

**S.S.n.38 "DELLO STELVIO"**

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO SVINCOLO A LIVELLI SFALSATI  
"SASSELLA" E RIQUALIFICA DELLA S.S.38 DALLA PK 34+150 ALLA PK 35+200  
NEI COMUNI DI SONDRIO E CASTIONE ANDEVENNO

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. SIL.  
NOMSMI01069

PROGETTISTA E RESPONSABILE INTEGRATORE PRESTAZIONI  
SPECIALISTICHE

Ing. M. RASIMELLI  
Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n° A632

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| Ing. D. BONADIES   | Ing. N. ARCELLI     |
| Ing. S. PELLEGRINI | Ing. M. PROCACCI    |
| Ing. A. POLLI      | Ing. R. CERQUIGLINI |
| Ing. M. MARELLI    | Ing. M. CARAFFINI   |
| Ing. A. LUCIA      | Ing. R. ALUIGI      |
|                    | Geom. M. BINAGLIA   |

L'ARCHEOLOGO  
Dott. M. MENICHINI  
Elenco Ministero per i Beni Culturali al n° 2160 dal 18/05/2020

IL GEOLOGO  
Dott. S. PIAZZOLI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE  
Ing. L. IOVINE

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| RUP<br>Ing. P. GUALANDI | DEC<br>Ing. E. FIORENZA |
|-------------------------|-------------------------|

|            |       |
|------------|-------|
| PROTOCOLLO | DATA: |
|------------|-------|

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



MANDATARIA



**PINI GROUP SA**  
Via Besso 7 - 6900 Lugano - Svizzera

**PINI GROUP Srl**  
Via Cavour 2 - 22074 Lomazzo (CO) - Italia

MANDANTE

**DOCUMENTAZIONE PRODOTTA A SEGUITO DI  
INTEGRAZIONE MASE N.13603  
Bilancio ecologico del suolo**

| CODICE PROGETTO |                |          | NOME FILE    |          |            |           | REVISIONE | SCALA |
|-----------------|----------------|----------|--------------|----------|------------|-----------|-----------|-------|
| PROGETTO        | LIV. PROG.     | N. PROG. | CODICE ELAB. |          |            |           |           |       |
| M S M I 0 9     | P              | 2 1 0 2  | T 0 0        | I A 0 5  | A M B      | R E 0 3   | A         | -     |
| D               |                |          |              |          |            |           |           |       |
| C               |                |          |              |          |            |           |           |       |
| B               |                |          |              |          |            |           |           |       |
| A               | RICHIESTE MASE |          | GENNAIO 2024 | SANTILLI | ARCELLI    | RASIMELLI |           |       |
| REV.            | DESCRIZIONE    |          | DATA         | REDATTO  | VERIFICATO | APPROVATO |           |       |

|   |  |
|---|--|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i><br/> S.S. 38 "DELLO STELVIO"<br/> Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e<br/> riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200<br/> nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno</p> <p><b>Bilancio ecologico del suolo</b></p> | <p>File: Bilancio ecologico del<br/> suolo.doc</p> <p>Data: Gennaio 2024</p> <p>Pag. 1 di 13</p> |
|---|--|

## SOMMARIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Premessa</b> _____  | <b>2</b>  |
| <b>2</b> | <b>Norme generali</b> _____  | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>Descrizione del progetto</b> _____  | <b>4</b>  |
| <b>4</b> | <b>Inquadramento territoriale</b> _____  | <b>5</b>  |
| <b>5</b> | <b>Calcolo del valore ecologico dei suoli dell'area interessata dal<br/>progetto</b> _____ | <b>6</b>  |
| <b>6</b> | <b>Conclusioni</b> _____   | <b>13</b> |

|  |   |
|--|---|
| <p>ANAS S.p.A.<br/>S.S. 38 "DELLO STELVIO"<br/>Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e<br/>riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200<br/>nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno</p> <p><b>Bilancio ecologico del suolo</b></p> | <p>File: Bilancio ecologico del<br/>suolo.doc</p> <p>Data: Gennaio 2024</p> <p>Pag. 2 di 13</p> |
|--|---|

## 1 PREMESSA

La presenta relazione, relativa al progetto per la realizzazione del nuovo svincolo "Sassella" e riqualificazione di una parte della S.S.38, è stata elaborata come risposta alle richieste di integrazioni punto 5.2.2 redatte dal MASE con nota protocollo n. 13603.04-12-2023.

In particolare, il seguente studio ha lo scopo di fornire un confronto della qualità dei suoli, e relativa destinazione d'uso, tra la fase attuale *ante operam* e quella futura *post operam*, in considerazione delle diverse tipologie di opere previste.

Si riporta di seguito la richiesta di integrazione oggetto del presente documento:

*5.2.2. come richiesto da Regione Lombardia, quantificare la perdita delle funzioni ambientali svolte dal suolo che verrà definitivamente sottratto a causa dell'impermeabilizzazione e dei relativi prodotti agroalimentari, individuando le relative misure compensative mediante l'applicazione del Metodo Strain; a valle delle risultanze del metodo Strain, individuare idonee misure compensative, che dovranno essere precisamente localizzate e identificate in modo da non ricadere su territori ad uso agricolo, né tantomeno su aree interne a quelle interessate dal progetto. In via prioritaria, si dovranno prediligere interventi di ripristino delle condizioni di fertilità di suoli ad oggi impermeabilizzati ricadenti nei territori comunali interessati o limitrofi. L'eventuale impossibilità da parte del Proponente di reperire aree degradate, da deimpermeabilizzare o comunque non ad uso agricolo, dovrà essere adeguatamente documentata;*

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><i>ANAS S.p.A.</i><br/>S.S. 38 "DELLO STELVIO"<br/>Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e<br/>riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200<br/>nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno</p> <p style="text-align: center;"><b>Bilancio ecologico del suolo</b></p> | <p>File: Bilancio ecologico del<br/>suolo.doc</p> <p>Data: Gennaio 2024</p> <p>Pag. 3 di 13</p> |
|---|---|

## **2 NORME GENERALI**

Il metodo regionale STRAIN (Studio interdisciplinare sui Rapporti tra protezione della natura ed Infrastrutture) è stato approvato con DDG 4517 Qualità dell'Ambiente del 7.05.2007.

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno.

Il tracciato principale di L= 1.050 m, inizia in corrispondenza della SS38 alla Pk 34+150, prosegue per un breve tratto lungo l'asse esistente per poi discostarsi a nord del tracciato esistente della SS 38 in corrispondenza del nuovo viadotto. Superato il viadotto il tracciato si raccorda con il tracciato esistente e fino a fine intervento si ha un allargamento asimmetrico della carreggiata in sinistra. Il presente tratto è classificato come "Strada extraurbana secondaria - Cat. C1" caratterizzata, ai sensi del D.M. 05/11/2001, da un intervallo di velocità di progetto pari a 80 - 100 km/h. La piattaforma stradale ha una larghezza complessiva pari a 10,50 m, costituita da una carreggiata composta da 2 corsie di marcia da 3,75m e da due banchine pavimentate da 1,50 m.

È possibile osservare quanto detto nella seguente figura.

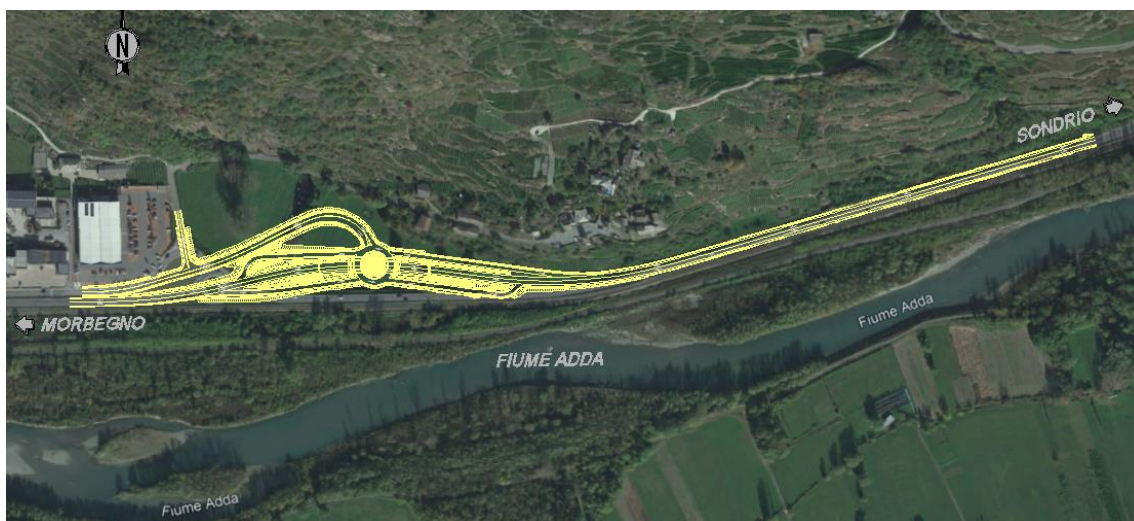


Figura 3-1 Area di progetto con sovrapposizione intervento di progetto

|   |   |
|---|---|
| <p><i>ANAS S.p.A.</i><br/>S.S. 38 "DELLO STELVIO"<br/>Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e<br/>riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200<br/>nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno</p> <p><b>Bilancio ecologico del suolo</b></p> | <p>File: Bilancio ecologico del<br/>suolo.doc</p> <p>Data: Gennaio 2024</p> <p>Pag. 5 di 13</p> |
|---|---|

#### **4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

Il progetto in esame ricade interamente nel territorio della Lombardia, regione collocata nel cuore dell'Italia settentrionale, ai piedi delle Alpi e al centro della Pianura Padana.

Nello specifico l'area di intervento è localizzata nella zona di Fondovalle della Valtellina, nella Provincia di Sondrio, tra la Località Sassella, facente parte del Comune di Sondrio, e il Comune attiguo di Castione Andevenno.

Nello specifico si tratta della regione di fondovalle tra le Alpi Retiche e le Alpi Orobie, la quale si caratterizza dalla connessione del territorio agrario tradizionale con quello del sistema insediativo consolidato; infatti, essa è definibile come un mosaico di superfici erbose, coltivazioni, frutteti, lembi boschivi e tratti incolti, intervallate dai centri abitati, di cui Sondrio risulta essere quello più esteso.

Si tratta di un ambito territoriale in cui la pressione antropica ha generalmente una forte incidenza, la quale si riflette nelle costruzioni e nelle aree coltivate, con particolare riferimento ai caratteristici vigneti terrazzati.

Relativamente all'area di fondovalle, l'uso del suolo prevalente è quello agricolo, seguito da quello caratterizzato dagli insediamenti urbani. L'uso del suolo a carattere boschivo è rappresentato dai boschi misti governati a ceduo dei versanti, dai lembi residuali della vegetazione ripariale del Fiume Adda, dalle formazioni a pioppo nero e dall'invasiva e alloctona robinia.

In particolare, l'area di interesse, relativamente alle aree urbane, è caratterizzata da un insediamento commerciale che si espande lungo l'attuale SS38, a ovest dell'intervento, e da un piccolo nucleo insediativo, prevalentemente agricolo, il quale costituisce la località Sassella.

|  |   |
|--|---|
| <p>ANAS S.p.A.<br/>S.S. 38 "DELLO STELVIO"<br/>Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e<br/>riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200<br/>nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno</p> <p><b>Bilancio ecologico del suolo</b></p> | <p>File: Bilancio ecologico del<br/>suolo.doc</p> <p>Data: Gennaio 2024</p> <p>Pag. 6 di 13</p> |
|--|---|

## **5 CALCOLO DEL VALORE ECOLOGICO DEI SUOLI DELL'AREA INTERESSATA DAL PROGETTO**

Ai fini del calcolo del VEC eq. o ettari equivalenti di valore ecologico, per le aree interne al progetto allo stato attuale, la prima operazione è consistita nell'individuare le diverse classi di Uso e copertura del suolo (DUSAF), reperibile al sito del Geoportale della Regione Lombardia, presenti su tali aree. L'uso del suolo è stato elaborato ad un livello di dettaglio maggiore facendo anche riferimento ad immagini satellitari tramite Google Earth.

Successivamente, è stata operata una opportuna conversione delle suddette classi DUSAF negli habitat secondo Corine Biotopes, sulla base del materiale in forma tabellare presente nel DDG 7 maggio 2007 - n. 4517 "Criteri ed indirizzi tecnico-progettuali per il miglioramento del rapporto fra infrastrutture stradali ed ambiente naturale".

Ad ogni habitat secondo la legenda del progetto Corine Biotopes, è stata quindi associata la corrispondente tipologia di Unità ambientali, secondo il metodo STRAIN applicato nel presente caso.

Nello specifico, per quanto riguarda le tipologie di Unità ambientali riscontrate nelle aree interessate dall'ingombro dell'opera in progetto, queste sono rappresentate da:

- Prati permanenti associati a filari arborei;
- Vigneti;
- Incolti e campi abbandonati di piante annue;
- Siepe arborea.

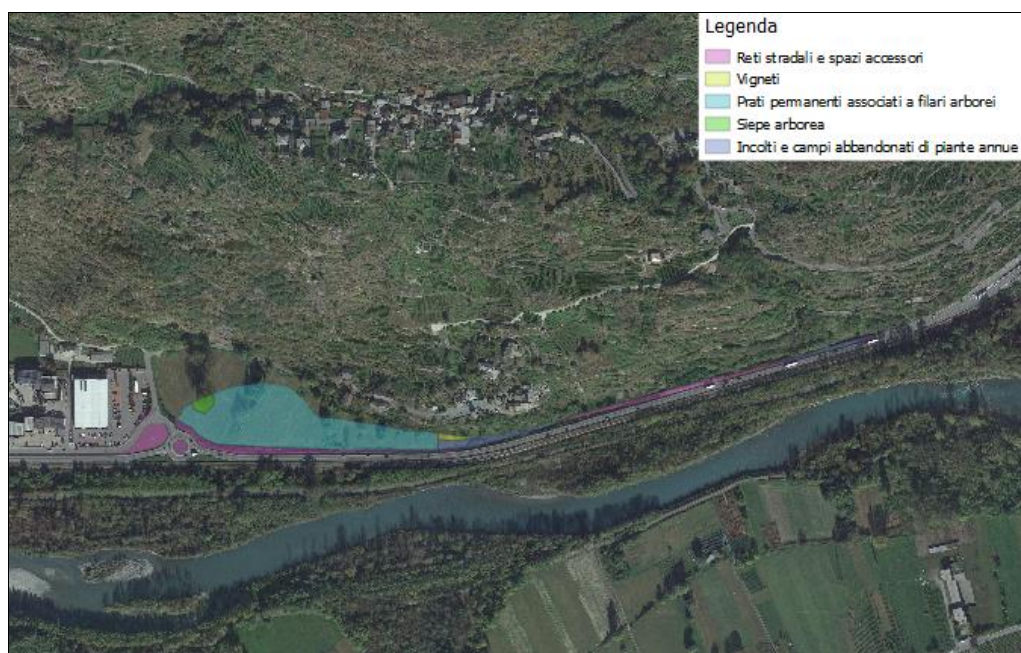
Una volta individuate le diverse tipologie d'Unità ambientali sopra riportate, ne sono state considerate le relative superfici in ettari; i valori ottenuti (AD) sono stati riportati nella tabella seguente.

|   |   |
|---|---|
| <b>ANAS S.p.A.</b><br><b>S.S. 38 "DELLO STELVIO"</b><br>Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e<br>riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200<br>nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno<br><br><b>Bilancio ecologico del suolo</b> | File: Bilancio ecologico del<br>suolo.doc<br><br>Data: Gennaio 2024<br><br>Pag. 7 di 13 |
|---|---|

| <i>Corine biotopes</i> | <i>Tipologie di Unità ambientali</i>        | <i>AD</i>   |
|------------------------|---|-------------|
| 81                     | Prati permanenti associati a filari arborei | 1,593       |
| 83.21                  | Vigneti                                     | 0,024       |
| 87                     | Incolti e campi abbandonati di piante annue | 0,114       |
| 84.2                   | Siepe arborea                               | 0,041       |
| <b>TOTALE</b>          |   | <b>1,73</b> |

*Tabella 5-1 Area di progetto allo stato attuale: Quantificazione delle tipologie di Unità ambientali[ha]*

L'estensione delle aree interne al progetto ammonta a 1,73 ha. La superficie di maggiore estensione, senza considerare la parte attualmente occupata dal tratto di strada esistente, è rappresentata dalla categoria "Prati permanenti associati a filari arborei".



*Figura 5-1 Definizione delle tipologie ambientali sull'area di progetto*

Per quanto concerne la stima del valore naturalistico (VND), in base al livello di applicazione utilizzato nel presente studio (Livello 1), è stato considerato il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN. Nella tabella seguente si riportano i valori calcolati per le tipologie ambientali in esame.



|  |   |
|--|---|
| <p>ANAS S.p.A.<br/>S.S. 38 "DELLO STELVIO"<br/>Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e<br/>riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200<br/>nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno</p> <p><b>Bilancio ecologico del suolo</b></p> | <p>File: Bilancio ecologico del suolo.doc</p> <p>Data: Gennaio 2024</p> <p>Pag. 8 di 13</p> |
|--|---|

| <i>Corine biotopes</i> | <i>Tipologie di Unità ambientali</i>        | <i>VND</i> |
|------------------------|---|------------|
| 81                     | Prati permanenti associati a filari arborei | 5          |
| 83.21                  | Vigneti                                     | 3          |
| 87                     | Incolti e campi abbandonati di piante annue | 2,5        |
| 84.2                   | Siepe arborea                               | 6,5        |

Tabella 5-2 Area di progetto allo stato attuale: Attribuzione del Valore naturalistico (VND)

Ai fini del calcolo del VND medio, valore da applicare nella formula finale per il calcolo del valore ecologico dell'area interna al progetto, è stata applicata la formula nel seguito riportata.

Il risultato del calcolo è un VND medio pari a 4,25.

Analogamente a quanto operato per il VND, anche ai fini del calcolo del fattore temporale di ripristino, è stato considerato il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN. Nella tabella seguente si riportano i valori calcolati per le unità ambientali in esame.

| <i>Corine biotopes</i> | <i>Tipologie di Unità ambientali</i>        | <i>FTR</i> |
|------------------------|---|------------|
| 81                     | Prati permanenti associati a filari arborei | 1,5        |
| 83.21                  | Vigneti                                     | 1,0        |
| 87                     | Incolti e campi abbandonati di piante annue | 1,0        |
| 84.2                   | Siepe arborea                               | 2,0        |

Tabella 5-3 Area di progetto allo stato attuale: Attribuzione del Fattore temporale di ripristino (FTR)

Il FTR medio, valore da applicare nella formula finale per il calcolo del valore ecologico dell'area interna al progetto, è stato quindi calcolato media la seguente formula:

Il risultato del calcolo è un FTR medio pari a 1,37.

Assunto che il fattore di completezza deriva dal prodotto di FC Botanico (FCB), FC Faunistico (FCF) e FC Relazionale (FCR) e che, come premesso, il livello al quale è stato qui applicato il metodo STRAIN è quello 1, ne consegue che il fattore di completezza di botanico (FCB) e il valore faunistico (FCF) vengono assunti uguali a 1.

Il fattore di completezza relazionale (FCR) si compone di cinque ulteriori termini.

|  |   |
|--|---|
| <p>ANAS S.p.A.<br/>S.S. 38 "DELLO STELVIO"<br/>Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e<br/>riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200<br/>nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno</p> <p><b>Bilancio ecologico del suolo</b></p> | <p>File: Bilancio ecologico del<br/>suolo.doc</p> <p>Data: Gennaio 2024</p> <p>Pag. 9 di 13</p> |
|--|---|

Nello specifico il fattore FC.R1 "posizione rispetto alle reti ecologiche" è stato valutato considerando la posizione delle aree interne al progetto rispetto alla Rete Ecologica Regionale (RER).

La Rete Ecologica Regionale (RER) è stata approvata con delibera n. 8/10962 del 30 dicembre 2009 dalla Giunta Regionale e successivamente pubblicata nel BURL n. 26 Edizione speciale del 28 giugno 2010. Essa costituisce un'infrastruttura prioritaria all'interno del Piano Territoriale Regionale e uno strumento orientativo, e quindi di indirizzo, per la pianificazione al livello regionale e locale.

La Rete Ecologica Regionale consta dei seguenti elementi:

- corridoi regionali primari a bassa o moderata antropizzazione
- corridoi regionali primari ad alta antropizzazione
- elementi di primo livello della RER
- elementi di secondo livello della RER
- gangli della RER
- varchi della RER

Con riferimento ai succitati elementi della RER si ricorda che i corridoi regionali sono fasce territoriali di connessione tra i gangli, con un buon equipaggiamento territoriale.

I gangli consistono in ambiti territoriali sufficientemente vasti e compatti con una certa ricchezza di elementi naturali.

I varchi rientrano in situazioni ambientali particolari, in cui la permeabilità ecologica è minacciata o compromessa da interventi antropici che ostacolano lo spostamento di specie.

I fattori FC.R2 "Assenza di fattori critici (idraulica)", FC.R3 "Assenza di fattori critici (frammentazione)" e FC.R4 "Assenza di fattori critici (Inquinamento)" sono stati

|  |  |
|--|--|
| <p>ANAS S.p.A.<br/>S.S. 38 "DELLO STELVIO"<br/>Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e<br/>riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200<br/>nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno</p> <p><b>Bilancio ecologico del suolo</b></p> | <p>File: Bilancio ecologico del suolo.doc</p> <p>Data: Gennaio 2024</p> <p>Pag. 10 di 13</p> |
|--|--|

calcolati, come previsto, in base alle dimensioni delle superfici di ciascuna tipologia ambientale individuata.

Il fattore FC.R5 è relativo alla valutazione del ruolo tampone che ciascuna tipologia di Unità ambientale possiede rispetto a fattori antropici critici (scarichi, microclima, ecc.). Pertanto, verrà attribuito ad ogni unità ambientale un valore compreso tra 0,7 ("molto piccolo/inesistente") e 1,3 ("molto alto") in riferimento al parametro appena citato.

| Corine biotopes | Tipologie di Unità ambientali               | FC.R1 | FC.R2 | FC.R3 | FC.R4 | FC.R5 |
|-----------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 81              | Prati permanenti associati a filari arborei | 1,3   | 0,7   | 0,7   | 0,7   | 0,7   |
| 83.21           | Vigneti                                     | 1,3   | 0,7   | 0,7   | 0,7   | 0,7   |
| 87              | Incolti e campi abbandonati di piante annue | 1,3   | 0,7   | 0,7   | 0,7   | 0,7   |
| 84.2            | Siepe arborea                               | 1,3   | 0,7   | 0,7   | 0,7   | 0,7   |

Tabella 5-4 Area di progetto allo stato attuale: Attribuzione del Fattore di completezza relazionale (FC.R)

Il fattore di completezza relazionale (FC.R) per tutta l'area in esame, ottenuto come media tra i fattori di completezza relazionali delle singole tipologie ambientali individuate nelle suddette aree, risulta pari a 0,82.

Il fattore di completezza (FC), derivando - come anticipato - dal prodotto delle singole componenti che lo costituiscono, nel caso specifico si ha:  $FC = 1 \times 1 \times 0,82 = 0,82$

Dopo aver calcolato tutti valori dei termini che compongono la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico, ossia VND medio, FTR medio e FC, è stato elaborato il valore di VEC per gli ettari di partenza (1,73 ha).

Nello specifico, la formula ed il risultato ottenuti sono i seguenti:

$VEC \text{ ha eq.} = (AD \times VND \times FRT \times FC \times D) = 1,73 \times 4,25 \times 1,37 \times 0,82 \times 1 = \mathbf{8,26}$

Analogamente a quanto detto sopra, lo stesso viene eseguito per la stima di tale calcolo per la fase post operam del progetto. La prima operazione è consistita

|  |  |
|--|--|
| <p>ANAS S.p.A.<br/>S.S. 38 "DELLO STELVIO"<br/>Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e<br/>riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200<br/>nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno</p> <p><b>Bilancio ecologico del suolo</b></p> | <p>File: Bilancio ecologico del suolo.doc</p> <p>Data: Gennaio 2024</p> <p>Pag. 11 di 13</p> |
|--|--|

nell'identificare le tipologie ambientali che saranno presenti nelle aree interne al progetto nel *post operam*, ad intervento realizzato.

La quantificazione, riportata nella tabella seguente.

| <i>Corine biotopes</i> | <i>Tipologie di Unità ambientali</i> | <i>AD</i> |
|------------------------|--------------------------------------|-----------|
| 84.2                   | Siepe arbustiva                      | 0,072     |

Tabella 5-5 Area di progetto allo stato futuro: Quantificazione delle tipologie di Unità ambientali [ha]

In coerenza con l'approccio seguito in precedenza, il valore naturalistico (VND) delle Unità ambientali relative allo stato futuro è stato considerato come valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN. Nella tabella seguente si riportano il valore calcolato per le tipologie ambientale in esame.

| <i>Corine biotopes</i> | <i>Tipologie di Unità ambientali</i> | <i>VND</i> |
|------------------------|--------------------------------------|------------|
| 84.2                   | Siepe arbustiva                      | 5,5        |

Tabella 5-6 Area di progetto allo stato futuro: Attribuzione del Valore naturalistico (VND)

Il risultato del calcolo del VND è pari a 5,5.

Il calcolo del fattore temporale di ripristino (FRT) è stato effettuato considerando il valore medio tra quelli indicati nella tabella di riferimento del metodo STRAIN. Nella tabella seguente si riporta il valore calcolato per le tipologie ambientali in esame.

| <i>Corine biotopes</i> | <i>Tipologie di Unità ambientali</i> | <i>FRT</i> |
|------------------------|--------------------------------------|------------|
| 84.2                   | Siepe arbustiva                      | 1,5        |

Tabella 5-7 Area di progetto allo stato futuro: Attribuzione del Fattore temporale di ripristino (FRT)

Per il calcolo del fattore di completezza (FC) è stato considerato il prodotto dei termini che lo costituiscono nei termini prima indicati. In tal senso, il fattore di completezza botanico (FCB) ed il valore faunistico (FCF) sono assunti uguali a 1, mentre il fattore di completezza relazionale (FCR) deriva dal contributo dei cinque termini che lo costituiscono, così riassunti nella tabella seguente.

| <i>Corine biotopes</i> | <i>Tipologie di Unità ambientali</i> | <i>FC.R1</i> | <i>FC.R2</i> | <i>FC.R3</i> | <i>FC.R4</i> | <i>FC.R5</i> |
|------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 84.2                   | Siepe arbustiva                      | 1,3          | 0,7          | 0,7          | 0,7          | 0,7          |

Tabella 5-8 Area di progetto allo stato futuro: Attribuzione del Fattore di completezza relazionale (FC.R)

|  |   |
|--|---|
| <p>ANAS S.p.A.<br/> S.S. 38 "DELLO STELVIO"<br/> Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e<br/> riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200<br/> nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno</p> <p><b>Bilancio ecologico del suolo</b></p> | <p>File: Bilancio ecologico del<br/> suolo.doc</p> <p>Data: Gennaio 2024</p> <p>Pag. 12 di 13</p> |
|--|---|

Il fattore di completezza relazionale (FC.R) per tutta l'area in esame, ottenuto come media tra i fattori di completezza relazionali delle singole tipologie ambientali individuate nelle suddette aree, risulta pari a 0,82.

Il fattore di completezza (FC), derivando - come anticipato - dal prodotto delle singole componenti che lo costituiscono, nel caso specifico si ha:  $FC = 1 \times 1 \times 0,82 = 0,82$ .

Dopo aver calcolato tutti i valori dei termini che compongono la formula per il calcolo degli ettari equivalenti di valore ecologico, ovvero VND medio, FTR medio e FC, è stato elaborato il valore di VEC per gli ettari di partenza (3,28 ha), secondo la seguente formula:

$VEC \text{ ha eq.} = (AD \times VND \times FRT \times FC) = 0,072 \times 5,5 \times 1,5 \times 0,82 = \mathbf{0,5}$

|  |   |
|--|---|
| <p>ANAS S.p.A.<br/> S.S. 38 "DELLO STELVIO"<br/> Lavori per la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e<br/> riqualificazione della S.S.38 dalla pk 34+150 alla pk 35+200<br/> nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno</p> <p><b>Bilancio ecologico del suolo</b></p> | <p>File: Bilancio ecologico del<br/> suolo.doc</p> <p>Data: Gennaio 2024</p> <p>Pag. 13 di 13</p> |
|--|---|

## 6 CONCLUSIONI

Ricapitolando in forma tabellare i risultati sopra riportati, si ottiene quanto segue.

| <i>Tipologia di area</i>            | <i>VEC eq.</i> |
|-------------------------------------|----------------|
| Area di progetto allo stato attuale | 8,26           |
| Area di progetto allo stato futuro  | 0,5            |

*Tabella 6-1 Quadro riepilogativo VEC stimato nelle tipologie di aree considerate [ha]*

Il bilancio ecologico del suolo direttamente interessato dall'impronta dell'opera, ottenuto tra il valore di VEC allo stato *post operam* e il valore di VEC allo stato *ante operam*, risulta pertanto pari a **-7,76**.

Inoltre, risulta fondamentale ricordare l'attività di dismissione di un tratto stradale attualmente esistente, in cui è prevista la realizzazione di un filare arboreo, con lo scopo di mitigare gli effetti dell'opera in progetto. Nello specifico, dato che tale area risulta essere di 0,142 (AD), che la categoria ambientale attribuita (alberi urbani di specie autoctone) annovera un valore naturalistico (VND) di 5, un fattore temporale di ripristino (FRT) di 1,5 ed un fattore di completezza relazionale (FC.R) pari a 0,82, si desume come il valore ecologico (VEC ha equivalenti) sia di 0,873.

Sommando il suddetto valore di VEC inerente al filare arboreo, con il valore di VEC dello stato *post operam* del progetto in esame si un valore totale di 1,373, il che fa registrare una differenza tra il VEC dello stato attuale e quello del *post operam*, considerando anche gli interventi previsti al di fuori dell'impronta dell'opera, di **-6,89**.

Ulteriormente, senza avere un'area per le mitigazioni esterne, non si può stabilire esattamente il valore degli ettari da compensare eventualmente, in quanto il risultato sarebbe strettamente dipendente dalla tipologia ambientale della superficie iniziale oggetto di tale trasformazione. Un'eventuale area idonea a tal fine sarà individuata nelle fasi successive del progetto, in accordo con le autorità competenti in quanto attualmente non risultano presenti aree espropriate al di fuori della sola impronta dell'opera in esame.