	121.456 mq
DG29-Adeguamento galleria Laria	DI_12-DI_17	1093 ml	<ul style="list-style-type: none"> • 94 ml <i>viadotto</i> • 206 ml <i>galleria</i> • 449 ml <i>trincea</i> • 344 ml <i>mezzacosta</i> 	60.495 mq
DG30-Adeguamento galleria Mormanno e viadotto Mancuso	DI_18-DI_36	3155 ml	<ul style="list-style-type: none"> • 1164 ml <i>viadotto</i> • 930 ml <i>galleria</i> • 1061 ml <i>mezzacosta</i> 	81.453 mq
DG31-Adeguamento viadotto Castagne e galleria Campotenese	DI_37-DI_39	2340 ml	<ul style="list-style-type: none"> • 1572 ml <i>trincea</i> • 768 ml <i>mezzacosta</i> 	90.547 mq

Nelle zone manomesse per la demolizione delle opere, anche se di tipo temporaneo, saranno realizzati interventi di riqualificazione ambientale, riportando la natura del suolo allo stato originario e antecedente i lavori, per permettere la gestione dell'uso del suolo. La copertura di tipo forestale o arbustiva verrà ripristinata ricorrendo al sesto d'impianto previsto per i processi di riambientalizzazione con piantine forestali di origine autoctona. L'area totale che verrà interessata nel progetto esecutivo a riambientalizzazione è di 353.951 mq che corrispondono a 1.450.919 mc.

3.3 Tipologici interventi di ritombamento e riprofilatura

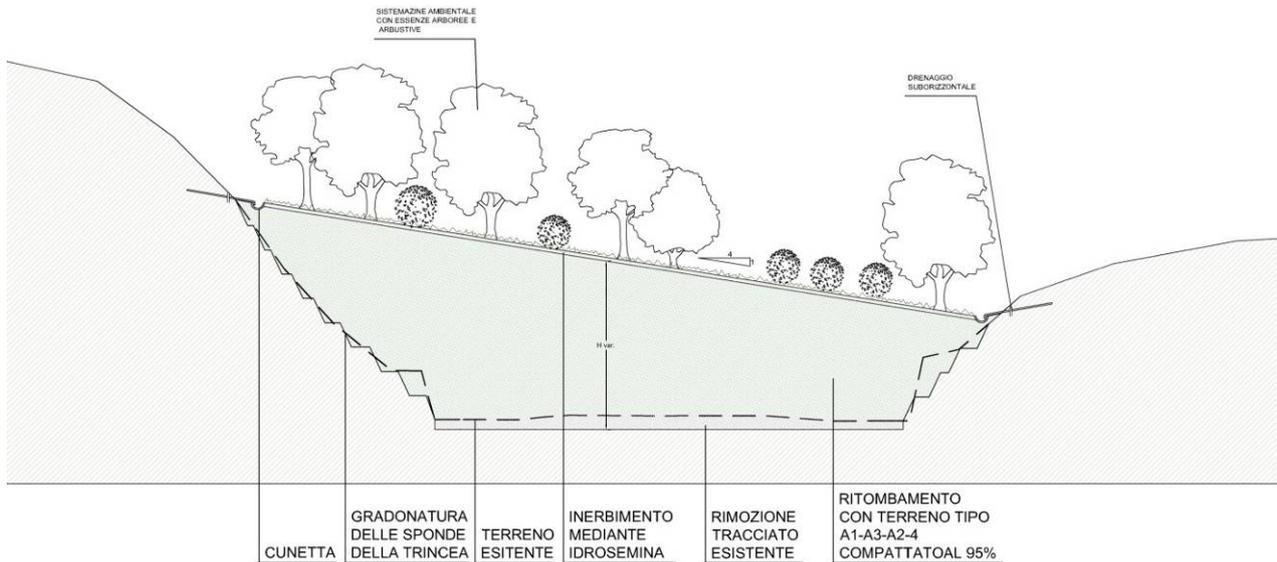
Per intervenire nelle aree soggette a riambientalizzazione è stato necessario ricostruire lo stato attuale dell'A3 realizzando delle sezioni con passo 50m e, a partire da queste sezioni, sono stati studiati degli interventi tipologici che potessero rappresentare tutta l'area ed essere applicati su tutte le sezioni dell'ante operam. Da questo studio sono state individuate quattro situazioni tipo:

- **T1** - sede A3 attuale che corre in trincea, con la quota della pavimentazione più bassa di quella del p.c. circostante su entrambi i cigli;
- **T2** - sede A3 attuale che corre a mezza costa;
- **T3** - come la 2 con la differenza che nel tratto interessato si ha il versante piuttosto acclive e presenza di muri molto elevati ($\geq 5m$) lungo il ciglio di monte;
- **T4** - sede A3 attuale in viadotto.
- **T5** - sede attuale in galleria artificiale o naturale

Per ciascuna di queste, si prevede la corrispondente configurazione di intervento di ripristino di seguito descritta.

T1 – TRINCEA

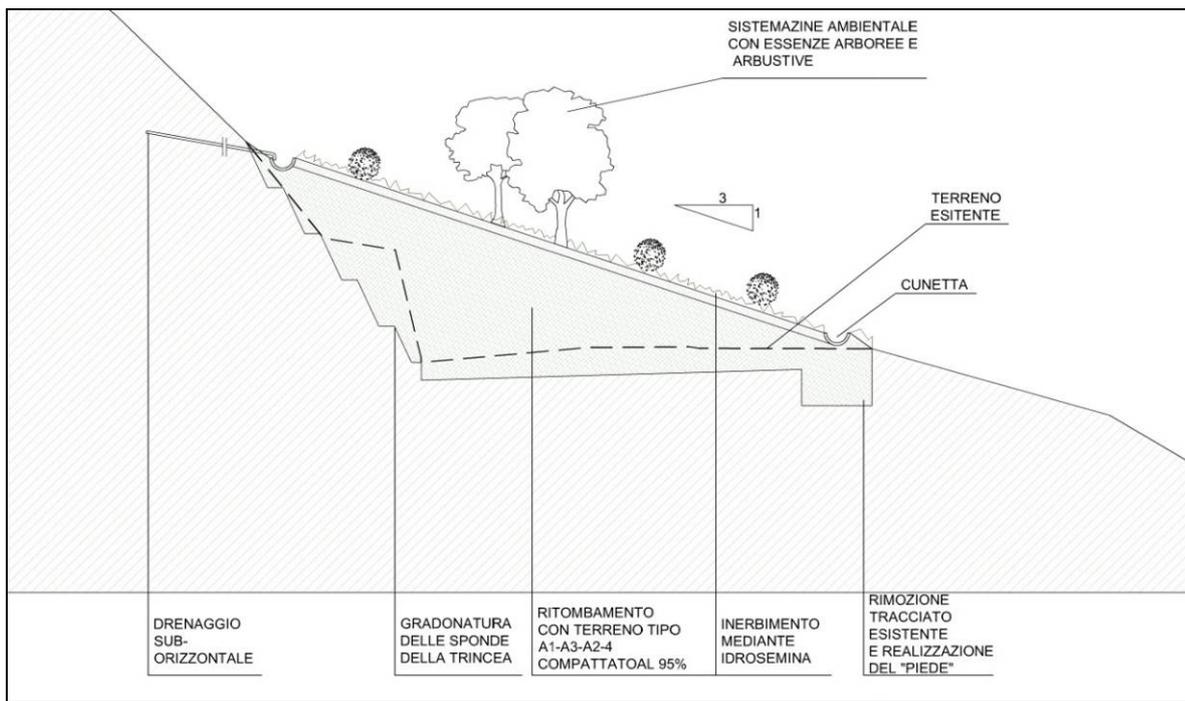
Si potrà procedere al ritombamento con le seguenti modalità:



- formazione di gradonatura delle sponde della trincea, in leggera contropendenza;
- raccordo le due sponde della trincea con materiale opportunamente selezionato e compattato, cercando di ripristinare il profilo originario del terreno e con pendenza non superiore a 1:3 (verticale:orizzontale), senza berme intermedie;
- a una quota di 0.5 ÷ 1 m superiore alla sommità dell'attuale trincea si potrà inserire un pianerottolo suborizzontale per facilitare il raccordo con il piano di campagna a monte;
- la stessa geometria potrà essere usata alle estremità laterali (trasversali al tracciato esistente) delle zone di intervento;
- inserimento di dreni suborizzontali;
- in presenza di muri su una o entrambe le sponde della trincea, si dovrà garantire, con un adeguata sagomatura del ritombamento e/o, se necessario, la demolizione del tratto sommitale dei muri stessi, che la testa dei muri risulti ricoperta da ritombamento per uno spessore di almeno 1 m;
- posa di canalette sul ciglio di monte dell'intervento di ritombamento, che scarichino nel più vicino ricettore;
- stesa di un adeguato strato di terreno vegetale sulla zona in ritombamento, con successiva idrosemina e piantumazione di idonee essenze arbustive o arboree.

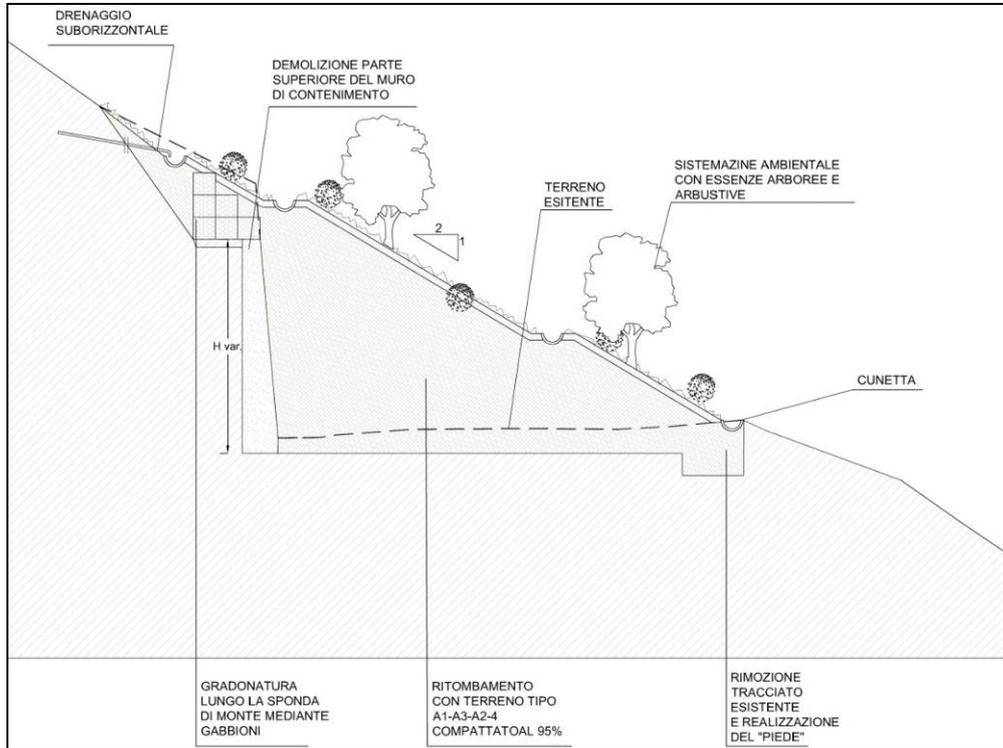
T2 – MEZZACOSTA

Si procede come nel precedente caso ma il ciglio a valle risulta di quota inferiore rispetto alla quota della strada per cui si deve intervenire mediante demolizione di almeno parte della pavimentazione esistente, nella parte di valle, per realizzare un idoneo scasso (>0.5m) e realizzare un "piede" all'intervento di ritombamento. In alternativa, il piede potrà essere realizzato mediante interventi di ingegneria naturalistica (doppie palizzate, o simili) da definire a cura del Progettista ambientale.



T3 – MEZZACOSTA CON OPERA DI SOSTEGNO DI H>=5 mt

Si potrà procedere al ritombamento con le seguenti modalità:

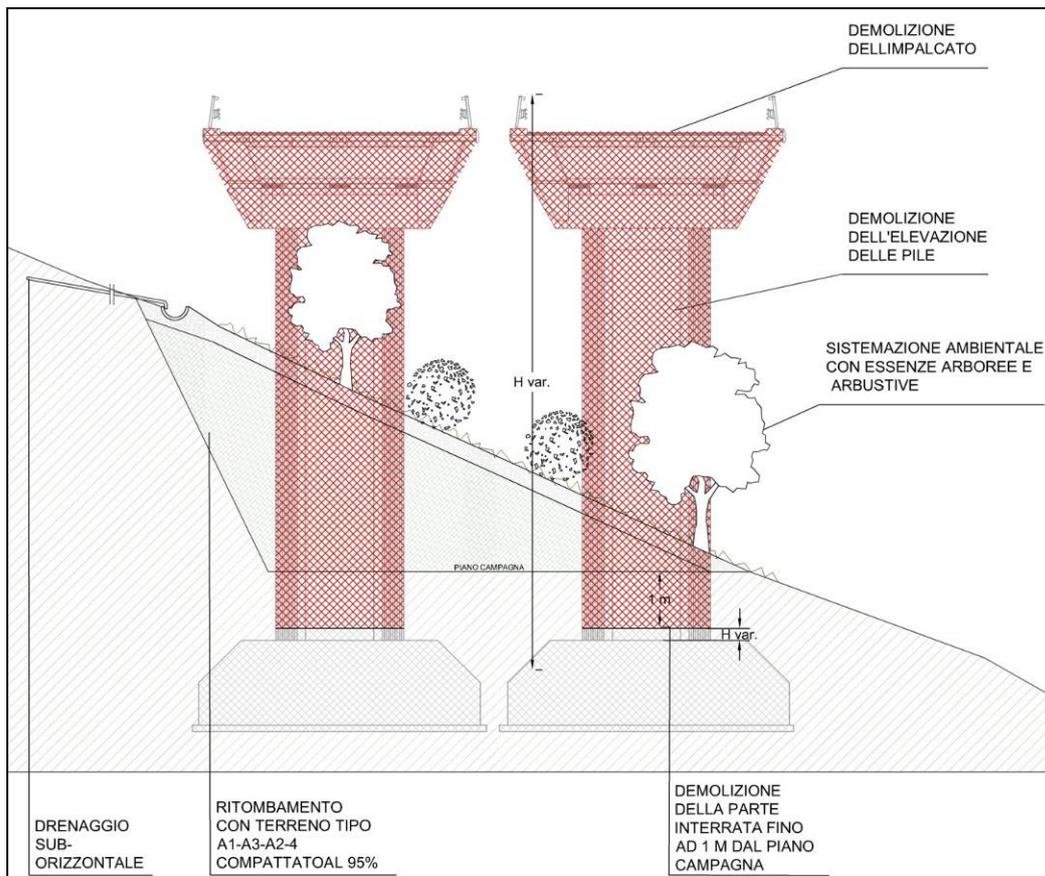


- scasso della pavimentazione nella parte di valle, per la realizzazione di un 'piede' al ritombamento; in alternativa, realizzazione del piede mediante muretto in terra rinforzata o interventi di ingegneria naturalistica quali palificate vive e consimili;
- raccordo le due sponde della trincea con materiale opportunamente selezionato e compattato e pendenza non superiore a 1.2:2 (verticale:orizzontale, corrispondente a circa 31° di pendenza), e berme intermedie di larghezza 2 m ogni 6 m di altezza;
- a una quota di 0.5 ÷ 1 m superiore alla sommità dell'attuale trincea si potrà inserire un pianerottolo suborizzontale per facilitare il raccordo con il piano di campagna a monte;
- la stessa geometria potrà essere usata alle estremità laterali (trasversali al tracciato esistente) delle zone di intervento;
- realizzazione di una gradonatura lungo la sponda di monte, mediante demolizione dei muri esistenti (o di parte di essi) e scavo a tergo, qualora consentito dalle condizioni locali del terreno/ammasso roccioso, o mediante la posa di gabbioni o elementi affini o la creazione di zone più rigide mediante opportuna selezione del materiale, in modo da evitare scorrimenti lungo la superficie del paramento dei muri e la conseguente formazione di apparenti nicchie di distacco in sommità;

- si dovrà garantire, con un adeguata sagomatura del ritombamento e/o, se necessario, la demolizione del tratto sommitale dei muri, che la testa dei muri stessi risulti ricoperta da ritombamento per uno spessore di almeno 1 m;
- posa di canalette sul ciglio di monte dell'intervento di ritombamento e di ogni berma intermedia, che scarichino nel più vicino ricettore;
- inserimento di dreni suborizzontali in scarpata;
- stesa di un adeguato strato di terreno vegetale sulla zona in ritombamento, con successiva idrosemina e piantumazione di idonee essenze arbustive.

T4 – VIADOTTO

Demolizione dell'elevazione delle pile dei viadotti e della parte interrata fino a una profondità di 1m dal piano di campagna, previo scavo e rimozione del materiale di ritombamento risalente all'atto della costruzione dei viadotti (e, se necessario per il rimodellamento, di parte del terreno naturale); successivo ritombamento a ripristinare il profilo del piano di campagna attuale. Si dovrà ripristinare le condizioni attuali anche in termini di vegetazione.

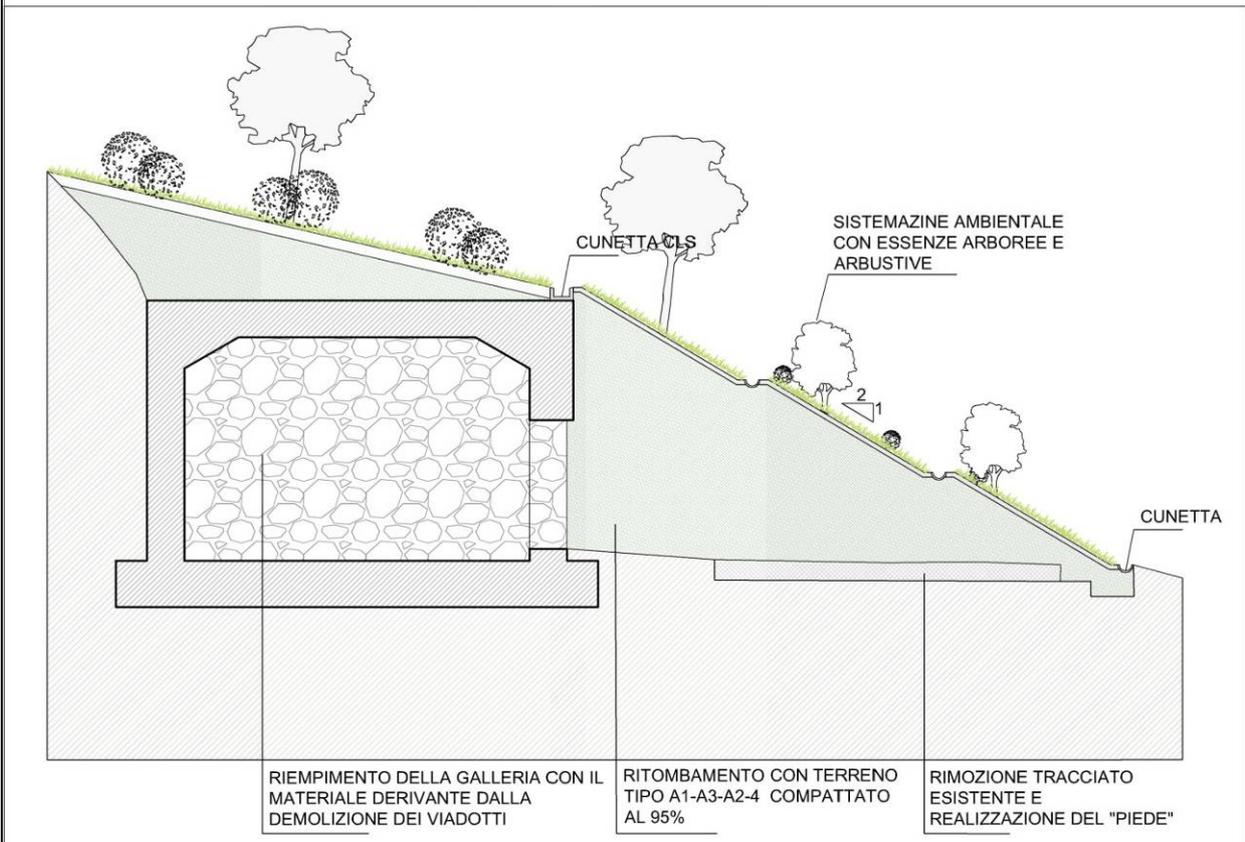


Smontaggio impalcato con autogru semovente: si esegue lo smontaggio dell'impalcato mediante il sollevamento delle singole travi che lo compongono attraverso una o più autogru semoventi operanti dal piano campagna in prossimità dell'impalcato stesso. Le travi verranno precedentemente separate le une dalle altre attraverso tagli longitudinali sulla soletta con l'impiego di tagliatrici a disco diamantato e tagli trasversi con filo diamantato. Il sollevamento della singola trave prevede l'esecuzione di una coppia di fori con carotatrice in posizione simmetrica rispetto al baricentro della trave stessa per consentire il passaggio delle barre di sollevamento, creando due punti di presa in corrispondenza degli appoggi della trave. Assicurata la trave ad un bilancino, montato su gru semovente di adeguata portata rispetto al peso della trave, inizia l'operazione di sollevamento che avverrà in sequenza fino al completo svaro di tutti gli elementi. L'allontanamento delle travi avverrà con appositi mezzi di trasporto in aree predisposte per la loro successiva demolizione.

Demolizione meccanica di pile, pulvini e spalle in c.a.: la demolizione degli elementi quali pile, pulvini, spalle e muri d'ala viene realizzata per mezzo di escavatori dotati di braccio idraulico per demolizioni attrezzato con martello o pinza demolitrice. Questo mezzo permette di raggiungere la quota operativa mantenendo allo stesso tempo il mezzo e l'operatore a distanza di sicurezza dal manufatto in demolizione. Gli escavatori opereranno alla base delle pile su apposite piazzole di lavoro, procedendo con la frantumazione dall'alto verso il basso in modo che le macerie si accumulino a terra procedendo alla demolizione degli elementi fino al piano campagna e senza interessare le fondazioni delle pile stesse. In seguito avverrà la loro raccolta e rimozione attraverso escavatori e autocarri e il successivo trasporto a discarica

T5 – GALLERIA

Nei tratti in galleria si procederà alla dismissione del tratto autostradale mediante bonifica e scarificazione del pacchetto stradale e si impiegherà la galleria per smaltire i materiali, non inquinanti derivanti dalle lavorazioni e dalla dismissione delle opere esistenti. Nello specifico si impiegherà materiale idoneo, che si presume possa essere, ad esempio, tratto dallo smarino delle nuove gallerie e degli scavi, opportunamente frantumato con pezzatura massima non superiore a 25cm. Nel caso invece delle gallerie artificiali finestrate presenti in prossimità di Mormanno si provvederà anche a ricreare il profilo naturale del terreno ricoprendo la galleria secondo le metodologie indicate nei casi precedenti.



3.4 Sesti d'impianto

Il progetto di riambientalizzazione dei tratti dismessi ha avuto come principale obiettivo quello di recuperare e ripristinare il continuum vegetazionale attualmente interrotto cercando di mantenere aumentare il grado di naturalità e di stabilità non solo per la vegetazione ma anche per la componente faunistica. Un esempio di quanto detto è riportato nell'immagine che segue nella quale è inquadrato in planimetria parte del tratto di adeguamento della galleria Jannello

nella DG28 che permette la dismissione di circa 3 km per una superficie soggetta a riambientalizzazione pari a circa 121.456 mq. Nello stralcio in alto si apprezza la superficie che si va a riprofilare mentre nello stralcio in basso si vedono i sestì d'impianto applicati alle aree trattate.



Stralcio della Planimetria degli interventi di dismissione e rimodellamento

<p>INTERVENTO TIPO 1: <i>inerbimento scarpate</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><i>Brachypodium pinnatum</i></td> <td style="text-align: center;">15</td> <td><i>Festuca ovina</i></td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td><i>Dactylis glomerata</i></td> <td style="text-align: center;">20</td> <td><i>Anthyllis vulneraria</i></td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td><i>Lolium perenne</i></td> <td style="text-align: center;">15</td> <td><i>Poa bulbosa</i></td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td><i>Bromus erectus</i></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td><i>Cynodon dactylon</i></td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td><i>Agrostis tenuis</i></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td><i>Trifolium repens</i></td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table>	<i>Brachypodium pinnatum</i>	15	<i>Festuca ovina</i>	10	<i>Dactylis glomerata</i>	20	<i>Anthyllis vulneraria</i>	5	<i>Lolium perenne</i>	15	<i>Poa bulbosa</i>	5	<i>Bromus erectus</i>	10	<i>Cynodon dactylon</i>	5	<i>Agrostis tenuis</i>	10	<i>Trifolium repens</i>	5	<p><i>Miscuglio prativo</i>: per l'inerbimento delle scarpate si interverrà cercando di ricostruire la prateria tipica dell'area del Monte Pollino impiegando nell'idrosemina sementi autoctoni.</p> <p>Tipologia intervento: - riporto di terreno vegetale - geostuoia per tratti con pendenza > al 40% - inerbimento mediante idrosemina</p>	<p>SUP. TOTALE: 353.951 mq</p>	<p>SUP. TAVOLA: 35.309 mq</p>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	15	<i>Festuca ovina</i>	10																				
<i>Dactylis glomerata</i>	20	<i>Anthyllis vulneraria</i>	5																				
<i>Lolium perenne</i>	15	<i>Poa bulbosa</i>	5																				
<i>Bromus erectus</i>	10	<i>Cynodon dactylon</i>	5																				
<i>Agrostis tenuis</i>	10	<i>Trifolium repens</i>	5																				
100%																							
<p>INTERVENTO TIPO 4: bosco disetaneo caducifoglie con copertura 40%</p>	<p>INTERVENTO TIPO 5: bosco disetaneo caducifoglie con copertura 70%</p>	<p>SUP. TOTALE: 318.613 mq</p>	<p>SUP. TAVOLA: 35.309 mq</p>																				
		<p>Tipologia intervento: - riporto di terreno vegetale - geostuoia per tratti con pendenza > al 40% - inerbimento con idrosemina</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td> Satureia, <i>Satureja montana</i></td> <td style="text-align: right;">801</td> </tr> <tr> <td> Erica, <i>Erica arborea</i></td> <td style="text-align: right;">1364</td> </tr> <tr> <td> Castagno, <i>Castanea sativa</i></td> <td style="text-align: right;">8351</td> </tr> <tr> <td> Biancospino, <i>Crataegus monogyna</i></td> <td style="text-align: right;">929</td> </tr> <tr> <td> Acero minore, <i>Acer monspessolanum</i></td> <td style="text-align: right;">534</td> </tr> <tr> <td> Terebinto, <i>Pistacia terebinthus</i></td> <td style="text-align: right;">779</td> </tr> <tr> <td> Cerro, <i>Quercus cerris</i></td> <td style="text-align: right;">395</td> </tr> <tr> <td> Roverella, <i>Quercus pubescens</i></td> <td style="text-align: right;">523</td> </tr> <tr> <td> Elicriso, <i>Helychrisum italicum</i></td> <td style="text-align: right;">662</td> </tr> <tr> <td> Acero campestre, <i>Acer campestre</i></td> <td style="text-align: right;">662</td> </tr> </table>		Satureia, <i>Satureja montana</i>	801	Erica, <i>Erica arborea</i>	1364	Castagno, <i>Castanea sativa</i>	8351	Biancospino, <i>Crataegus monogyna</i>	929	Acero minore, <i>Acer monspessolanum</i>	534	Terebinto, <i>Pistacia terebinthus</i>	779	Cerro, <i>Quercus cerris</i>	395	Roverella, <i>Quercus pubescens</i>	523	Elicriso, <i>Helychrisum italicum</i>	662	Acero campestre, <i>Acer campestre</i>	662
Satureia, <i>Satureja montana</i>	801																						
Erica, <i>Erica arborea</i>	1364																						
Castagno, <i>Castanea sativa</i>	8351																						
Biancospino, <i>Crataegus monogyna</i>	929																						
Acero minore, <i>Acer monspessolanum</i>	534																						
Terebinto, <i>Pistacia terebinthus</i>	779																						
Cerro, <i>Quercus cerris</i>	395																						
Roverella, <i>Quercus pubescens</i>	523																						
Elicriso, <i>Helychrisum italicum</i>	662																						
Acero campestre, <i>Acer campestre</i>	662																						
<p>L'intervento è previsto in prossimità dei margini stradali in cui ricostruire il continuum vegetazionale e la valenza paesaggistica. Sesti d'impianto per gli interventi di ripristino e interventi di mitigazione delle aree di lavorazione delle gallerie all'interno delle aree intercluse con la finalità di ricostruire la copertura boschiva e restituire naturalità all'area interessata (22 piante ogni 132 mq)</p>																							
<p>INTERVENTO TIPO 8: <i>siepe igrofila</i></p>	<p>Sesti d'impianto per gli interventi di ripristino in prossimità di aree umide quali fossi e torrenti. (8 piante ogni 42 mq)</p>	<p>SUP. TOTALE: 35.338 mq</p>	<p>SUP. TAVOLA: -</p>																				
		<p>DESCRIZIONE INTERVENTO: L'intervento è previsto nei contesti territoriali caratterizzati da aree umide, torrenti e corsi d'acqua dove si deve ripristinare la vegetazione ripariale interferita dalle attività di cantiere</p>																					
<p> TRATTI IN DISMISSIONE SOGGETTI A RITOMBAMENTO E RIPROLITURA DEL VERSANTE</p> <p> INTERVENTI DI MITIGAZIONE - OPERE A VERDE</p> <p> INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE DELLE AREE DI CANTIERE</p>																							

Stralcio della Legenda della planimetria degli interventi di dismissione e rimodellamento

In base a questi criteri e obiettivi sono stati impostati gli interventi tipologici in modo da rispondere alle diverse esigenze di adattamento e di caratteri territoriali e ambientali prossimi al tratto su cui intervenire. Sono così stati impiegati i due sestii di impianto previsti nel Progetto definitivo e nel SIA ma aggiornati in seguito a più recenti studi effettuati per la redazione del Progetto esecutivo.

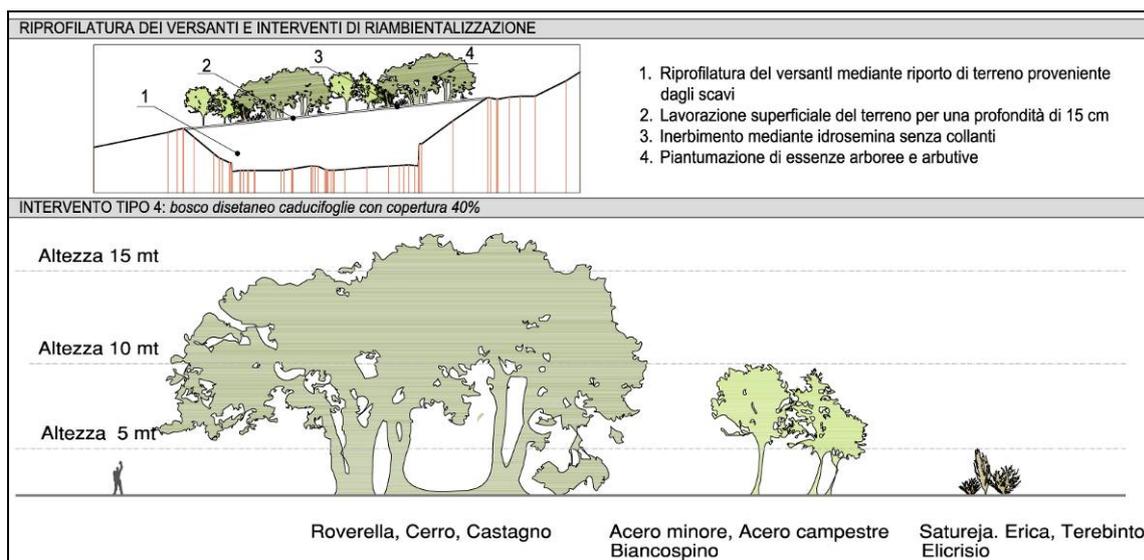
Intervento tipo 4 –Bosco disetaneo caducifoglie con copertura arboreo/arbustiva del 40%

L'intervento è previsto nelle aree boschive interferite dalle attività di cantiere da sottoporre a ripristino ambientale e nei tratti soggetti a riambientalizzazione e rimodellamento morfologico e

ambientale. Date le caratteristiche climatiche e orografiche dell'area si ritiene utile adottare un sesto d'impianto irregolare utilizzando semenzali di 1-2 anni con altezze di circa 1 m e circonferenze del fusto variabili tra i 5 e i 10 cm. La messa a dimora verrà effettuata su pacciamatura in film plastico di colore verde e/o grigio, per trattenere l'umidità durante il periodo di attecchimento, date anche le notevoli difficoltà nell'effettuazione di annaffiature. Tale intervento viene sia nei ripristini che nelle riambientalizzazioni in quanto si presta ad essere impiegato su superfici più estese garantendo maggiori possibilità di riuscita. Il sesto di impianto è di 22 piante ogni 132 mq che corrispondono a circa 1666 piante/ettaro.

Intervento tipo 5 – Bosco disetaneo caducifoglie con copertura arboreo/arbustiva del 70%

L'intervento è previsto nei tratti soggetti a riambientalizzazione e rimodellamento morfologico e ambientale nei quali viene applicato misto all'Intervento di tipo 4. Si preferisce questo intervento al 4 nei tratti di A3 attuale che attraversano aree boschive densamente vegetate in cui le condizioni di habitat sono favorevoli ad una riuscita dell'impianto andando a trovarsi già all'interno di un'area boschiva. Date le caratteristiche climatiche e orografiche dell'area si ritiene utile adottare un sesto d'impianto irregolare utilizzando semenzali di 1-2 anni con altezze di circa 1 m e circonferenze del fusto variabili tra i 5 e i 10 cm. La messa a dimora verrà effettuata su pacciamatura in film plastico di colore verde e/o grigio, per trattenere l'umidità durante il periodo di attecchimento, date anche le notevoli difficoltà nell'effettuazione di annaffiature. Il sesto di impianto è di 33 piante ogni 132 mq che corrispondono a circa 2500 piante/ettaro.



4 LA DEMOLIZIONE DEI VIADOTTI DEL TRACCIATO STORICO

4.1 Premessa

L'adeguamento funzionale dall'autostrada A3 Salerno Reggio Calabria nella tratta compresa nei comuni di Laino Borgo, Laino Castello, Mormanno e Morano Calabro, determina la necessità di procedere in momenti diversi alla demolizione delle strutture in elevazione, con particolare riguardo ai viadotti.

A livello generale, gli interventi saranno condotti secondo due distinte metodiche, dipendentemente dal ricorso a sistemi di demolizione tradizionale o di avvalimento di esplosivi.

È evidente che i processi di demolizione propongano aspetti tecnici di diverso ordine da quelli di costruzione, ma non per questo si dovrà ritenere che la loro conduzione sia di più scarso interesse, dovendo far fronte a scenari spesso ad elevata complessità, che richiedono l'integrazione disciplinare di un'ampia gamma di professionalità ingegneristiche, per sviluppare tematiche di chiaro e sempre crescente interesse quale quelle della sicurezza sui luoghi di lavoro e la tutela dei valori ambientali.

Nel presente elaborato si illustreranno le fasi salienti delle demolizioni, inserendo ciascuna opera in un quadro di azioni specifico che sarà premura dello scrivente riassumere a seguire.

4.2 Identificazione dei quadri di azione

La progettazione, quale processo ricorsivo di miglioramento continuo in linea con gli indirizzi dei sistemi di gestione per la qualità e l'ambiente, impone la stesura di un piano per il perseguimento degli obiettivi.

Tale strumento richiede la definizione di un quadro d'azione che definisca sulla scorta di certi presupposti le strategie più indicate a perseguire le finalità proprie di questo ambito cioè quello dello smantellamento dei viadotti e del successivo recupero del territorio da essi sotteso.

Gli aspetti di cui il progettista ha dovuto tener conto per la pianificazione delle demolizioni sono di varia derivazione, e comunque pertinenti temi preordinariamente ambientali di sicurezza e fattori di tipo economico e temporale.

Il progetto delle demolizioni sarà dunque tenuto a ricalcare i vincoli sovra citati, attualizzandone gli indirizzi rispetto ad una doverosa contestualizzazione degli interventi, finalizzata ad assimilare i contenuti territoriale locali.

La volontà di portare ad un approccio univoco rispetto agli interventi da predisporre su opere simili o equivalenti porta al riconoscimento degli elementi comuni in termini strutturali ed operativi.

Gli elementi utili a discriminare le strategie più indicate per la demolizione riferiscono delle caratteristiche strutturali delle opere, dei tratti morfologici del territorio che le ospita, delle eventuali emergenze ecologiche ed antropiche che vi insistono e delle difficoltà tecniche operative che si registrano.

Sulla scorta di questi quattro elementi si andranno a individuare le metodiche da utilizzare, che sono comunque ricollegabili a tre diversi scenari:

- Demolizione tradizionale
- Demolizione con l'ausilio di esplosivi
- Demolizione mista

A seguire verranno riportate le caratteristiche tecniche previste per ciascuno di questi interventi, avendo cura di riconoscerne i limiti di applicabilità i pro e i contro di ciascuno di essi.

4.2.1 *La demolizione tradizionale dei viadotti*

L'attributo "tradizionale" associato alla demolizione dei viadotti non ha nulla a che vedere con la codifica di modalità prestabilite di smantellamento, trattandosi di processi che potranno risentire in vario modo delle caratteristiche strutturali dello specifico manufatto;

Quello a cui ci si riferisce con l'utilizzo del termine tradizionale, riporta all'impiego dei mezzi d'opera più indicati alla conduzione delle lavorazioni, che sono rappresentati da macchine operatrici ampiamente diffuse, contraddistinte da un'elevata flessibilità d'uso in ambiti molto diversificati.

Tra queste si menzionano le macchine escavatrici, la cui flessibilità risiede nella possibilità di predisporre vari allestimenti a mezzo di accessori che eccezion fatta per la più tradizionale benna includeranno anche il martello e le pinze demolitrici.

4.2.1.1 Il martellone idraulico

Che si tratti di rompere blocchi di roccia, frantumare cemento o scavare, i martelli demolitori garantiscono un rendimento ottimale per un'ampia gamma di interventi, consentendo la massima resa per un rapido avanzamento delle lavorazioni.

L'utilizzo di martelli demolitori pesanti impiegabili su escavatori di peso superiore a 18 ton, ben si presta ai lavori di demolizione in miniera e nelle cave, per lo scavo di gallerie e per i lavori pubblici in genere.

Grazie alla produttività elevata e al rendimento idraulico ottimizzato dei martelli demolitori, l'energia dell'escavatore si converte meglio in onda d'urto per cui si ottiene un risparmio energetico sostanziale pur a scapito di un evidente pregiudizio del clima acustico vibrazionale delle aree interessate dalle lavorazioni.



Figura 1 – Esempi di escavatore con martellone idraulico: le figure mostrano l'impiego di un escavatore con martellone idraulico per la demolizione tradizionale di un viadotto; l'escavatore posizionato sull'impalcato è comandato in remoto a mezzo di comandi a distanza e monitor per salvaguardare l'incolumità dell'operatore.

4.2.1.2 Le pinze idrauliche

Le pinze idrauliche rappresentano oggi uno strumento insostituibile nella demolizione controllata;

Tutti i modelli prodotti accomunano potenza e leggerezza che ne rende il campo di applicazione variabile dalla demolizione di laterizi fino a quella del cemento armato, rendendole praticamente insostituibili dove sia richiesto limitare al massimo rumori, vibrazioni e/o percussioni o allorché si richieda uno strumento veloce, efficace, e con elevati livelli di produttività.



Figura 2 – Esempi di escavatore con pinze idrauliche: le figure mostrano l'impiego di un escavatore a pinze demolitrici per la demolizione di opere strutturali in CLS tra cui un viadotto.

4.2.1.3 Impianto di frantumazione mobile con recupero dei ferri

Un impianto mobile di frantumazione delle macerie da demolizione, montato su ruote, cingolati o trasportato su rimorchio, è costituito da:

- tramoggia di carico con prevagliatura
- mulino (costituito da frantoio a mascelle o a martelli)
- deferrizzatore con magnete
- nastro trasportatore per lo scarico del materiale trattato
- impianto di vagliatura
- apparato motore
- impianto di abbattimento polveri

L'impianto, costruito con caratteristiche tecniche tali da garantire durante l'attività una bassa rumorosità e bassa emissione di polveri e gas di scarico, determinerà la riduzione della

pezzatura dei detriti di demolizione, permettendo altresì mediante strumenti dedicati la separazione dei ferri di armatura da destinare a recupero.

A seconda della potenzialità la produzione oraria può essere compresa tra 50 e 70 mc/ora, mentre per l'alimentazione della tramoggia, sono utilizzati escavatori o pale meccaniche.



Figura 3 –Rifiuti da demolizione di elementi strutturali in CLS armato



Figura 4 –Fasi di lavorazione dell'area di allestimento del frantoio mobile: 1) Movimentazione 2) Carico della tramoggia di alimentazione del frantoio 3) separazione dei flussi inerti e metallici



Figura 5 –particolare delle mascelle di demolizione e del nastro trasportatore di recupero dei difiuti da demolizione del calcestruzzo da destinare a discarica di rifiuti inerti



Figura 6 –particolare del nastro trasportatore di recupero dell'acciaio di armatura da destinare al recupero in fchiere

4.2.1.4 Allestimento delle aree di Cantiere

Come facilmente intuibile, rispetto alle dimensioni delle macchine operatrici coinvolte nel processo di demolizione, è d'uopo predisporre delle aree di cantiere opportunamente dimensionate, capaci di accogliere gli ingombri dei mezzi d'opera nel pieno rispetto delle norme di sicurezza, delle emergenze ambientali più significative e di tutti i presidi logistici ed operativi necessari, a fornire quella continuità di servizio che ci si attende di dover prestare rispetto a fasi di lavoro così impattanti.

E' altresì evidente quanto l'accesso a tali aree, collocate nel cono d'ombra dei viadotti possa rappresentare un ulteriore significativo aspetto per l'avanzamento della lavorazioni, dovendo garantire un accesso continuo ai mezzi d'opera per la raccolta e smaltimento delle macerie da demolizione ed il recupero dei ferri d'armatura.

4.2.1.5 Descrizione delle attività

I criteri operativi da predisporre in caso di applicazione dei sistemi di demolizione tradizionale dei viadotti prevedranno la sequenza di diverse fasi di lavorazione, riassunti in modo esaustivo negli elaborati di progetto dei tipologici di demolizione ricompresi nel piano di sicurezza e coordinamento.

FASE I: attività preliminari

Le attività preliminari alla demolizione meccanica delle strutture, prevedranno lo smantellamento degli arredi e degli impianti, attività che porteranno alla fresatura dei neri, alla rimozione dell'intero pacchetto stradale, allo smontaggio dei guard rail e della segnaletica, restituendo una struttura nuda, soggetta alle successive fasi di demolizione.

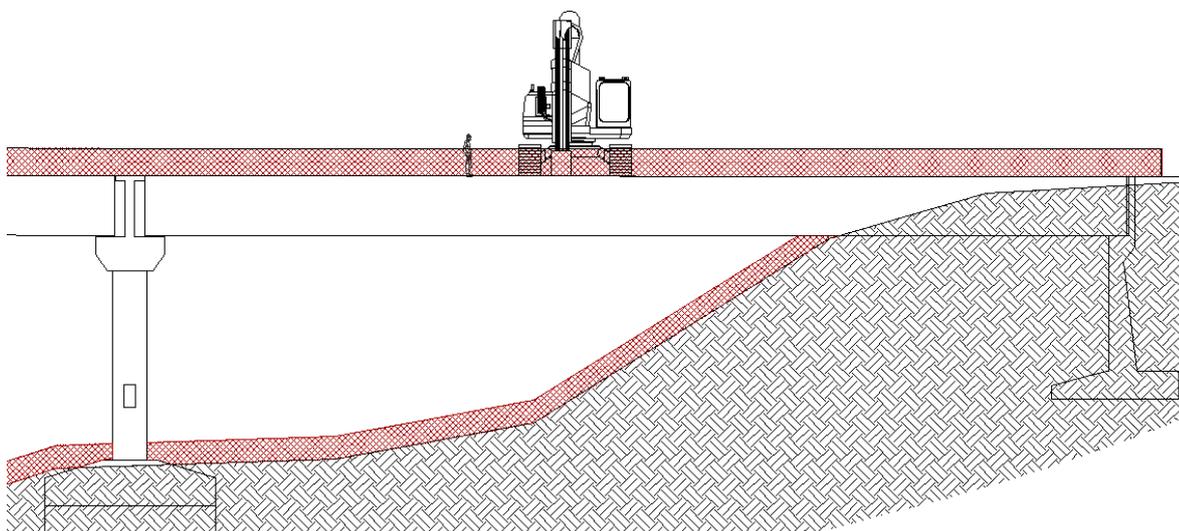


Figura 7 -FASE I: Schema generale delle operazioni di smantellamento degli arredi e del pacchetto stradale

FASE II: demolizione degli impalcati

La demolizione degli impalcati prevedrà la loro progressiva destrutturazione a mezzo di pinze idrauliche, che applicate sullo sbraccio degli escavatori meccanici potranno portarsi fino all'intradosso delle travi precomprese, disgregandone la struttura fino al loro collasso finale.

E' evidente che il cedimento strutturale di questi elementi non possa essere frutto di improvvisazione, ma debba essere accuratamente pianificato, predisponendo tutte le accortezze del caso per evitare che elementi massivi di siffatte dimensioni possano rovinare pericolosamente su aree potenzialmente occupate dagli operatori.

In tal senso, nell'area sottesa all'impalcato dovranno predisporre dei letti di terreno sciolto, in modo da attutire la caduta delle travi ed evitare la loro eventuale divagazione verso l'escavatore o verso il fondovalle, specie laddove l'opera fosse inserita in un ambito dalla morfologia complessa e/o fortemente acclive.

A tal proposito l'escavatore dovrà sempre collocarsi a monte dell'opera, per limitare il pericolo che le mensole prodotte dalla demolizione possano investire l'abitacolo durante la caduta.

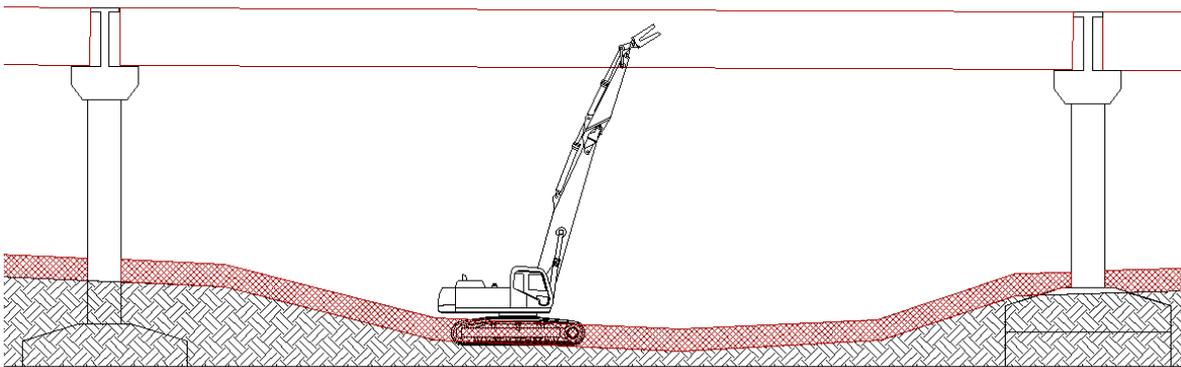


Figura 8 -FASE II: Schema di demolizione degli impalcati

Il relitto di ciascun impalcato, rovinato al suolo per azione dell'escavatore a pinze idrauliche, dovrà essere ridotto in una pezzatura adeguata a garantirne un più facile trasporto, e soprattutto tale da consentire il recupero delle armature metalliche in esso contenute.

Questo potrà essere realizzato sempre mediante l'ausilio dell'escavatore a pinze demolitrici, i cui bracci, provvisti di lame per il taglio dei ferri di armatura consentiranno una più efficace e speditiva disarticolazione dei blocchi strutturali, portando alla creazione di cumuli facilmente movimentabili mediante benne.

L'ottenimento della pezzatura idonea per l'alimentazione del frantoio a mascelle costituirà il metro di valutazione più idoneo a valutare la dimensione di smembramento dei conci a cui si dovrà pervenire.

Tale materiale, suscettibile ad essere raggruppato sul sito di lavorazione potrà essere trattato in sede o eventualmente trasportato presso il frantoio demolitore, dove si produrranno due diversi flussi materiali, uno da destinarsi alla discarica di rifiuti inerti (CLS) e l'altro da instradare verso le ferriere.

FASE III: demolizione delle strutture di elevazione (pile e plinto)

La terza fase della demolizione tradizionale, prevedrà la destrutturazione degli elementi in elevazione, vale a dire pile e plinti.

In questa fase, venuta meno l'unità strutturale dei viadotti per l'avvenuta rimozione degli impalcati, si potrà procedere allo smantellamento simultaneo degli elementi in elevazione.

La demolizione verrà effettuata con escavatori attrezzati con pinze idrauliche, e vedrà dapprima lo smantellamento degli elementi in spiccato sul piano campagna (pile), e solo dopo lo scavo del terreno fino alla quota di imposta delle fondazioni la rimozione di queste ultime.

La demolizione vedrà alternarsi alla fase di produzione delle macerie, quella del loro raggruppamento e raccolta, lasciando impregiudicata la mobilità degli escavatori al piede delle pile, garantendone così l'operatività in condizioni di sicurezza.

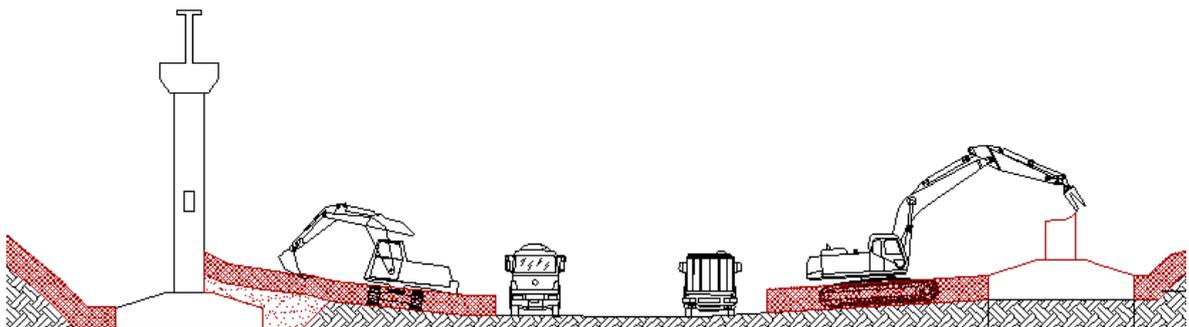


Figura 9 -FASE III: Schema generale delle operazioni di demolizione di pile e fondazioni

FASE IV: Reinterro e ripristino morfologico e naturalistico

La fase quattro degli interventi di demolizione dei viadotti riporta agli oneri di ripristino morfologico ed ambientale che preludono alla restituzione del vecchio sedime autostradale alla sua nativa destinazione d'uso.

Tale fase sarà condotta con escavatori attrezzati con benna, è restituirà le aree delle vecchie pertinenze autostradali ai successivi interventi di recupero, da immaginarsi come preordinariamente naturalistico, specie laddove i viadotti erano posti a superamento di fossi ed incisioni idrologiche.

In tal senso, dopo il rinterro si dovrà provvedere a una lavorazione meccanica del terreno fino a 15 cm e procedere dunque a successivi passaggi per il suo affinamento meccanico e manuale, eliminando ciottoli, sassi ed erbe, prima di procedere alla semina e ripristino delle formazioni vegetali preesistenti, quali Salici, Ontani, etc.

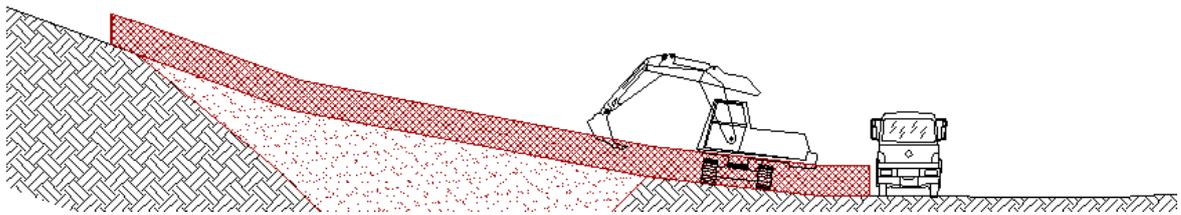


Figura 10 -FASE IV: Schema generale delle operazioni rinterro e risagomatura morfologica delle aree

4.2.2 La demolizione dei viadotti a mezzo di esplosivi.

Una demolizione che si avvalga di esplosivi, presuppone la successione di una sequela di fasi sostanzialmente simili a quelle indicate nella demolizione tradizionale, salvo per quanto attenga alla considerazione di una lunga fase preparatoria riguardante la progettazione degli interventi sulla scorta di una serie molto articolata di aspetti ingegneristici e di sicurezza ambientale.

La demolizione con esplosivo è una tecnica di demolizione che modificando lo schema statico di una struttura ne indebolisce la stabilità; ciò si realizza attraverso la detonazione di cariche esplosive collocate in punti strategici della struttura, che portando al cedimento o all'abolizione di alcuni degli elementi portanti crea un cinematismo che evolve in crollo per azione della forza peso.

Fra tutte le tecniche di demolizione quella con esplosivo è da annoverarsi tra le più affascinanti e spettacolari, in quanto utilizzando le sinergie tra ingegneri e artificieri, si è in grado di ridurre in pochi secondi strutture di qualsiasi dimensione in un mucchio di macerie composte.

La demolizione con esplosivi può essere realizzata tenendo conto delle più disparate condizioni al contorno, dalla prossimità ad insediamenti antropici (centri urbani, case sparse ...) alla problematica accessibilità ai siti di lavorazione (opere di grande ingegneria strutturale).

Ciò impone ai progettisti una piena consapevolezza degli scenari paventabili, rispetto ai quali procedere alla progettazione propriamente detta degli interventi.

La tutela dei beni antropici ed ambientali, impone che le demolizioni non determinino crolli rovinosi sugli stessi, né che portino a fasi post intervento di difficile conduzione.

Nasce il problema di effettuare demolizioni "controllate" vale a dire studiate affinché i cinematismi di crollo siano tali da riprodurre una configurazione relitta predeterminata, in cui le macerie risultino composte ad occupare un'orma al suolo stabilita a priori.

Tale necessità impone un elevato approfondimento progettuale, che consideri tra gli elementi più significativi le caratteristiche geometriche e strutturali del manufatto in demolizione, le caratteristiche morfologiche, geologiche e simologiche del sito in esame, una approfondita modellizzazione cinematica del fenomeno, la modellizzazione vibrazionale dell'impatto al suolo delle macerie, il possibile risentimento al contorno presentato dai manufatti contermini, e gli impatti ambientali determinati.

La demolizione delle strutture si realizza attraverso l'innescò di cinematismi differenti, tra cui figurano:

1. **RIBALTAMENTO:** caduta della struttura da demolire con cinematismo di rotazione attorno ad un asse in genere posto alla base. Il ribaltamento è ottenuto minando alcune parti e lasciando in posto solo parti di struttura opportunamente dimensionate attorno alle quali dovrà instaurarsi il cinematismo
2. **IMPLOSIONE:** caduta della struttura da demolire convergente verso il centro, ottenuta abolendo per una certa altezza, la base di appoggio, mantenendo alcuni elementi portanti periferici e temporizzando le esplosioni in modo che il cinematismo cominci in anticipo nella parte centrale; lo scopo che si intende raggiungere è il contenimento completo del volume di macerie nell'area di base
3. **CADUTA VERTICALE:** caduta della struttura da demolire con direzione prevalente verso il basso, ottenuta abolendo totalmente per una certa altezza alcuni livelli della struttura da demolire in modo da innescare un movimento verso il basso con una velocità tale da ottenere forze di impatto che consentano di disgregare le strutture portanti

La demolizione di opere strutturali quali i viadotti storici della Salerno Reggio Calabria, implica l'adozione di tecniche che pur ricalcando quelle sopra descritte presentino una maggiore

flessibilità, tanto da poter garantire un'accettabile livello di sicurezza in ambiti sicuramente molto impervi.

Anche in questo caso le demolizioni dovranno essere effettuate per fasi distinte, portando dapprima alla rimozione degli implacati, per provvedere in seguito all'eliminazione degli elementi in elevazione.

Sia che si tratti di travi o di pile, i sistemi che saranno utilizzati potranno prevedere il ricorso alla tecnica di polverizzazione oppure alla demolizione per blocchi massivi singoli e articolati (questi ultimi contraddistinti dall'attivazione di cinematismi di crollo a cerniera).

Mentre nel primo caso si farà utilizzo di una carica detonante tale da ridurre gli elementi strutturali a macerie di pezzatura minimale (disgregazione totale del calcestruzzo a una classe dimensionale attorno ai 5 cm con liberazione della rete delle armature interne), nel secondo si andrà a promuovere un approccio che porterà alla disarticolazione di elementi massivi strutturalmente definiti, che non più vincolati all'opera nella sua unità saranno liberi di cadere al suolo, dove saranno oggetto di demolizione tradizionale.

A seguire verranno indicate le fasi della demolizione nel caso si preveda il l'impiego di esplosivi.

4.2.2.1 descrizione delle fasi di lavoro finalizzate alla demolizione con esplosivo

Le detonazione dell'esplosivo è solamente l'atto terminale di una serie di preparativi che hanno il loro culmine nell'attivazione del circuito elettrico di brillamento.

Prima di questo momento si succedono fasi molto importanti di preparazione che prevedono:

1. Fase di indebolimento e perforazione
2. Fase di caricamento
3. Fase di brillamento
4. Fase di controllo del cinematismo

Le perforazioni consistono nel praticare con precisione chirurgica, il numero di fori necessario ad alloggiare l'esplosivo gelatinoso da innescarsi a mezzo di miccia detonante.

Prima dell'operazione di perforazione si procede ad una fase molto delicata consistente nell'indebolimento della struttura con tagli ed asportazioni di sezioni in calcestruzzo da

realizzarsi da parte di operatori specializzati a mezzo di equipaggiamento appositamente concepito.

L'indebolimento della struttura nei punti prestabiliti consente con l'ausilio delle simulazioni di programmi di calcolo strutturale di forzare il cinematismo di crollo verso lo scenario desiderato, corrispondente all'ottimo del processo demolitivo.

La fase che succede quelle finora descritte riferisce del caricamento dell'esplosivo vero e proprio, vale a dire l'approntamento e la messa a dimora delle cariche detonanti nei perfori e l'esecuzione dei collegamenti della miccia e del circuito detonante.

Conclude l'iter il brillamento vero e proprio, vale a dire la detonazione delle cariche con distruzione degli elementi strutturali.

Per maggiori garanzie di sicurezza rispetto ad un intervento che impone comunque particolari cautele, si sarà tenuti a verificare attraverso la verifica dei cinematismi osservati che non siano presenti cariche inesplose; la verifica di tale circostanza porterà alla predisposizione di procedure dettagliate di sicurezza per il loro recupero, al fine di garantire l'incolumità degli operatori preposti alle attività successive a quelle di brillamento.

Si descrive a seguire la serie di fasi previste nella demolizione dei viadotti per il progetto al vaglio.

FASE I: attività preliminari

Le attività preliminari alla demolizione meccanica delle strutture, prevedranno lo smantellamento degli arredi e degli impianti, attività che porteranno alla fresatura dei nervi, alla rimozione dell'intero pacchetto stradale, allo smontaggio della segnaletica, restituendo una struttura nuda, soggetta alle successive fasi di demolizione. La presente fase non dimostra differenze apprezzabili da quella di una demolizione di tipo tradizionale.

FASE II: fase preliminare alla demolizione degli impalcati

In questa fase come già accennato, verranno svolte quelle attività ed allestiti quei presidi necessari a garantire agli operatori l'accesso alla struttura in condizioni di sicurezza; la possibilità che gli operatori possano raggiungere ogni singola sezione dell'opera, passa per l'apertura di finestre sull'impalcato, tali da consentire di calare a mezzo di verricelli i cosiddetti bilancieri monoposto, ossia piattaforme di stanziamento gommate per l'avanzamento su pareti

verticali, entro cui l'operatore e le attrezzature a lui necessarie potranno raggiungere agevolmente qualunque lato ed altezza delle strutture in elevazione.

In questa maniera si potrà procedere alle fasi di indebolimento e perforazione delle strutture, e in ultima battuta al caricamento dell'esplosivo.

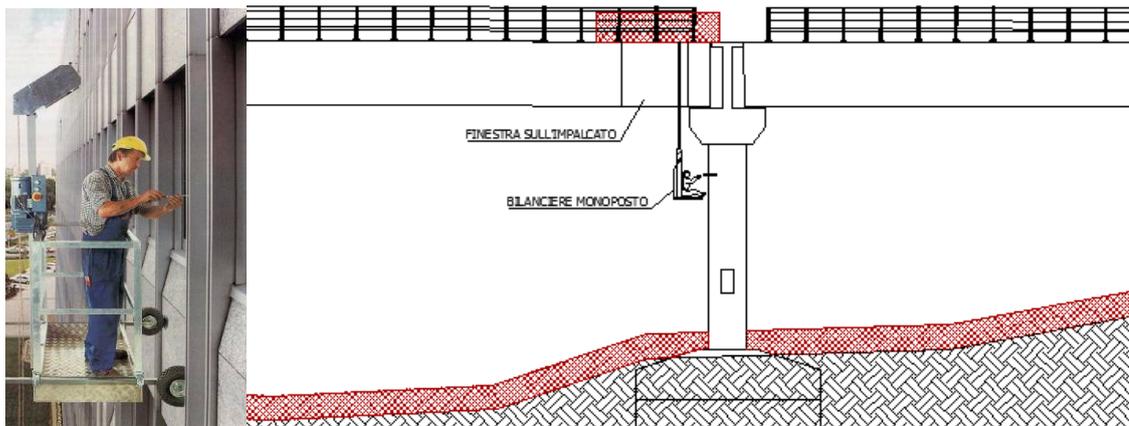


Figura 11 -FASE II: Schema generale delle operazioni preliminari alla demolizione degli impalcati (sulla sinistra si evidenzia il particolare di un bilanciere monoposto)

FASE III: rimozione delle barriere di sicurezza (guard rail)

Solo alla fine delle operazioni preliminari (perforazione, indebolimento), sarà ragionevole rimuovere le barriere di sicurezza, che fino a quel momento saranno comunque in grado di garantire la propria funzione rispetto ai mezzi d'opera che si troveranno ad occupare stabilmente l'impalcato dei viadotti.

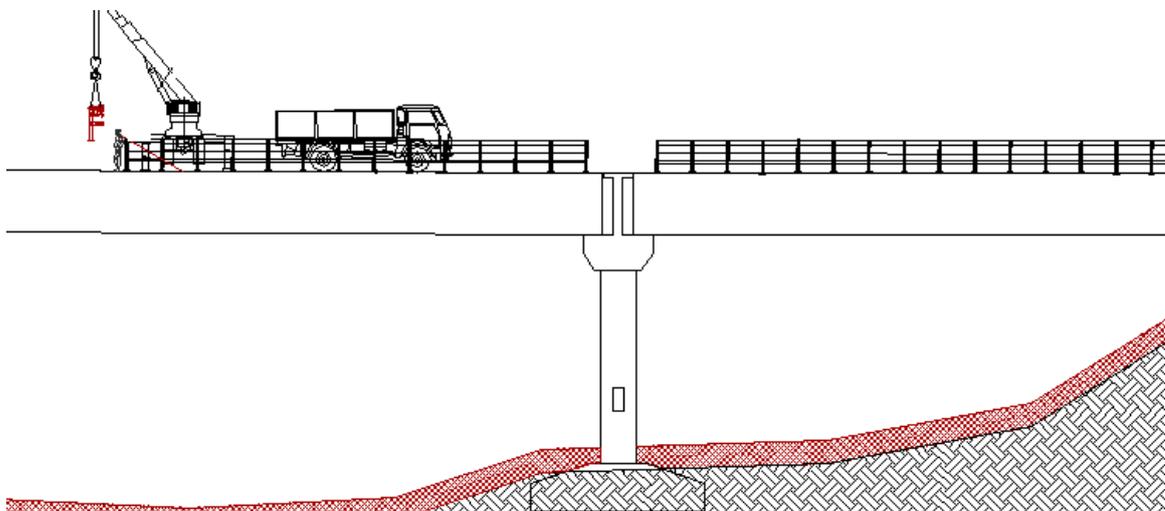


Figura 12 -FASE III: Schema generale della rimozione delle barriere di sicurezza

FASE IV: detonazione delle cariche e conseguente demolizione degli impalcati

Nella presente fase la chiusura del circuito di detonazione porterà alla demolizione e conseguente caduta degli impalcati, o come singoli blocchi massivi o come pioggia detritica di elementi di pezzatura inferiore ai 10 cm (ciò a seconda che le esigenze logistiche e le condizioni al contorno apprezzabili in situ richiedano l'una o l'altra soluzione tecnica).



Figura 13 –Sequenza fotografica della demolizione simultanea di più impalcati di un viadotto in blocchi massivi

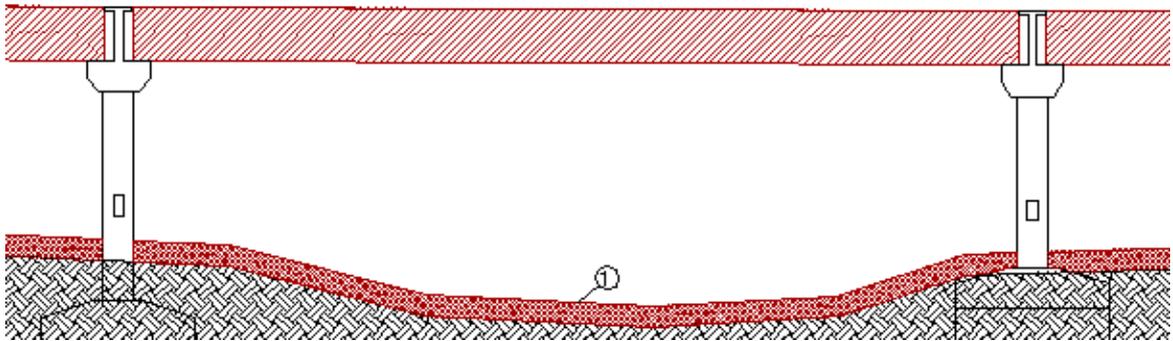


Figura 14 -FASE IV: Detonazione degli impalcati

FASE V: Rimozione delle macerie

La presente fase è assimilabile a quella già descritta nella seconda parte del paragrafo sulla demolizione tradizionale degli impalcati:

Il relitto di ciascun impalcato, rovinato al suolo a mezzo di cariche esplosive, dovrà essere ridotto in una pezzatura adeguata a garantirne un più facile trasporto, e soprattutto tale da consentire il recupero delle armature metalliche in esso contenute.

Questo potrà essere realizzato con escavatori a martelloni pneumatici e pinze demolitrici, i cui bracci, provvisti di lame per il taglio dei ferri di armatura consentiranno una più efficace e speditiva disarticolazione dei blocchi strutturali, portando alla creazione di cumuli facilmente movimentabili mediante benne.

Le macerie saranno dunque raccolte e trattate nei frantoi mobili, consentendo di differenziare i materiali recuperabili (Acciaio di armatura) da quelli conferibili a discarica per rifiuti inerti (CLS).

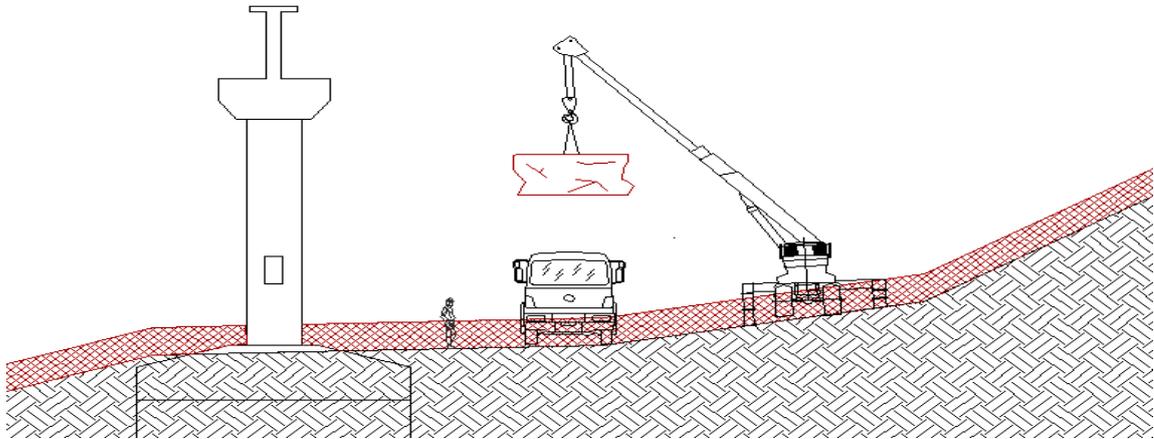


Figura 15 -FASE V: Rimozione delle macerie

FASE VI: Demolizione delle strutture in elevazione (pile)

Come già visto anche per la demolizione delle pile dovranno essere applicati le operazioni preliminari ivi descritte.

Nel caso delle pile dei viadotti, quello a cui si assisterà assumerà i tratti di un vero e proprio abbattimento;

Le pile saranno fatte cadere di schianto lungo una direzione prestabilita coricandosi lungo il lato che offrirà le maggiori garanzie di tutela ambientale e strutturale rispetto alla salvaguardia delle opere residuali e di nuova realizzazione.

All'occorrenza si potrà effettuare una demolizione con la formazione di cerniere plastiche, in modo da limitare l'area di impatto al suolo ad una superficie più contenuta, riducendo così possibili risentimenti al contorno sulle preesistenze contermini e garantendo altresì un maggior controllo della cinematica dell'evento.



Figura 16 – Sequenza fotografica della demolizione sequenziale di più pile di un viadotto in blocchi massivi; (si noti la predisposizione di letti di smorzamento per la riduzione delle vibrazioni da impatto, e la prossimità di un ulteriore viadotto non destinato alla demolizione).

FASE VII: Demolizione a terra delle macerie loro rimozione e successivi reinterri e ripristini ambientali

La presente fase è del tutto assimilabile alla fase IV di una demolizione in tradizionale, essendo preceduta dalla fase di demolizione al suolo, raggruppamento e raccolta delle macerie di schianto delle pile abbattute.

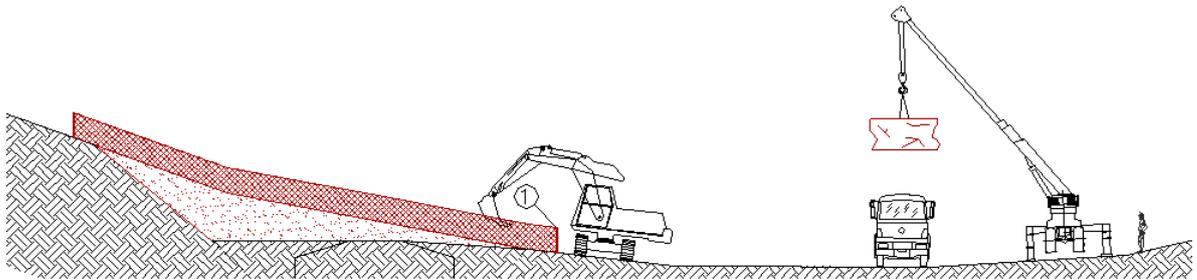


Figura 17 -FASE VII: Demolizione al suolo delle macerie loro rimozione e successivi reinterri e ripristini ambientali

4.2.3 Demolizione dei viadotti con criterio misto.

A seconda delle esigenze di campo o delle esigenze logistiche che di volta in volta si potranno presentare in situ, si potrà prevedere la predisposizione di processi di demolizione intermedi tra quelli finora descritti, avvalendosi del ricorso al metodo tradizionale come affiancato dall'impiego di esplosivi.

La distinzione, pur essendo di natura prettamente formale porta ad una diversa scansione fasistica degli interventi, riducendo qualsivoglia tipologia intermedia di demolizione ad un mero esercizio di programmazione di fasi procedurali.

Laddove le criticità locali dovessero far presumere che la detonazione delle opere o di parti di esse sia ad alto rischio per la preservazione dei beni ambientali o per altre ragionevoli motivazioni, si potrà scomporre il processo di demolizione come ritenuto più opportuno.

4.2.3.1 *Motivazioni all'origine della demolizione con criterio misto*

Il criterio di demolizione misto viene introdotto in questa sede per esigenze di tutela idrologica ambientale, tenute a salvaguardare le preesistenze naturalistiche del Fiume Battendiero nell'area sottesa all'omonimo viadotto a Nord dell'abitato di Mormanno (Viadotto Battendiero I).

Qualsiasi tipologia di demolizione del viadotto che preveda il crollo dell'impalcato direttamente sopra il corpo idrico fluviale porterebbe a due evidenti criticità naturalistiche ed ambientali;

la prima riferisce dei pregiudizi ecosistemici che potrebbero registrarsi su un corpo idrico dall'elevata valenza conservazionistica, come già segnalato da svariati studi e avallato dall'Ente parco del Pollino.

Il secondo motivo riporta invece alla presenza a monte del viadotto dell'invaso artificiale di Mormanno, la cui gestione potrebbe richiedere manovre idrauliche improvvise, rispetto alle quali la parziale o totale occlusione del naturale corso d'acqua del fiume potrebbe portare a situazioni particolarmente rischiose a valle.

Per ovvi motivi di semplificazione, il processo di demolizione misto sarà ridotto alla successione di quattro fasi distinte che andremo a riportare nei paragrafi a seguire.

FASE I: Fasi propedeutiche alla demolizione dell'impalcato

Dovendo evitare che l'impalcato che sottende il Fiume Battendiero rovini sul corso d'acqua quasi cento metri più in basso, si procederà al suo smontaggio;

nella fase preliminare (ferma restando la fase propedeutica di fresatura dei nervi e rimozione del pacchetto stradale), si porteranno a nudo le travi precomprese dell'impalcato per procedere alle successive fasi di svaro e demolizione presso una sede preventivamente individuata.

Per procedere al recupero delle travi precomprese, a queste ultime saranno applicate delle tasche metalliche a cui potranno essere successivamente fissati i ganci di autogru posizionate alle estremità dell'impalcato.

Le travi potranno dunque essere liberate dalla loro vincolo strutturale col viadotto attraverso il taglio longitudinale della campata, e dunque sollevate dalle autogru e definitivamente svarate.

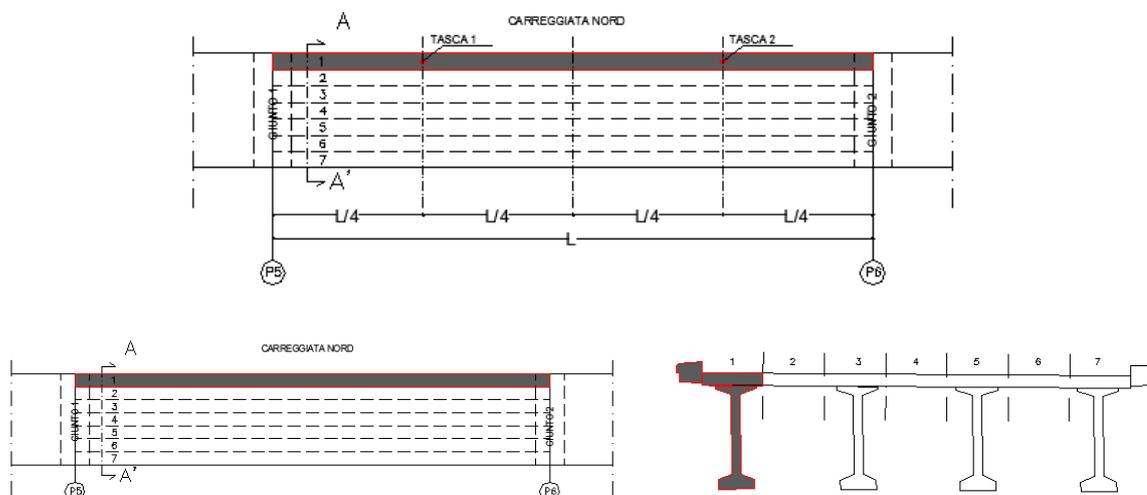


Figura 18 -FASE I: Nella figura si apprezzano schematicamente le fasi propedeutiche allo svaro dell'impalcato: Nella parte superiore si apprezzano le posizioni in cui posizionare le tasche di aggancio, mentre nella parte inferiore si indicano le sezioni dell'impalcato in cui dovranno essere operati i tagli delle travi precomprese.

FASE II: Fase di svaro delle travi precomprese sovrastanti i corpi idrici e attività preliminari al brillamento di ulteriori impalcati

Dopo aver predisposto i preparativi logistici preliminari allo svaro, si dovrà procedere alla delocalizzazione vera e propria delle travi dell'impalcato.

Due autogrù, con sbraccio e stazza adeguata verranno collocate alle estremità della campata in corrispondenza dei pulvini di appoggio di ciascuna pila; da questa posizione i ganci della autogrù verranno attaccati alle tasche metalliche disposte sulle travi e ne consentiranno il sollevamento;

La fase aerea della movimentazione delle travi sarà un momento di particolare criticità, e la programmazione della loro sequenza di "volo" dovrà essere prevista al dettaglio, affinché si abbia in tempo reale la certezza che le componenti dello sbraccio rispetto all'orizzontale non determinino una coppia destabilizzante per l'equipaggio di sollevamento.

Le operazioni dovranno avvenire in assenza di vento, ed in condizioni di buona visibilità.

Alla fase di sollevamento succederà quella di traslazione della trave verso l'impalcato ancora in opera; Il momento più delicato verrà a determinarsi quando verrà raggiunta la maggiore coppia destabilizzante per l'autogrù all'estremità opposta a quella di delocalizzazione della trave;

Una volta completata la fase aerea, le travi verranno collocate su di un cartellone, al fine di consentirne lo spostamento fino al punto previsto per il suo smembramento.

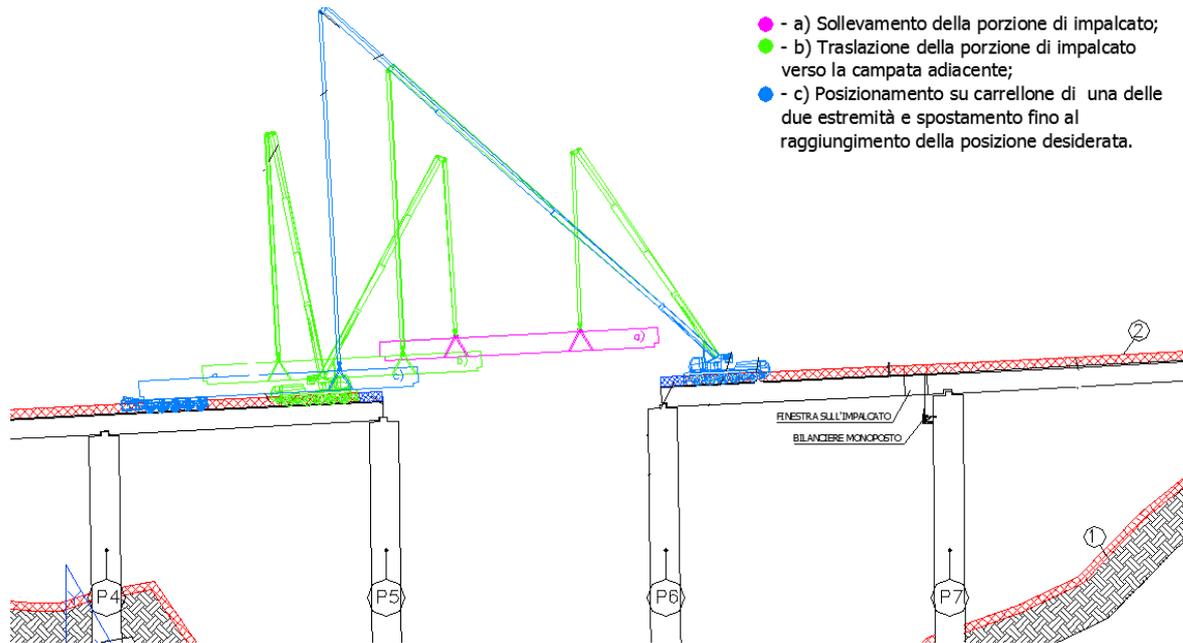


Figura 19 -FASE 2: Nella figura si apprezzano i vari momenti di volo delle travi dalla posizione originaria fino alla loro delocalizzazione su carrello gommato; sulla destra si evidenzia la contestuale conduzione delle fasi preliminari della demolizione a mezzo di esplosivi dei rimanenti impalcati.

FASE III: demolizione delle pile e degli impalcati

La presente fase ricalca quelle già descritte nel paragrafo c.f.r. 5.2.2.

L'unico elemento che si sottolineerà ancora nella presente sezione riferisce dell'elevata variabilità nella fasizzazione degli interventi; a tal proposito la demolizione di pile ed impalcati potrebbe avvenire in simultanea, in rapida sequenza o in momenti diversi, e lo stesso dicasi per le pile, dal cui cinematismo di crollo e dalla previsione delle impronte assunte dalle rispettive macerie al suolo potrebbe derivare un diverso crono programma delle attività.

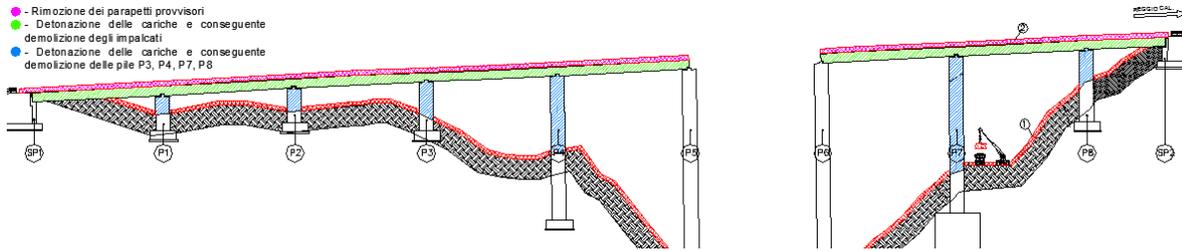


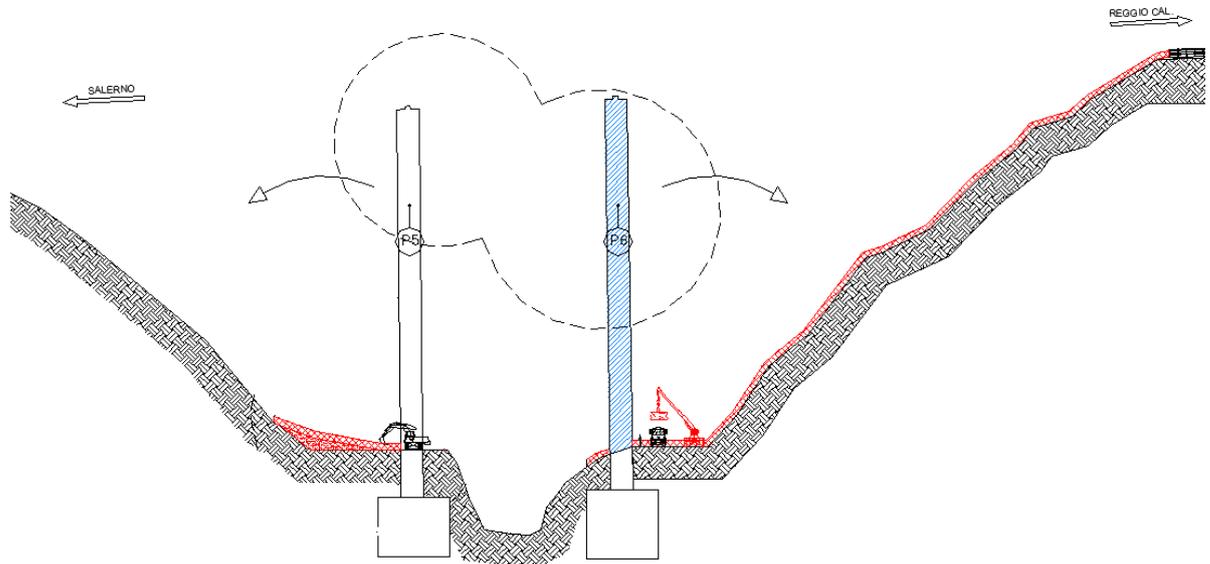
Figura 20 - FASE III: Nella figura si apprezzano le fasi di demolizione con esplosivo previste per il viadotto Battendiero I; dalla figura emerge la considerazione di due sottofasi, la prima destinata all'abbattimento degli impalcati e la seconda a quella delle pile P1 P2 P3 P4 P7 e P8. In questo caso stante l'imponenza delle pile P5 e P6 e la loro marginalità rispetto al corso d'acqua, ci si è risolti a demandare la loro demolizione ad una fase successiva.

FASE IV: demolizione delle pile residuali e operazioni di ripristino

L'ultima fase delle demolizioni porterà all'abbattimento di quegli elementi massivi che per imponenza e marginalità rispetto a preesistenze ambientali significative, richiederanno la predisposizione di particolari accortezze.

Tale fase non presenta alcun elemento di novità rispetto a quanto descritto nei paragrafi 0 e 0, pur rilevando che le esigenze territoriali ed ambientali in situ impongano scelte prestabilite;

in questo caso ad esempio, un profilo morfologico profondamente incassato con limitati spazi di collasso degli elementi in elevazione, imporrà metodiche di abbattimento più complesse, con cinematici studiati a determinare la caduta dei blocchi verso le direzioni più idonee a consentire il recupero delle macerie e la salvaguardia dei beni esposti.



1.1.1.1.1.

Figura 21 - FASE IV: Nella figura si apprezzano le fasi di demolizione con esplosivo delle pile P5 e P6 del viadotto Battendiero I; dalla figura emerge la necessità di indirizzare i relitti strutturali verso monte, al fine di salvaguardare la funzionalità ecosistemica del corso d'acqua e agevolare la successiva fase di rimozione dei detriti.

4.3 Ripartizione dei viadotti secondo i metodi di demolizione ad essi applicabili

Nei precedenti paragrafi si è offerta una descrizione dei più diffusi sistemi di demolizione di grandi opere strutturali (viadotti);

nella presente sezione si andranno invece a descrivere i criteri che hanno portato il gruppo di progettazione ad associare le diverse metodiche di demolizione a ciascuno dei viadotti preesistenti.

Eccezion fatta per il Viadotto Gallarizzo, situato lungo la tratta DG29 che sarà mantenuto in opera previa la conduzione di interventi di manutenzione e ripristino, ciascuno dei viadotti dell'odierno tracciato autostradale dovrà essere demolito.

In ogni caso l'adeguamento geometrico dei viadotti imporrà l'allargamento delle carreggiate e dunque la loro demolizione, sia che vengano definitivamente bypassati da percorsi in variante sia che si debba procedere ex novo alla loro ricostruzione.

Nel primo caso le demolizioni potranno avvenire in qualsiasi momento successivo all'entrata in esercizio del nuovo tracciato viario, mentre nel secondo la demolizione dovrà necessariamente precedere le fasi di costruzione del nuovo viadotto, avendo particolare cura che la detonazione ed il crollo non producano risentimenti al contorno sulle opere in esercizio contigue.

La contestualizzazione delle metodiche di demolizione per ciascuno dei viadotti presenti ha portato alla seguente ripartizione:

Lotto Funzionale	Viadotto	Demolizione tradizionale			Demolizione con esplosivi per blocchi strutturali			Demolizione con esplosivi per polverizzazione			Demolizione di tipo misto					
		Impalcati	Pile	Fondazioni	Impalcati	Pile	Fondazioni	Impalcati	Pile	Fondazioni	degli impalcati sottendenti l'alveo	Pile	Fondazioni	Impalcati	Pile	Fondazioni
DG-28	Jannello							✓								
DG-28	Pantano				✓	✓	✓									
DG-28	Capolanza				✓	✓	✓									
DG-28	Forno				✓	✓	✓									
DG-28	Nord				✓	✓	✓									
DG-28	Italia (parziale)				✓	✓	✓									
DG-29	Filomato				✓	✓	✓									
DG-29	Mezzana				✓	✓	✓									
DG-29	Gallarizzo															

DG-30	Battendiero I										✓			✓	✓	✓
DG-30	San Michele				✓	✓	✓									
DG-30	Felicità				✓	✓	✓									
DG-30	Pineta				✓	✓	✓									
DG-30	Battendiero II										✓			✓	✓	✓
DG-30	Piano dell'Avena	✓	✓	✓												
DG-30	Battendiero III										✓			✓	✓	✓
DG-30	Mancuso				✓	✓	✓									

Tabella 1- Definizione delle modalità di demolizione per ciascuno dei viadotti del tracciato storico

Come evidente dall'osservazione del prospetto allegato, il metodo più ampiamente utilizzato per la demolizione dei viadotti è quello con esplosivo.

Pur se ad una prima analisi tale sistema sembrerebbe essere stato mutuato in modo forse un po' troppo indiscriminato, si indicano a seguire le motivazioni che hanno fatto pendere i favori del gruppo di progettazione verso questa possibilità.

4.3.1 ***Circostanze discriminanti il ricorso alla demolizione con sistemi tradizionali***

4.3.1.1 ***Elementi favorevoli***

La demolizione tradizionale dei viadotti, nonostante in questa sede abbia assunto un ruolo distinto, implica il ricorso ad una sequela di operazioni integrabili a qualsivoglia processo di smantellamento.

Nei precedenti capitoli si è infatti visto come pur ricorrendo all'impiego di esplosivi, la riduzione dei blocchi disarticolati debba essere operata in modo tradizionale, richiedendo le stesse fasi di lavoro nonché l'impiego degli stessi strumenti e tecniche operative.

Ciò che varrebbe il ricorso a metodi di demolizione esclusivamente tradizionali riporta all'apprezzamento di condizioni logistiche agevoli, in cui sia possibile raggiungere l'area sottesa agli impalcati in modo rapido e sicuro.

Le condizioni che rendono vantaggiosa la demolizione con mezzi tradizionali sono dunque così riassumibili:

- Facile accessibilità delle aree di lavoro sottese ai viadotti
- Facile accessibilità di qualsiasi elemento strutturale dal basso (impalcati, pile)

4.3.1.2 Elementi sfavorevoli

Gli elementi sfavorevoli alla conduzione di una demolizione tradizionale si riferiscono essenzialmente alla scala degli interventi; infatti pur con l'impiego delle macchine operatrici più grandi, lo sbraccio delle pinze demolitrici non potrebbe raggiungere le quote di gran parte degli impalcati, imponendo il ricorso ad altre tecnologie.

Tra i principali detrattori delle demolizioni tradizionali figurano poi le esternalità ambientali, riassumibili in breve come disturbi di tipo acustico/vibrazionale, inquinamento della qualità dell'aria (polveri sospese di materiali terrigeni) e deterioramento naturalistico vegetazionale delle aree di lavorazione.

Come tuttavia più volte ricordato, poiché le fasi della demolizione tradizionale vengono ripercorse anche a valle delle sequenze di smantellamento con esplosivi, questo aspetto si ritiene essere pressoché indifferente rispetto a i tipi di processo considerato.

4.3.2 *Circostanze discriminanti il ricorso alla demolizione con impiego di esplosivi*

4.3.2.1 Elementi favorevoli

Per quanto riportato nei paragrafi 5.3.1.1 ed 5.3.1.2, il metodo di demolizione con esplosivi, porterà alla riduzione di tutte le criticità riferibili a situazioni morfologicamente complesse, o a scale strutturali di grande entità.

Ciò rappresenta il motivo per cui i progettisti hanno ritenuto di dover ricorrere così diffusamente a questo metodo di demolizione, specie in ragione dell'articolata morfologia del corridoio attraversato e dell'importanza delle opere in dismissione, caratterizzate da lunghi impalcati e pile molto alte.

L'impiego di esplosivi, è ad oggi contraddistinto da un'elevata affidabilità, e si applica ad una gamma di interventi ampia e diversificata, maturata sulla scorta di esigenze ambientali e territoriali divenute sempre più stringenti nel tempo.

I criteri di demolizione applicati al presente progetto riportano alla dimensione delle macerie prodotte; si distinguono in tal senso:

- Demolizione con produzione di blocchi strutturali
- Demolizione per polverizzazione

mentre nel primo caso, si va a minare l'unità dell'opera agendo sui suoi nodi strutturali e determinando la caduta di elementi massivi al suolo, nel secondo la detonazione assume una funzione destrutturante per l'intero manufatto, provocandone il disfacimento in blocchi di pezzatura contenuta (5/10cm).

Qualsiasi sia il criterio prescelto, il risultato finale porterà alla delocalizzazione delle strutture al suolo, permettendo la destrutturazione delle macerie, il loro raggruppamento e la raccolta.

Quanto finora visto rappresenta sicuramente il sistema più conveniente per affrontare situazioni ad elevata complessità, tanto da aver assunto negli ultimi anni un ruolo insostituibile nell'ingegneria civile ed in ambiti operativi non dissimili da quello considerato in questa sede (si pensi all'ampio ricorso del sistema di demolizione con esplosivi nei lotti autostradali contigui a quello considerato).

Anche a livello di sicurezza, l'utilizzo degli esplosivi offre garanzie aggiuntive; il temuto brillamento delle strutture è infatti ad oggi ampiamente pianificato, e si risolve il più delle volte in uno spettacolare e scenografico evento mediatico.

In alcune circostanze inoltre, il ricorso alla demolizione con esplosivi potrebbe evitare l'insorgenza di fenomeni difficilmente prevedibili che risultano dal riequilibrio tensionale della struttura e che potrebbero insorgere allorchè si vada a minare puntualmente la sua integrità.

Ritornando al tema della demolizione per polverizzazione, si tiene a sottolineare quanto il suo impiego sia favorevole alla minimizzazione degli impatti sui manufatti limitrofi, limitando l'onda d'urto prodotta dall'impatto al suolo e contenendo l'entità e la significatività degli urti che la proiezione delle macerie determinerebbe sulle sottostrutture ancora in esercizio.

4.3.2.2 Elementi sfavorevoli

La demolizione con impiego di esplosivi pur rispetto ad un'ampia flessibilità di impiego, presenta diversi elementi di attenzione, che si descriveranno a seguire.

Il primo elemento riferisce senza dubbio nell'aggravio logistico dovuto all'utilizzo di materiale esplosivo; per quanto attiene questo aspetto, ad oggi l'impiego degli esplosivi in cantiere ha assunto una diffusione tale da renderne le pratiche di gestione più che sicure e collaudate. Gli operatori commerciali che trattano questo tipo di servizi, sono ad oggi società di esperienza pluriennale, spesi interamente in ricerca e sviluppo delle tecnologie e del miglioramento continuo dei processi di gestione di sicurezza e qualità ambientale.

La gestione integrata di qualità ambiente e sicurezza che è parte integrante del business di questi operatori, è oramai talmente specializzata da poter garantire in contesti molto diversi la gestione di criticità varie e complesse, quali, la tutela e salvaguardia di maestranze ed operatori tecnici, la tutela della comunità esposta e degli insediamenti contermini, la minimizzazione del disturbo vibrazionale, il contenimento della proiezione di macerie, il controllo del disturbo acustico.

Le criticità sovra esposte sono quelle più specificamente imputabili all'utilizzo degli esplosivi, anche se a queste dovranno sommarsi tutti gli impatti determinati dalle più tradizionali fasi operative, che si accompagnano in modo preponderante alla demolizione realizzabile con gli agenti detonanti.

Nella demolizione con esplosivi, la lunga fase logistica e preparatoria si risolve con un brillamento finale, il che comprime di fatto tutti i rischi paventati in un lasso di tempo ristrettissimo.

All'atto della detonazione si susseguono in rapidissima sequenza la produzione di onde elastiche propagantisi lungo la struttura e verso il suolo, la produzione di onde di sovrappressione acustica in aria, la proiezione detritica nell'immediato intorno della struttura, la formazione di nubi di fumo e di polveri, e la produzione di disturbi vibrazionali per la caduta delle carcasse strutturali al piano campagna.

Quelli descritti, sono fenomeni che registrandosi in una finestra temporale pressoché istantanea vanno ad incidere sensibilmente sulla significatività di alcuni degli impatti, limitandone la percezione; in tal senso, la riduzione istantanea degli elementi in elevazione sul piano campagna, produrrà una netta contrazione dei tempi di lavorazione, limitando le esternalità delle usuali pratiche di cantiere ad una finestra temporale più ristretta, quella corrispondente al raggruppamento e raccolta dei rifiuti da demolizione.

In tal senso la produzione di onde di sovrappressione acustica/vibrazionale e l'emissione istantanea delle nubi polverulente dovranno essere considerati come un danno minore, mediamente più sopportabile di quello determinato da una più lunga e certamente meno sicura attività di demolizione tradizionale.

Un ulteriore rischio associato all'impiego degli esplosivi è ricollegabile al possibile innesco degli incendi.

Tale rischio si ritiene particolarmente temuto laddove, come in questo caso le opere si inquadrino in un contesto ad ampia diffusione boschiva, il che impone particolari cautele e la presenza in situ di strumenti e figure preposte ad una rapida estinzione di focolai; a conforto di questo scenario si tiene tuttavia ad evidenziare quanto l'attuazione di basilari disposizioni di sicurezza, determini l'annullamento di tale eventualità; tra queste si evidenzia la preparazione dell'area di lavorazione, che richiederà la bonifica dell'area sottesa ai viadotti e la successiva predisposizione dei letti di materiale sciolto per lo smorzamento vibrazionale prodotto dai detriti di crollo.

Tali disposizioni risolvono diversi degli aspetti logistici di interesse, e nel presente caso determinano la rimozione di materiale comburente che altrimenti tenderebbe ad alimentare

focolai; si sottolinea peraltro come ad una bonifica vegetazionale si sarebbe comunque dovuti ricorrere anche nel caso in cui si fossero allestite le aree di cantiere per la conduzione di una demolizione tradizionale.

4.3.3 *Circostanze discriminanti il ricorso a criteri misti di demolizione*

Per quanto finora descritto, è evidente che il ricorso a metodologie di demolizione intermedie sia da predisporre laddove si richieda una particolare flessibilità operativa rispetto a temi e criticità specifici.

Nel presente caso, la necessità di tutelare importanti corridoi faunistici in un'area insistente nei confini del Parco Nazionale del Pollino, ha portato i progettisti ad escludere l'impiego degli esplosivi al di sopra degli alvei fluviali, essendo tenuti alla preservazione della loro continuità idraulica e dunque ad evitare la caduta di blocchi e detriti all'interno degli stessi.

Questo approccio è stato avallato per ciascuno dei tre attraversamenti del Torrente Battendiero, mentre si è dovuto derogare nei confronti del Fosso Jannello.

Il viadotto del Fiume Jannello, rappresenta l'unico caso in cui si è ritenuto ragionevole conservare le pile preesistenti. Ciò significa che si dovrà procedere alla demolizione dei soli implacati, da attuarsi solo successivamente alla messa in opera del nuovo sedime autostradale.

Tale scelta comporta una più semplice e rapida produzione infrastrutturale, che sfruttando il sedime preesistente del tracciato viario come base d'appoggio per la messa in opera del nuovo implacato, consentirà un consistente risparmio di tempo e risorse.

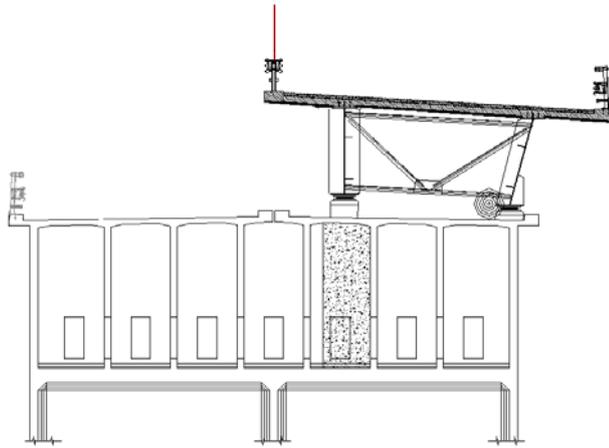


Figura 22 – Viadotto Jannello - sezione che evidenzia la predisposizione del nuovo impalcato direttamente al di sopra del sedime storico

Nella fasizzazione degli interventi, successivamente ad aver reso solidale il nuovo impalcato con il pulvino a stampella preesistente, si dovrà liberare la struttura del peso oramai accessorio del vecchio impalcato.

A tal proposito la soluzione tecnica più indicata è quella della polverizzazione, che frammentando le macerie ad una pezzatura contenuta (< 10 cm) andrà a limitare i risentimenti al contorno sul sovrastante nuovo impalcato, e i disturbi vibrazionali che l'impatto massivo di grossi blocchi potrebbe determinare sulle sottostrutture.

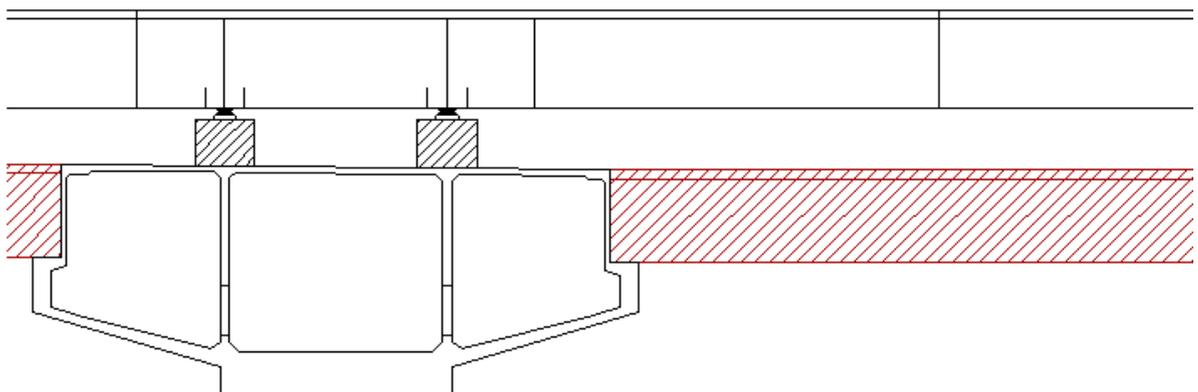


Figura 23 – Viadotto Jannello - profilo che evidenzia la predisposizione del nuovo impalcato direttamente al di sopra del sedime storico. Il vecchio impalcato campito in rosso sarà smantellato ricorrendo alla polverizzazione a mezzo di esplosivi.

Le fasi di lavoro descritte evidenziano quanto la demolizione mista predisposta per i viadotti sul Torrente Battendiero, sia in questo caso inapplicabile, stante l'impossibilità di raggiungere il vecchio impalcato dovuta all'interposizione delle nuove sovrastrutture.

Lo scenario che ne deriverebbe, vedrebbe collassare l'impalcato sul corso d'acqua, il che potrà essere evitato mediante la predisposizione di opere provvisorie di mitigazione rappresentate dalla messa in opera di tubi armco opportunamente protetti a garantirne la resistenza alle sollecitazioni dinamiche di crollo (formazione di un rilevato di protezione).

Per quanto riguarda la descrizione degli elementi favorevoli e contrari all'applicazione di una metodologia di demolizione di tipo misto, basterà indicare che questi saranno determinati dagli stessi fattori già descritti nei precedenti paragrafi, in misura tale da rispecchiare la proporzione della loro applicazione nei casi pratici.

4.4 Impatto ambientale

La demolizione dei viadotti, è tra le attività più impattanti nel complesso di quelle previste per l'ammodernamento dell'infrastruttura.

Nei precedenti paragrafi si sono già descritti per sommi capi gli effetti che le demolizioni potrebbero produrre nell'ambiente.

Il presente argomento sarà frattanto approfondito in un documento ad hoc realizzato dal prestatore dei servizi di demolizione in cui si forniranno particolari chiarimenti sugli impatti prodotti sulle componenti del quadro di riferimento ambientale.

Per la valutazione d'impatto ambientale sarà impiegato un algoritmo pubblicato nel 2003 alla I.S.E.E. 29th Annual Conference on Explosives and Blasting Technique, Nashville, Tennessee, dal titolo: "Environmental Impact Statement for Mining with Explosives: A QUANTITATIVE METHOD".

Adottando questo algoritmo, l'impatto prodotto dalla demolizione dei viadotti è scomposto in Impatti Elementari (ELEMENTI), direttamente e/o indirettamente collegati (vibrazioni indotte dalle esplosioni e dall'impatto al suolo dei manufatti, emissioni foniche, polveri, incremento del traffico viario, interferenze con i corsi d'acqua, ecc.). A ciascun ELEMENTO D'IMPATTO sono stati attribuiti un peso proporzionale alla sua RILEVANZA nello specifico contesto ambientale ed

una ampiezza, o magnitudo, proporzionale all'entità dell'impatto indotto (come indicato in una prestabilita scala di variazione - tabella delle MAGNITUDO). L'impatto ambientale è stato quindi calcolato come somma ponderale delle MAGNITUDO di ciascun ELEMENTO D'IMPATTO per la sua RILEVANZA.

Lo studio è stato sviluppato nelle seguenti fasi:

- caratterizzazione del contesto ambientale
- definizione di una lista di "elementi d'impatto", ovvero di quegli elementi che, durante i lavori in oggetto, determineranno e/o condizioneranno, l'alterazione delle preesistenti condizioni di equilibrio ambientali
- definizione della gamma di possibili variazioni di ciascun "elemento d'impatto" e loro quantificazione numerica
- individuazione di quelle "componenti ambientali" le cui preesistenti condizioni di equilibrio verranno ad essere alterate dai lavori in oggetto
- definizione del grado di correlazione esistente tra il singolo "elemento d'impatto" e ciascuna "componente ambientale"
- individuazione, tra la gamma di possibili variazioni degli "elementi d'impatto" di quelle caratteristiche della specifica circostanza progettuale
- calcolo dell' "impatto ambientale" indotto dagli "elementi d'impatto" su ciascuna "componente ambientale".

4.4.1 Variabilità degli "ELEMENTI D'IMPATTO" e loro quantizzazione

Sulla scorta dell'algoritmo indicato per la valutazione degli impatti ambientali e secondo le fasi indicate per punti nel precedente paragrafo, sono stati individuati 9 "elementi di impatto", Per ciascuno quali è stata indicata una gamma di possibili situazioni afferenti.

A ciascuna situazione è stato attribuito un valore numerico, o "MAGNITUDO", compreso tra 1 e 10, crescente con l'aumentare dell'entità dell'alterazione indotta alle preesistenti condizioni di equilibrio ambientale. L'elenco degli "elementi d'impatto", la gamma di possibili situazioni afferenti con le relative "magnitudo" sono riportate nella tabella a seguire.

"ELEMENTI D'IMPATTO"	SITUAZIONI AFFERENTI E MAGNITUDO	"ELEMENTI D'IMPATTO"	SITUAZIONI AFFERENTI E MAGNITUDO
1 potenziali risorse del sito	Impatto alto da 8 a 10	6 emissioni solide ed aeriformi	Emissione libera in atmosfera dei gas, vapori e di particelle solide con valori > di quelli consentiti dal DPR 203/88 da 8 a 10
	Impatto medio da 6 a 8		Abbattimento delle polveri ed emissioni in atmosfera di particolato, gas e vapori entro valori consentiti dalla legge da 5 a 8
	Impatto basso - eliminazione dell'impatto da 3 a 6		Abbattimento delle polveri ed emissioni in atmosfera di particolato al di sotto dei valori consentiti dalla legge - recupero di gas e polveri da 1 a 5
	Area industriale - servizi da 1 a 3	7 lancio di materiale abbattuto	Assenza di un'area di sgombero 10
2 esposizione	Visibile da centri abitati - molto visibile da 6 a 10		Definizione di una area di sicurezza 1
	Visibile da strade principali da 3 a 6	8 emissioni foniche	Rumorosità udibile a 500m di distanza >120dB 10
	Non visibile - poco visibile da 1 a 3		Rumorosità udibile a 500m di distanza tra 60 a 120dB da 6 a 10
3 sistema idrico superficiale	Interferenze con laghi e fiumi da 6 a 10		Rumorosità udibile a 500m di distanza >60dB da 1 a 6
	Interferenze con corpi idrici secondari da 3 a 6	9 vibrazioni indotte	Velocità massima delle particelle di terreno in prossimità dei fabbricati da salvaguardare $V_{max} > 50\text{mm/s}$ da 6 a 10
	Nessuna/poca interferenza con corpi idrici da 1 a 3		$V_{max} = 50\text{mm/s}$ da 3 a 6
4 sistema idrico sotterraneo	Falda superficiale e terreni permeabili da 6 a 10		$5\text{mm/s} < V_{max} < 50\text{mm/s}$ da 1 a 3
	Falda profonda e terreni permeabili da 3 a 6	$V_{max} < 0\text{mm/s} = 5\text{mm/s}$ 1	
	Falda profonda e terreni impermeabili da 1 a 3		
5 aumento traffico veicolare	Aumento del 200% rispetto ai precedenti livelli da 6 a 10		
	Aumento del 150% rispetto ai precedenti livelli da 6 a 10		
	Nessuna sostanziale modifica rispetto ai precedenti livelli da 1 a 3		

Tabella 2- Possibili situazioni afferenti agli "ELEMENTI DI IMPATTO" e MAGNITUDO loro associata

4.4.2 Definizione delle "componenti ambientali" coinvolte dai lavori di demolizione

Le componenti ambientali rispetto a cui si è proceduto a valutare l'incidenza prodotta dalla demolizione dei viadotti sono le seguenti:

1. salute pubblica
2. relazioni umane (intese come rapporti sociali tra individui e qualità della vita)
3. qualità dell'acqua
4. qualità dell'aria

5. territorio (inteso come risorse naturalistiche, socio-culturali e socio-economiche)
6. flora e fauna
7. suolo
8. sottosuolo
9. paesaggio
10. rumorosità

4.4.3 *Influenza del singolo "ELEMENTO D'IMPATTO" su ciascuna "componente ambientale"*

Gli "ELEMENTI D'IMPATTO" per la demolizione possono alterare le preesistenti condizioni di equilibrio delle "componenti ambientali" in misura che può essere molto marcata, nulla o può variare fra questi due estremi con gradi intermedi.

Tra ciascuna "componente ambientale" ed il singolo "elemento d'impatto" è stato quindi indicato, come possibile, un livello di interferenza nullo "NL", minimo "MN", medio "MD" e massimo "MX"

(ad. es., l'interferenza tra l'elemento d'impatto "aumento del traffico veicolare" e componente ambientale "salute pubblica" è stato definito come medio (MD), sulle "relazioni umane" e "qualità dell'aria" come massimo, ecc..)

Il valore attribuito al livello di impatto massimo "MX" è stato posto pari al doppio del valore attribuito al livello medio "MD", il valore attribuito al livello medio è stato posto pari al doppio del valore attribuito al livello minimo "MN", il valore attribuito al valore nullo "NL" è stato posto pari a zero.

La somma dei valori d'impatto ponderale di tutti e 9 gli "elementi d'impatto" su ciascuna "componente ambientale" è stata posta pari a 10.

In Tabella 3 sono riportati i livelli di correlazione risultanti attribuiti ai vari "elementi d'impatto" per ciascuna delle "componenti ambientali" individuate ed i valori dell'influenza ponderale conseguenti.

		COMPONENTI AMBIENTALI																			
		Salute pubblica		Relazioni umane		Qualità dell'acqua		Qualità dell'aria		Territorio		Flora e Fauna		Suolo		Sottosuolo		Paesaggio		Rumorosità	
ELEMENTI D'IMPATTO	1 Potenziali risorse del sito	MD	0,71	MD	0,83	MX	2,35	MX	2,9	MX	5,0	MX	1,6	MD	1,82	MD	1,82	MX	4,44	MX	3,33
	2 Esplosione	NL	0,00	MD	0,83	NL	0,00	NL	0,0	MD	2,5	NL	0,00	NL	0,00	NL	0,00	MX	4,44	NL	0,00
	3 Sistema idraulico superficiale	MX	1,43	MD	0,83	MX	2,35	MD	1,4	MD	2,5	MX	1,60	MD	1,82	MD	1,82	NL	0,00	NL	0,00
	4 Sistema idrico sotterraneo	MX	1,43	MN	0,42	MX	2,35	NL	0,0	NL	0,0	MN	0,40	MX	3,64	MX	3,64	NL	0,00	NL	0,00
	5 Aumento traffico veicolare	MX	1,43	MX	1,67	MN	0,59	MX	2,9	NL	0,0	MX	1,60	NL	0,00	NL	0,00	MN	1,11	MX	3,33
	6 Emissioni solide ed aeriformi	MX	1,43	MX	1,67	MX	2,35	MX	2,9	NL	0,0	MX	1,60	MD	1,82	MD	1,82	NL	0,00	NL	0,00
	7 Lancio materiale abbattuto	MX	1,43	MN	0,42	NL	0,00	NL	0,0	NL	0,0	MX	1,60	NL	0,00	NL	0,00	NL	0,00	NL	0,00
	8 Emissioni foniche	MD	0,71	MX	1,67	NL	0,00	NL	0,0	NL	0,0	MX	1,60	NL	0,00	NL	0,00	NL	0,00	MX	3,33
	9 Vibrazioni	MX	1,43	MX	1,67	NL	0,00	NL	0,0	NL	0,0	NL	0,00	MN	0,91	MN	0,91	NL	0,00	NL	0,00
		10		10		10		10		10		10		10		10		10		10	

Tabella 3- Influenza ponderale degli elementi di impatto sulle singole componenti ambientali considerate

4.4.4 Impatto ambientale indotto dalle attività di demolizione

L'impatto ambientale indotto dalle attività di demolizione dei viadotti è stato calcolato considerando un ambito d'influenza potenziale esteso ad un'area di raggio pari a 500m. Le magnitudo attribuite ai 9 "elementi d'impatto" sono riportate nella Tabella 4.

"ELEMENTO D'IMPATTO"	"MAGNITUDO"
1 Potenziali risorse del sito	3
2 Esposizione	3
3 Alterazione sistema idrico superficiale	2
4 Alterazione sistema idrico sotterraneo	1
5 Aumento del traffico veicolare	3
6 Emissioni solide e gassose	3
7 Lancio di materiale abbattuto	4
8 Emissioni foniche	3
9 Vibrazioni indotte	4

Tabella 4- Valori delle "magnitudo" dei 9 "elementi d'impatto" nell'area d'influenza potenziale

4.4.5 *Calcolo dell'impatto su ciascuna "componente ambientale"*

Moltiplicando il valore della "MAGNITUDO" del generico "ELEMENTO DI IMPATTO" (Tabella 4) per il valore dell'influenza ponderale sulla specifica "componente ambientale" (Tabella 3) è stato ricavato il valore dell'"impatto elementare" (IE) di quell' "ELEMENTO DI IMPATTO" su quella "componente". I risultati del calcolo matriciale sono riportati nella Tabella 5 ed in grafico nella Figura 24).

Sommando i valori degli impatti elementari "IE" dovuti ai 9 "ELEMENTI DI IMPATTO" è stato ricavato il valore dell' "impatto globale" "I" su quella specifica "componente ambientale" (Tabella 5).

		IMPATTI ELEMENTARI										
		COMPONENTI AMBIENTALI										
		Salute pubblica	Relazioni umane	Qualità dell'acqua	Qualità dell'aria	Territorio	Flora e Fauna	Suolo	Sottosuolo	Paesaggio	Rumorosità	
ELEMENTI D'IMPATTO	1	Potenziali risorse del sito	2,14	2,50	7,06	8,57	15,00	4,80	5,45	5,45	13,33	10,00
	2	Esposizione	0,00	2,50	0,00	0,00	7,50	0,00	0,00	0,00	13,33	0,00
	3	Sistema idraulico superficiale	2,86	1,67	4,71	2,86	5,00	3,20	3,64	3,64	0,00	0,00
	4	Sistema idrico sotterraneo	1,43	0,42	2,35	0,00	0,00	0,40	3,64	3,64	0,00	0,00
	5	Aumento del traffico veicolare	4,29	5,00	1,76	8,57	0,00	4,80	0,00	0,00	3,33	10,00
	6	Emissioni solide ed aeriformi	4,29	5,00	7,06	8,57	0,00	4,80	5,45	5,45	0,00	0,00
	7	Lancio di materiale abbattuto	5,71	1,67	0,00	0,00	0,00	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	Emissioni foniche	2,14	5,00	0,00	0,00	0,00	4,80	0,00	0,00	0,00	10,00
	9	Vibrazioni	5,71	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64	3,64	0,00	0,00
		28,6	30,4	22,9	28,6	27,5	29,2	21,8	21,8	30,0	30,0	

Tabella 5- Livelli di correlazione tra elementi di impatto e componenti ambientali risultanti dall'attribuzione di un livello di interferenza

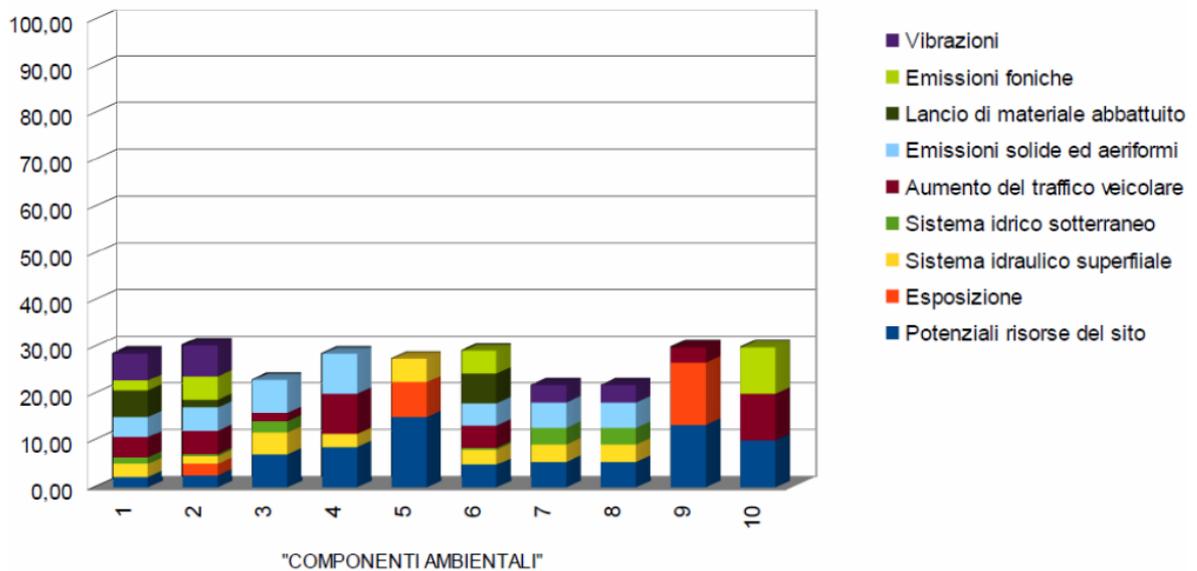


Figura 24 – Livelli di correlazione tra elementi di impatto e componenti ambientali risultanti dall'attribuzione di un livello di interferenza in forma grafica

Quanto finora descritto, consente di evidenziare quanto gli elementi di impatto individuati determinino un effetto globale di entità paragonabile per le diverse componenti ambientali.

A seguire si andranno a descrivere gli impatti identificati riportando nella più ampia generalità gli indirizzi da applicare per il loro contenimento.

4.4.6 Descrizione degli impatti e misure compensative

4.4.6.1 Il consumo delle coperture vegetali

Le principali ricadute ambientali nella demolizione dei viadotti saranno legate alla caduta degli elementi strutturali dall'alto e al loro possibile scivolamento verso fondovalle; Questo, e la predisposizione delle aree di cantiere e delle postazioni d'arrocco delle macchine operatrici determineranno la stima effettiva della copertura di suolo consumata dalle presenti attività, ponendo le basi per la definizione di una congrua progettazione dei ripristini.

La demolizione e caduta libera di blocchi massivi di impalcati e pile in territori dalla forte acclività ne determinerebbe lo scivolamento/ribaltamento a fondovalle, rovinando sulle preesistenze

ecosistemiche e vegetazionali. La conoscenza del cinematismo di tali blocchi lungo il versante è pertanto funzionale al corretto dimensionamento delle opere a verde per il recupero/ripristino delle condizioni preesistenti.

A livello previsionale, si è stimato di poter contenere l'erraticità delle macerie entro i 12 m dall'ombra dell'impalcato, mentre per le pile si riuscirà comunque a garantirne il coricarsi longitudinale sui pendii;

4.4.6.2 Il disturbo alla fauna ed agli ecosistemi fluviali

Come più volte indicato nei precedenti paragrafi, le principali remore sulla demolizione dei viadotti riferiscono dei timori di un deterioramento degli ecosistemi fluviali; a tal proposito si sollecita l'attuazione degli interventi di demolizione a terra dei viadotti in quei periodi dell'anno in cui sarà minimo il grado di disturbo della fauna. In genere si dovranno evitare lavori o interventi negli ambienti acquatici nei periodi che coincidono con l'attività riproduttiva della fauna ittica rilevata ed in particolare nelle fasi di deposizione, incubazione e assorbimento del sacco vitellino. In linea di massima tale periodo è individuato come di seguito:

Zone	Periodo di riproduzione
salmonicole	ottobre, novembre, dicembre, gennaio e febbraio
ciprinicole	aprile, maggio e giugno

Tabella 6- Periodi di frega delle classi salminicole e ciprinicole

La conduzione delle attività non dovrà interferire con il deflusso della corrente, operando, per quanto possibile, "a secco" e lavorando per tratti, previa deviazione del flusso di corrente o il posizionamento di tubi ARMCO atti a confinare il flusso idraulico.

Al fine di ridurre al minimo gli impatti ambientali sugli habitat e sulla fauna acquatica, durante l'esecuzione degli interventi in alveo, si andrà a garantire il deflusso delle acque attraverso la realizzazione di idonee opere provvisorie (es. tubi ARMCO, ture, savanelle) garantendo altresì la minor durata possibile delle operazioni in alveo e l'attuazione degli interventi nei periodi di

asciutta o di magra, se questi non coincidono con la riproduzione delle specie ittiche sovra riportate.

In ogni caso alla fine degli interventi sarà d'uopo procedere al ripristino delle condizioni di naturalità del corso d'acqua favorevoli alla riproduzione della fauna ittica.

In fase di cantiere è necessario limitare il più possibile il disturbo delle specie animali, in particolare quelle che rientrano negli allegati delle Direttive Habitat e Uccelli.

Gli interventi devono interferire il meno possibile con i siti riproduttivi e di nidificazione così come emersi dai rilevati contenuti nella valutazione di incidenza; a tale scopo, l'interferenza delle operazioni di demolizione sui siti e nelle fasi fondamentali dei cicli vitali delle specie più significative potrebbero rappresentare una causa ostativa al continuare delle lavorazioni. Sarà dunque d'uopo procedere alle attività più impattanti nei periodi di minor vulnerabilità per tali specie.

Alla fine degli interventi si provvederà alle opere di mitigazione e compensazione previste da progetto, procurando un attento ripristino degli ambienti insediati dalle zoocenosi di pregio come riconosciute dalla normativa comunitaria, nazionale, regionale o inserite nelle Liste Rosse.

4.4.6.3 Rumore e vibrazioni

Salvo l'istante della detonazione dei viadotti, il disturbo acustico e vibrazionale sarà essenzialmente riconducibile alle attività di smantellamento al suolo delle carcasse degli elementi strutturali.

L'area interessata dalle demolizioni, è contraddistinta da una limitatissima presenza insediativa, il che tende a limitare i disturbi prodotti dalle demolizioni.

Per quanto riguarda la fase di brillamento, l'esperienza maturata negli anni ha permesso di apprezzare il registrarsi di effetti acustici/vibrazionali entro il raggio di 500 m dal sito di intervento.

Ciò metterebbe al riparo i ricettori contermini al tracciato storico, che solo nel caso dell'abitato di Mormanno sono contraddistinti da una remota intervisibilità con il viadotto Battendiero I.

Il disturbo vibrazionale dovuto alla detonazione e alla ricaduta al suolo dei detriti, risulta limitato ai primi 500 m dall'intervento;

anche in questo caso i disturbi sono ritenuti inconsistenti stante la mancanza di ricettori esposti; L'entità dei treni d'onda potrà tuttavia essere limitata attraverso due sistemi: il primo riporta al frazionamento della sequenza delle detonazioni, capace di allungare la durata del brillamento a scapito dei fenomeni di amplificazione ed interferenza dei treni d'onda, ed il secondo riferisce della preparazione di letti di smorzamento per la caduta dei blocchi, che attutisce l'energia di schianto delle macerie a terra e limita l'ampiezza del disturbo elastico prodotto.

Per quanto riguarda le fasi di demolizione in tradizionale, le pratiche di mitigazione ambientale non differiscono da quelle previste per le restanti aree di cantiere.

Tra queste si menziona la fornitura di barriere acustiche provvisorie, da utilizzarsi presso le aree di lavorazione contermini ai ricettori insediativi.

Per il contenimento delle vibrazioni sarà invece preferibile l'impiego di escavatori con pinze idrauliche a quelli attrezzati con martellone demolitore, anche se in ogni caso si ritiene che l'entità del disturbo prodotto non sia di entità significativa.

I maggiori impatti vibrazionali potrebbero incorrere per la degradazione del manto stradale ripercorso dai mezzi d'opera, in particolare laddove insistano ricettori di civile abitazione; a questo scenario si potrà porre rimedio attraverso un'opportuna manutenzione e conduzione dei ripristini, come parte integrante degli oneri di gestione ambientale sottoscritti dall'appaltatore.

Monitoraggio Vibrazionale contestuale alla fase di brillamento con esplosivi

Tra gli incarichi gravanti il prestatore di servizi, al monitoraggio acustico/vibrazionale spetta senza dubbio un ruolo preminente.

L'abbattimento controllato con esplosivi produce effetti secondari all'intorno (vibrazioni, rumore, lancio di frammenti d'abbattuto, rilascio tossico, ecc.) da contenere entro limiti prestabiliti di sicurezza e di tollerabilità per le persone e per le strutture artificiali e naturali all'intorno (abitazioni, manufatti ed impianti industriali, scarpate, ecc.).

Per garantire il contenimento degli effetti secondari entro limiti predefiniti, e per minimizzare i rischi di contenzioso, è necessario effettuare le seguenti attività:

- acquisizione dei dati d'archivio relativi al lavoro da svolgere ed alle strutture da salvaguardare all'intorno, approfondimenti mediante rilievi in situ, prove ed analisi;
- progetto dell'abbattimento controllato;
- monitoraggio strumentale degli effetti indotti;
- attività di informazione delle persone all'intorno.

Per verificare il rispetto dei limiti predefiniti per le vibrazioni è necessario effettuare il controllo strumentale delle onde sismiche indotte dalle volate. L'esperienza derivante dalla pratica di numerosi contenziosi insegna che conviene effettuare tale monitoraggio per 24 ore al giorno e 7 giorni a settimana insomma, in modo da registrare ogni evento sismico significativo anche eventuali sorgenti di sismicità "ambientale" (passaggio di automezzi pesanti, microsismi, ecc.) e non solo quelle ricollegate alle volate d'abbattimento. In questo modo potrà essere caratterizzato il contesto sismico ambientale nel quale i lavori hanno luogo.

Monitoraggio della sovrappressione acustica contestuale alla fase di brillamento con esplosivi

Sebbene i disturbi propagatisi in aria non siano direttamente correlati con il moto del terreno, le onde di sovrappressione aerea indotte dal brillamento di cariche esplosive contribuiscono al disagio indotto sulla popolazione all'intorno e pertanto ne diviene opportuna la documentazione. La misura dell'onda di sovrappressione aerea, se sincronizzata con quella delle onde sismiche, consente, inoltre, la verifica indiretta della distanza del punto di misura dalla volata. Dovrà pertanto essere sempre effettuata la misura dell'onda di sovrappressione aerea, sincronizzata con la misura delle onde sismiche, così da rendere possibile il confronto dell'intervallo temporale di primo arrivo sismico ed acustico.

4.4.6.4 Inquinamento dell'aria

L'inquinamento dell'aria sarà preordinariamente associato alla produzione di polveri ed effluenti gassosi prodotte dai mezzi d'opera.

La detonazione delle cariche, con conseguente collasso delle strutture e rilascio tossico, pur determinando un disturbo impulsivo di entità ragguardevole sull'ambiente esterno, si ritiene possa essere preferito al protrarsi indefinito delle operazioni di demolizione tradizionale.

La presente posizione, ci permette di poter limitare la valutazione degli impatti alla ricostruzione di quegli scenari già identificati per lo studio di impatto ambientale delle aree di cantiere.

La produzione e risollevarimento di polveri rappresenta senza dubbio l'aspetto gestionale più delicato in questo contesto, affrontabile con soluzioni oramai consolidate nella usuale pratica di cantiere mediante e ricollageabili a:

- bagnatura delle piste di cantiere e dei cumuli detritici,
- aspersione di agenti depolverizzanti (Es. Cloruro di Calcio),
- posizionamento di teli antipolvere,
- pulizia degli pneumatici dei mezzi d'opera,
- copertura dei cumuli
- segregazione delle aree di carico e scarico.
- Utilizzo di cannoni abbatti polvere (da utilizzarsi inderogabilmente durante le operazioni di demolizione a terra dei relitti abbattuti di pile ed impalcati, nonché per le operazioni di movimentazione terra).

L'ultima delle soluzioni indicate, potrà assumere un ruolo significativo anche durante il brillamento delle strutture, anche se la scala delle operazioni risulterebbe tale da richiederne un impiego circoscritto a situazioni specifiche (presenza di riettori limitofori alla struttura in demolizione).

1.1.1.2. Proiezione di frammenti d'abbattuto contestuale alla fase di brillamento con esplosivi

L'aspetto legato alla proiezione dei frammenti, rappresenta una criticità evidente in termini di sicurezza ambientale.

La detonazione liberando una notevole quantità di energia, determina la proiezione di frammenti a raggiera tutt'intorno ai punti di alloggiamento delle cariche.

Per quanto lo sgombero delle aree e la loro inibizione al pubblico annullino i rischi alle persone, non si può escludere che i detriti possano procurare danni alle preesistenze ambientali più significative (in particolar modo quelle insediative).

Al fine di ridurre tali occorrenze è oramai invalso l'utilizzo delle blasting shield;

Le blasting shields costituiscono delle vere e proprie cortine di protezione per i frammenti proiettati all'intorno dalle esplosioni. La rete è realizzata in corda continua di trefoli d'acciaio ad alta resistenza, Ø16mm o Ø19mm. La trama consente lo sfogo dei gas d'esplosione bloccando ogni frammento solido, anche quelli metallici. La rete oppone una minima resistenza ai gas d'esplosione e così non viene spazzata, contrariamente a quanto avviene con protezioni realizzate con copertoni o con lastre continue (es. "pannelli"). La rete è fornita in vari formati e è predisposta con asole per la movimentazione.



Figura 25 –Foto delle blasting shield e del loro funzionamento su campo

4.4.6.5 Impatti sul suolo

Il suolo sarà interessato dalle pressioni ambientali registrabili in qualsiasi area di cantiere anche per le presenti attività di demolizione.

In tal senso le pressioni individuate si dovranno principalmente al massiccio impiego di mezzi d'opera entro le aree di lavorazione.

Ciascuna di queste aree, per quanto di esproprio temporaneo, sarà riconfigurata per far fronte alle esigenze di campo, portando preordinatamente alla bonifica dello strato pedologico superficiale, mediante scotico ed abbancamento del suolo.

Le fasi di preparazione delle aree di demolizione sottese ai viadotti, come pure delle piste di servizio dei mezzi d'opera, saranno oggetto di bonifica vegetazionale e successivo scotico dei suoli, il che produrrà una persistente sottrazione di presidi agronomici e naturalistici per un

periodo esteso di tempo, con conseguente compromissione delle dinamiche ecositemiche ivi persistenti.

L'apertura di aree scoperte all'azione di agenti meteorici ed alle sollecitazioni antropiche porterà alla progressiva degradazione dello strato pedologico superficiale, determinandone la compattazione (passaggio di mezzi d'opera e produzione di ormaie), l'erosione, la lisciviazione delle sostanze organiche, e la sofferenza dell'intero ecosistema pedologico, costituito da quel delicatissimo equilibrio determinato dalle sue caratteristiche tessiturali, idrauliche, organiche, e biotiche, che contribuiscono a strutturarne un unicum talora irripetibile.

Per quanto nelle linee guida di gestione ambientale di cantiere sia fatto obbligo all'appaltatore di conservare opportunamente i suoli previo il loro successivo reimpiego, l'acclività dei versanti in un corridoio principalmente montuoso non esclude che gli stessi cumuli non siano in qualche misura oggetto delle esternalità prodotte nelle fasi di cantiere, e che spazieranno da una sua destrutturazione all'atto dello scotico alla sua eccessiva costipazione per l'abbancamento, da una sua progressiva erosione, fino alla possibile contaminazione da parte di sostanze antropiche o al cambiamento delle sue proprietà chimico fisiche.

L'ultimazione delle demolizioni porterà al ripristino delle aree di esproprio temporaneo ed alla loro restituzione ad una copertura di tipo naturale;

4.4.7 *Oneri connessi alla gestione ambientale delle aree di cantiere*

Come parte integrante della rete di cantiere lungo il corridoio di interesse, le aree di demolizione dei viadotti e relativa viabilità di servizio dovranno rispettare le linee guida offerte dal manuale di gestione ambientale allegato alla documentazione di progetto.

A seguire si riporta una breve distinta degli oneri ambientali per le attività che verranno condotte specificatamente per la demolizione dei viadotti:

- Predisposizione di un'area per il posizionamento del frantoio mobile
- Realizzazione di siti di messa in riserva dei rifiuti e dell'acciaio di armatura da riciclare
- Esecuzione di sopralluoghi con DL per l'individuazione al suolo degli elementi detritici da raggruppare e rimuovere

- Posizionamento sul suolo di un sistema di reti a maglia stretta per agevolare l'accumulo e la raccolta dei detriti ed impedire la propagazione incontrollata dei medesimi troppo al di fuori l'area di impatto e quella di smantellamento degli elementi strutturali demoliti.
- Accantonamento del suolo vegetale per i successivi interventi di ripristino delle aree sottese ai viadotti.
- Presenza in situ di mezzi antincendio di terra da attivare per il pronto soffocamento di focolai boschivi accidentalmente accesi per operazioni di demolizione o altro.