



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO ESECUTIVO**

**Osservatorio Ambientale**

**Sintesi non tecnica degli aspetti ambientali**

## INDICE

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | IL PROGETTO E LE ANALISI AMBIENTALI DI INQUADRAMENTO .....                        | 4  |
| 1.1   | L'evoluzione degli studi ambientali finalizzati alla redazione del progetto ..... | 4  |
| 1.2   | I contesti territoriali di riferimento del progetto .....                         | 4  |
| 1.3   | Il nuovo corridoio ferroviario e il tracciato del terzo valico .....              | 5  |
| 1.4   | Il sistema della cantierizzazione .....   | 7  |
| 1.5   | I Paesaggi attraversati.....  | 11 |
| 1.5.1 | Paesaggi liguri.....  | 11 |
| 1.5.2 | Paesaggi piemontesi .....   | 12 |
| 1.6   | Il sistema delle tutele – Codice dei Beni D.Lgs. 42/2004 .....                    | 13 |
| 1.6.1 | Pianificazione paesaggistica Liguria – PTCP Regionale.....                        | 14 |
| 1.6.2 | Pianificazione paesaggistica Piemonte – PPR .....                                 | 16 |
| 2     | L'INSERIMENTO SOCIO AMBIENTALE DEL PROGETTO .....                                 | 19 |
| 2.1   | Le problematiche ambientali presenti nei territori attraversati .....             | 19 |
| 2.2   | Le misure di mitigazione adottate .....   | 22 |
| 3     | IL MONITORAGGIO AMBIENTALE PER IL CONTROLLO DELLA FASE DI REALIZZAZIONE.....      | 24 |
| 3.1   | Il progetto di monitoraggio - PMA .....   | 24 |
| 3.1.1 | Articolazione delle fasi.....   | 24 |
| 3.1.2 | Identificazione dei punti di monitoraggio.....                                    | 24 |
| 3.2   | Le componenti/ambiti di monitoraggio .....  | 26 |
| 3.2.1 | Atmosfera.....  | 26 |
| 3.2.2 | Rumore .....  | 28 |
| 3.2.3 | Vibrazioni .....  | 30 |
| 3.2.4 | Campi elettromagnetici.....   | 31 |
| 3.2.5 | Radiazioni non ionizzanti: inquinamento luminoso.....                             | 31 |
| 3.2.6 | Acque superficiali .....  | 32 |
| 3.2.7 | Acque sotterranee .....   | 34 |
| 3.2.8 | Suolo.....  | 38 |
| 3.2.9 | Vegetazione e flora .....   | 41 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.2.10 | Fauna ed ecosistemi.....                  | 43 |
| 3.2.11 | Paesaggio.....                            | 46 |
| 3.2.12 | Stato fisico dei luoghi.....              | 47 |
| 3.2.13 | Ambiente sociale.....                     | 48 |
| 3.3    | L'attuazione delle fasi di controllo..... | 48 |

## 1 II PROGETTO E LE ANALISI AMBIENTALI DI INQUADRAMENTO

### 1.1 L'EVOLUZIONE DEGLI STUDI AMBIENTALI FINALIZZATI ALLA REDAZIONE DEL PROGETTO

Gli studi ambientali che hanno **accompagnato la progettazione** della Linea ferroviaria AV/AC Milano – Genova (Terzo Valico dei Giovi) sono stati svolti congiuntamente all'evoluzione del progetto e ciò al fine di consentirne l'approvazione secondo la seguente sequenza di fasi cruciali:

- Procedura di VIA fino alla redazione del progetto definitivo presentato in Conferenza di Servizi e approvato dal CIPE con Delibera 80/2006;
- Ottemperanza alla delibera CIPE 80/2006 di approvazione del progetto con la redazione del progetto definitivo aggiornato sulla base delle prescrizioni;
- Sviluppo dei progetti esecutivi per Lotto costruttivi, fase che prevede anche nuovi approfondimenti su particolari tematiche ambientali.

La proiezione temporale per fasi di progettazione (e costruzione) differite – i **6 Lotti costruttivi** - è stata fissata dalle Delibere CIPE (CIPE 101/2009 “ Programma delle infrastrutture strategiche – Linea AV/AC Genova – Milano, Terzo Valico dei Giovi – Assegnazione finanziamento” e CIPE 84/2010 “ Programma delle infrastrutture strategiche – Linea AV/AC Genova – Milano, Terzo Valico dei Giovi – Autorizzazione avvio realizzazione per lotti costruttivi” ) che hanno definito l'impianto per *tranches* del Progetto e l'assegnazione delle relative risorse finanziarie.

Attualmente sono stati redatti i progetti esecutivi dei **Lotti costruttivi 1 e 2** per i quali sono state avviate le fasi di approvazione; è stato redatto anche un “Primo stralcio di cantierizzazione” per l'attivazione anticipata di alcune aree operative necessarie per poter rispettare la concatenazione funzionale di alcune fasi propedeutiche, riferite essenzialmente alle viabilità utilizzabili dai mezzi di cantiere e all'allestimento di alcune aree operative strategiche (*vd. 1° Stralcio della Cantierizzazione*).

Rientrano nei primi Lotti costruttivi anche alcuni approfondimenti (ambientali ed archeologici) richieste dal CIPE 80/2006 per la fase esecutiva.

Le analisi ambientali e le istanze che via via il territorio ha espresso su specifiche problematiche, hanno portato ad un assetto progettuale ormai consolidato e sul quale sono state avviate le Attività di Monitoraggio di Ante Operam; il PMA AO costituisce, pertanto, anche il punto di incontro tra fine della progettazione e l'avvio della fase di costruzione (per i Lotti esecutivi).

### 1.2 I CONTESTI TERRITORIALI DI RIFERIMENTO DEL PROGETTO

Il progetto nel suo sviluppo coinvolge i territori amministrati da due Regioni – Liguria e Piemonte, da due Province – Genova e Alessandria e da 21 Comuni che sono, considerando anche il coinvolgimento derivante dal Sistema della Cantierizzazione (aree operative, viabilità coinvolte dai mezzi d'opera, siti di riutilizzo, ecc. ), come da Piano di Monitoraggio, rispettivamente:

- per la Provincia di Genova:
  - Genova, Campomorone, Ceranesi, Isola del Cantone, Ronco Scrivia.
- per la Provincia di Alessandria:
  - Alessandria, Tortona, Pozzolo Formigaro, Novi Ligure, Arquata Scrivia, Serravalle Scrivia, Gavi, Votaggio, Fraconalto, Carrosio, Sezzadio, Isola S'Antonio, Pontecurone, Sale, Bosco Marengo, Cassine.
  - Tra gli altri Enti territoriali presenti è coinvolto anche l'Ente Parco Capanne di Marcarolo.

La maggior parte dei Comuni interessati hanno recepito il progetto nei loro strumenti urbanistici (le poche eccezioni riguardano le Amministrazioni nei cui territori erano previsti interventi essenzialmente su tratti di viabilità ordinaria) per cui sui territori sono state apposte le norme di salvaguardia sia sul corridoio definito dal tracciato della linea e delle eventuali nuove opere, sia sulle aree di servizio per l'esecuzione delle opere.

Il territorio attraversato dal tracciato della nuova linea è costituito dal settore meridionale alessandrino (Alte Valli Appenniniche, Ovadese e Novese, Piana di Alessandria) confinante, in territorio ligure, con la parte alta del bacino del torrente Polcevera (Alta Val Polcevera), delimitato a nord da un tratto di crinale appenninico segnato dai passi della Bocchetta, dei Giovi e di Creto, e il fondovalle del Polcevera in territorio genovese.

La particolare configurazione orografica e la caratterizzazione ambientale e paesaggistica dei contesti attraversati fanno sì che il sistema delle tutele risulti molto esteso e articolato, contraddistinto dalle aree Natura 2000, dalle grandi coperture boscate e da certe peculiarità, paesaggistiche e naturalistiche dei luoghi che gli derivano dallo stretto rapporto tra rilievi delle alte valli e rilievi costieri.

### 1.3 IL NUOVO CORRIDOIO FERROVIARIO E IL TRACCIATO DEL TERZO VALICO

Con la nuova linea ferroviaria AV/AC viene a determinarsi un **nuovo “corridoio”** infrastrutturale, in quanto il sistema delle linee attuali di comunicazione tra il bacino portuale ligure e la pianura Padana risulterà fortemente integrato e potenziato. Nel corridoio ricadranno:

- ❖ **La linea del III Valico** dei Giovi da Genova a Tortona, **nuovo asse portante**;
- ❖ Le Interconnessioni Lato Piemonte:
  - Interconnessione tecnica a semplice binario fra il binario pari della linea principale III Valico e il binario pari della linea storica Alessandria-Genova a ovest di Novi Ligure (denominata “Raccordo Tecnico III Valico-Novì Ligure”);
  - Interconnessione da e per Alessandria-Torino-Novara a est di Novi Ligure, realizzando uno “shunt” della stazione di Novi (denominata per questo “Shunt III Valico-Torino”);
  - Interconnessione tecnica a semplice binario a nord di Pozzolo Formigaro con funzione di collegamento alla linea esistente per Pozzolo Formigaro-Novì Ligure;
  - Collegamento con lo scalo intermodale di Rivalta Scrivia;
  - Innesto a raso della linea principale 3°Valico sulla linea storica Alessandria-Voghera-Piacenza a sud di Tortona per le destinazioni Milano e Piacenza.
- ❖ Le Interconnessioni Lato Liguria:
  - - Interconnessione di Voltri a servizio del Ponente Ligure e del porto di Voltri;
  - - Collegamento con Genova Piazza Principe, Genova Brignole ed il Levante Ligure, nonché con gli scali merci della zona di Genova, attraverso il Bivio Fegino opportunamente ristrutturato.

Il Tracciato del III Valico ha inizio circa 800 m prima del Bivio Fegino sulla linea proveniente da Genova Piazza Principe, e termina a Tortona dove è previsto l'allaccio a raso con la linea per Piacenza/Milano. Esso ha uno sviluppo di circa 53 km, più precisamente lo sviluppo complessivo del binario pari è di m. 53.087, mentre di quello dispari e di m. 53.314; sulla linea sono incardinate quattro finestre **Polcevera, Cravasco, Castagnola, Vallemme**, queste due ultime a completamento dei cunicoli esplorativi esistenti.

*Per una visualizzazione del Tracciato di progetto si rimanda alle **Tavole della Corografia di progetto***

In relazione alle caratteristiche costruttive della linea, il tracciato può essere suddiviso in 6 tratte:

1. Linea III Valico: Tratta Bivio Fegino (km -0+400) – P.C. Libarna (km 28+850) – tratta in cui si sviluppa la Galleria di Valico a due canne;
2. Tratta P.C. Libarna (km 28+850) – Piana di Novi Ligure (km 36+600) – tratta in cui la linea esce per un tratto allo scoperto, a Libarna, per poi impostarsi nella Galleria di Serravalle;
3. Tratta Piana di Novi Ligure (km 36+600) – Tortona (km 52+981) – tratta in cui si impostano gli itinerari per Milano, utilizzando il sedime ferroviario della Linea Pozzolo Formigaro-Tortona, e per Torino tramite lo Shunt nella tratta allo scoperto tra Novi e Pozzolo ;
4. Interconnessione da e per Torino (Shunt III Valico – Torino)- il collegamento si sviluppa quasi interamente in galleria artificiale;
5. Interconnessione Terzo Valico – Voltri – tratta iniziale in galleria, con tracciati indipendenti a canne separate, necessaria per consentire l'istradamento dei traffici merci in direzione degli impianti di Voltri;
6. Raccordo Tecnico III Valico – Novi Ligure – binario tecnico di collegamento della Linea III Valico e gli impianti di Novi Ligure.

Le caratteristiche salienti dei tracciati sono evidenziate nella tabella che segue.

| LINEA TERZO VALICO                                     |                          |                            |       |  |
|--|--------------------------|----------------------------|-------|--|
| Tratto   | Da progr. Km             | A progr. Km                | L (m) | Opere significative/Tipologie di scavo                                     |
| All'aperto   | -0+333                   | 0+ 437                     | 770   | Rilevato/Trincea   |
| In sotterraneo   | 0+437                    | 1+153                      | 716   | Galleria Campasso (tradizionale)   |
| All'aperto   | 1+153                    | 1+215                      | 62    | Rilevato/Trincea   |
| In sotterraneo   | 1+215                    | 28+325                     | 27110 | Galleria Terzo Valico (tradizionale e meccanizzato con metodi EPB e TBM)   |
| All'aperto   | 28+325                   | 29+491                     | 1166  | Posto Comunicazione con binario di precedenza Libarna                      |
| In sotterraneo   | 29+491                   | 36+585                     | 7094  | Galleria Serravalle (tradizionale e meccanizzato con metodi EPB e TBM)     |
| All'aperto   | 36+585                   | 40+794                     | 4209  | Rilevato   |
| In sotterraneo   | 40+794                   | 42+778                     | 1984  | Galleria Pozzolo (artificiale con metodo cut e cover)                      |
| All'aperto   | 42+778                   | 52+754 (1)                 | 9976  | Rilevato   |
| Nota: (1): La pk relativa al binario dispari è :52+981 |                          |                            |       |  |
| INTERCONNESSIONE TERZO VALICO – VOLTRI                 |                          |                            |       |  |
| Tratto   | Da progr.                | A progr.                   | L (m) | Opere significative  |
| In sotterraneo<br>Binario dispari                      | 0+401<br>(fine camerone) | 4+316<br>(inizio camerone) | 3915  | Galleria (tradizionale)  |
| In sotterraneo<br>Binario pari                         | 0+384<br>(fine camerone) | 2+381<br>(inizio camerone) | 1997  | Galleria (tradizionale)  |
| RACCORDO TECNICO III VALICO – NOVI LIGURE              |                          |                            |       |  |
| In sotterraneo   | 0+000                    | 1+378                      | 1378  | Galleria (tradizionale)  |
| All'aperto   | 1+378                    | 1+983                      | 605   | Rilevato   |
| INTERCONNESSIONE (SHUNT) PER TORINO                    |                          |                            |       |  |
| All'aperto   | 0+000                    | 1+650                      | 1650  | Rilevato/Trincea   |
| In sotterraneo   | 1+650                    | 6+130                      | 4480  | Galleria ( parte artificiale con metodo cut e cover e parte con diaframmi) |
| All'aperto   | 6+130                    | 6+864                      | 734   | Trincea/Rilevato   |

|   |       |       |      |  |
|---|-------|-------|------|--|
| All'aperto  | 0+000 | 1+310 | 1310 | Trincea/Rilevato   |
| In sotterraneo  | 1+310 | 6+040 | 4730 | Galleria ( parte artificiale con metodo cut e cover e parte con diaframmi) |
| All'aperto  | 6+040 | 6+960 | 920  | Trincea/Rilevato   |
| <b>RACCORDO TECNICO III VALICO-POZZOLO FORMIGARO</b>            |       |       |      |  |
| All'aperto  | 0+000 | 0+669 | 669  | Rilevato   |
| <b>RACCORDO IMPIANTO INTERMODALE DI RIVALTA SCRIVIA</b>         |       |       |      |  |
| All'aperto  | -     | -     | 1486 | Rilevato   |
| <b>SPOSTAMENTO LINEA STORICA ALESSANDRIA-PIACENZA A TORTONA</b> |       |       |      |  |
| All'aperto  | 0+000 | 1+460 | 1460 | Trincea/Rilevato   |

#### 1.4 IL SISTEMA DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il Sistema della Cantierizzazione si articola in:

- **Aree operative** – Cantieri base, Cantieri Operativi e di Servizio

Le aree operative risultano molto articolate, date le esigenze di fornire un supporto operativo e logistico ai vari fronti di lavoro posti in territori di difficile accessibilità e con problematiche ambientali importanti poiché ubicate in contesti di montagna, serviti da viabilità non del tutto adeguate; inoltre poiché tali arterie rappresentano l'unico collegamento per alcuni centri abitati esse coinvolgono inevitabilmente ambienti ad alta sensibilità.

L'attivazione del progetto per Lotti ha reso più complessa l'organizzazione del progetto della Cantierizzazione ad essi finalizzata. Infatti, attribuire in modo univoco le aree di cantiere ai Lotti costruttivi di riferimento o a singole opere non è praticabile poiché per alcuni cantieri si ha una sovrapposizione di funzioni e per quelli destinati alla realizzazione della linea ferroviaria, il pieno utilizzo delle aree operative avverrà gradualmente dalla fase di primo allestimento fino alla conclusione dell'Opera. Pertanto si prevede una progressiva attivazione del sistema della cantierizzazione congiuntamente all'evoluzione del progetto, prospettando, quindi, anche una gradualità delle pressioni sul territorio.

Per questo motivo, nell'elenco seguente si riporta l'elenco dei cantieri utilizzati per la realizzazione dei lavori afferenti ai Lotti 1 e 2 nonché alle attività propedeutiche, segnalando quelli che sono stati identificati per l'attivazione del **"1° Stralcio della cantierizzazione"**.

Il Progetto esecutivo "Lotto 1 - 1° Stralcio della Cantierizzazione" è stato sottoposto alla Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto Ambientale VIA e VAS che nella seduta del 26 luglio 2013 ha espresso il proprio parere conclusivo dell'istruttoria (Parere CTVA-2013-0002729 CTVA ). La positiva conclusione dell'istruttoria consente così l'avvio dei lavori del Terzo Valico, subordinatamente al rispetto di alcune condizioni finalizzate alla risoluzione di alcune ricadute ambientali che attengono alla *"Gestione rischio amianto"* e alla risoluzione di alcuni aspetti idraulici sui Rii Traversa e Trasta (vd. Focalizzazione su Amianto Punto f).

*Nella **Corografia di progetto** i siti sono indicati con un'unica simbologia e con le codifiche note, derivate dal Progetto Definitivo e dal Piano della Cantierizzazione.*

|  |          |
|--|----------|
|  | Piemonte |
|  | Liguria  |

| Lotti 2 e 2 - Elenco dei cantieri   | Comune             | 1° Stralcio di Cantierizzazione |
|---|--------------------|---------------------------------|
| <b>CA01 - Campo Base Borzoli - Area Metro Genova (C.B.L.1)</b>            | Genova             | x                               |
| <b>CA03 - Campo Base Trasta (C.B.L.3)</b>                                 | Genova             | x                               |
| <b>CA04 - Campo Base Bolzaneto (C.B.L.4)</b>                              | Genova             | x                               |
| CA05 - Campo Base Crvasco (C.B.L.5)                                       | Campomorone        |                                 |
| CA06 - Campo Base Vallemme (C.B.P.1)                                      | Voltaggio          |                                 |
| CA07 - Campo Base Pian dei Grilli (C.B.P.2)                               | Fraconalto         |                                 |
| CA08 - Campo Base Arquata (C.B.P.3)                                       | Arquata Scrivia    |                                 |
| CA10 - Campo Base Novi Ligure (C.B.P.5)                                   | Novi Ligure        |                                 |
| <b>CA14 - Cantiere Operativo Fegino (C.O.L.2)</b>                         | Genova             | x                               |
| <b>CA15 - Cantiere Operativo Polcevera (C.O.L.3)</b>                      | Genova             | x                               |
| CA16 - Cantiere Operativo Adeg. S.P.6 lato Nord (C.O.V.6)                 | Campomorone        |                                 |
| <b>CA17 - Cantiere Operativo Val Lemme (C.O.P.1)</b>                      | Voltaggio          | x                               |
| <b>CA18 - Cantiere Operativo Castagnola (C.O.P.2)</b>                     | Fraconalto         | x                               |
| <b>CA20 - Cantiere Operativo Radimero (C.O.P.20)</b>                      | Arquata Scrivia    | x                               |
| CA21 - Cantiere Operativo Libarna (C.O.P.5)                               | Serravalle Scrivia |                                 |
| CA22 - Cantiere Operativo Pernigotti (C.O.P.6)                            | Novi Ligure        |                                 |
| CA23 - Cantiere Operativo Novi Ligure (C.O.P.7)                           | Novi Ligure        |                                 |
| CA24 - Cantiere Operativo Interconn. Torino (C.O.P.8)                     | Pozzolo Formigaro  |                                 |
| CA27 - Cantiere di Servizio Fegino Area FS (C.S.L.1)                      | Genova             |                                 |
| <b>CA28 - Cantiere di Servizio Crvasco (C.S.L.2)</b>                      | Campomorone        | x                               |
| CA29 - Cantiere di Servizio Castagnola (C.S.P.1)                          | Fraconalto         |                                 |
| CA30 - Cantiere di Servizio Borgo Fornari (C.S.P.2)                       | Ronco Scrivia      |                                 |
| CA31 - Cantiere di Servizio Vallemme (C.S.P.3)                            | Voltaggio          |                                 |
| <b>CA36 - Cantiere Operativo Borzoli - Erzelli lato Borzoli (C.O.V.1)</b> | Genova             | x                               |
| <b>CA37 - Cantiere Operativo Borzoli - Erzelli lato Erzelli (C.O.V.2)</b> | Genova             | x                               |
| <b>CA38 - Cantiere Operativo Chiaravagna - Borzoli (C.O.V.3)</b>          | Genova             | x                               |
| CA39 - Cantiere Operativo via Chiaravagna (C.O.V.4)                       | Genova             |                                 |
| CA40 - Cantiere Operativo Adeg. SP6 lato sud (C.O.V.5)                    | Campomorone        |                                 |
| CA41 - Cantiere Operativo Crenna (C.O.V.7)                                | Serravalle Scrivia |                                 |

- **Viabilità coinvolte dai flussi di traffico dei mezzi d'opera.**

Per la predisposizione della rete stradale utilizzata dalla cantierizzazione si sono resi necessari diversi interventi sulla viabilità ordinaria, costituiti sia da adeguamenti sia da nuovi tratti di strade, definiti con il diretto coinvolgimento degli Enti Locali.



Data la strategicità della rete di riferimento per la cantierizzazione questi interventi costituiscono una parte preponderante del 1 Lotto costruttivo, dovendo precedere le opere della Linea, così come stabilito dalle condizioni fissate per la realizzabilità della Linea ed oggetto di specifici **Accordi con gli Enti Locali**.

Nel complesso sono previste: modifiche alla viabilità ordinaria o ad essa annessa (con tratti nuovi o in adeguamento) cui si aggiungono nuove viabilità a servizio dell'opera, previste a seguito dell'adeguamento del progetto per le **Norme relative alla sicurezza nelle gallerie ferroviarie** (CIPE 2010). Queste ultime consistono in un potenziamento o revisione delle strade già considerate nel PD, per l'accesso ai pozzi di ventilazione e alle uscite di sicurezza poste lungo la linea, strade che, in una prima fase, saranno anche utilizzate per la costruzione delle opere ma che a fine lavori rimarranno a servizio del funzionamento della linea per interventi di manutenzione e per eventuali evacuazioni in caso di incidenti in galleria.

Di seguito sono elencate le principale opere da realizzare sulla **viabilità previste dai Lotti esecutivi 1 e 2** :

|  |          |
|--|----------|
|  | Piemonte |
|  | Liguria  |

|  |
|--|
| <b>NV01</b> - Nuova Viabilità Tratta Via Borzoli – Via Erzelli   |
| <b>NV02</b> - Nuova Viabilità Tratta Via Chiaravagna – Via Borzoli   |
| <b>NV03</b> – Adeguamento via Chiaravagna  |
| <b>NVVA</b> - Nuova Viabilità Imbocco Fegino COL2 – ex NV04 modificato il tracciato a seguito di prescrizione CIPE   |
| <b>NV05</b> - Nuova Viabilità di Accesso al Cantiere Km 1+180  |
| <b>NV07</b> - Adeguamento Nodo Di Pontedecimo  |
| <b>NV08</b> - Adeguamento S.P. 4   |
| <b>NV09</b> - Adeguamento S.P.6 Da Campomorone A Isoverde  |
| <b>NVVB- NVVE- OVVB-OVVC-OVVD</b> - Interventi in sostituzione della Variante Viabilità S.P.6 a seguito di Convenzione quadro Variante complessiva degli Enti Liguri (Circonvallazione Isoverde ex NV11)                             |
| <b>NV12</b> - Adeguamento S.P.6 Tra Circonvallazione Isoverde E Cava Castellaro (Coll. Col4-Csl2) –  |
| <b>NV131 e NV132</b> - Adeguamento S.P.7/S.P.163 Della Castagnola tra Borgo Fornari (Ge) e Confine Liguria/Piemonte –Adeguamento S.P.7/S.P.163 Della Castagnola tra Confine Liguria/Piemonte e Innesto S.P.160 Presso Voltaggio (Al) |
| <b>NV14</b> - Frana Carbonasca - S.P.163 della Castagnola  |
| <b>NV15</b> - Adeguamento S.P.160 di Vallemme  |
| <b>NV18</b> - Viabilità di collegamento tra la S.P.140 – Cantiere Cbp3 Arquata Scrivia   |
| <b>NV19</b> - Riqualfica di Via del Vapore e della Ex S.S.35 in Comune di Arquata Scrivia  |
| <b>NV20</b> - Rifacimento strada di accesso ai Cantieri Operativi COP5 E COP4 in Comune di Arquata Scrivia –   |
| <b>NV21</b> - Adeguamento S.P.161 Della Crenna   |
| <b>NV22</b> - Viabilità di Accesso al Cantiere COP2 Castagnola   |
| <b>NV26</b> - Pozzolo – Villalvernia S.P.151 Interferente Linea AV (Fase Provvisoria e Definitiva)   |
| <b>NV28</b> - Strada di collegamento Cantiere Pernigotti COP6 e pozzo di servizio Serravalle   |
| <b>NV29</b> - Strada di collegamento Cantiere Libarna Cop5 E Cantiere Moriassi COP4  |
| <b>NV30</b> - Strada di Collegamento Cantiere Moriassi COP4 E Cantiere Radimero  |
| <b>NV31</b> - Strada di collegamento tra Via del Vapore e Via Moriassi   |
| <b>NV32</b> - Viabilità di accesso al cantiere CBL5 Cravasco (Località Maglietto Ex NV10 eliminata a seguito di prescrizione CIPE)   |
| <b>NV33</b> - Nuovo collegamento a NV 29 (S.P. Crenna)   |
| <b>OV200</b> - Incrocio tra S.S.35 e S.P.161   |
| <b>OV210</b> - Incrocio tra S.S.35 - area industriale  |

|   |
|---|
| <b>OV220</b> - Incrocio tra S.S.35 e via del Vapore             |
| <b>OV230</b> - Incrocio tra via Roma e S.P.140                  |
| <b>OV240</b> - Incrocio tra via Roma e via della Fondegga       |
| <b>OV250</b> - Incrocio tra via Roma e via Villini              |
| <b>OV270</b> - Sottopasso linea ferroviaria MI-GE lungo S.P.140 |

▪ **Aree di Approvvigionamento inerti e di Riqualificazione per l'utilizzo esterno dei materiali prodotti dagli scavi.**

Questa componente del progetto fa parte della complessa materia gestita con le Regioni e le attività di concertazione hanno come momenti dirimenti:

- per il Piemonte, l'approvazione del Piano Cave ex L.r. 30/99 e la progettazione dei siti ritenuti idonei ai sensi della L.r. 69/78;
- per la Liguria il destino delle terre e rocce è legato al completamento di progetti in parte già in corso di realizzazione o da completare, in attuazione di Accordi - Quadro e Attuativi già sottoscritti.

Ad oggi sono in valutazione gli strumenti generali per la gestione delle terre derivanti dagli scavi (Piano Cave, Progetti esecutivi e Piano di Utilizzo delle Terre). L'evoluzione progettuale tiene inevitabilmente conto delle nuove condizioni territoriali di riferimento e delle indicazioni normative, senza per questo mettere in discussione l'impianto del progetto definitivo. I siti indicati dal Progetto definitivo, che mantengono ancora la loro validità, risultano riproposti ed in quanto tali assunti dal **Piano di Utilizzo delle Terre** redatto ai sensi del Decreto n. 161/2012, predisposto per il progetto esecutivo quale strumento basilare per la gestione e la tracciabilità della movimentazione dei materiali di scavo.

Ad oggi il PdU riferito ai Lotti esecutivi 1 e 2 è stato presentato al Ministero dell' Ambiente a complemento indispensabile del Progetto della Cantierizzazione dei Lotti esecutivi.

Per i Lotti gestiti dal PdU il quadro circa i siti per l'utilizzo esterno delle terre è illustrato nel prospetto seguente.

| Lotto 1 e 2 |   |
|-------------|---|
| Liguria     | Libia Canepa  |
|             | Fincantieri   |
|             | Porto di Vado Ligure  |
|             | Località Colletto – Stella  |
|             | Località Vesima   |
|             | Crvasco   |
| Piemonte    | DP04 - Riqualificazione Ambientale Vallemme -   |
|             | DP05 - Rimodellamento morfologico Libarna   |
|             | DP06 - Rimodellamento morfologico Pieve di Novi Ligure  |
|             | Castello Armellino  |
|             | C.na Romanellotta (unico sito di approvvigionamento del progetto) - cava apri/chiodi da ripristinare con i materiali provenienti dagli scavi. |

## 1.5 I PAESAGGI ATTRAVERSATI

### 1.5.1 Paesaggi liguri

I paesaggi liguri di riferimento del nuovo “corridoio” ferroviario rientrano negli ambiti paesaggistici della Conurbazione di **Genova** (Ambito 53) e dell'**Alta Val Polcevera** (Ambito 55), così come identificati sulla base del PTCP regionale.

Il primo ambito paesaggistico – Genova - riguarda un tratto di territorio costituito da un sistema misto composto dai tratti inferiori delle due valli del torrente Bisagno e del torrente Polcevera e dall'anfiteatro tra essi compreso, coincidente con il centro urbano che definisce l'insenatura naturale del Golfo di Genova.

L'ambito è caratterizzato dalla presenza di rilievi costieri molto elevati, in prossimità del litorale, come ad esempio il M. Gazzo e da una fascia continua di terrazzi da Voltri a Nervi tra cui quello di Sestri Ponente.

*“La configurazione paesistica dell'ambito è connotata dalla prossimità del crinale appenninico alla costa e dalla presenza di rilievi con elevate quote a breve distanza dal mare che segnano le dorsali secondarie, spesso sede di emergenze architettoniche isolate costituenti sistemi di interesse storico-paesistico, quali le fortificazioni sul crinale dell'anfiteatro alle spalle del centro urbano e sugli spartiacque della Val Bisagno e della Val Polcevera, nonché le localizzazioni di chiese e santuari (vd. N.S. del Gazzo).*

*La prevalente connotazione dell'ambito è la **continuità dell'insediamento urbano che si articola lungo la fascia costiera e nei tratti dei bacini vallivi principali con pesi, strutture e caratteri formali differenziati, dando luogo ad una successione di immagini urbane connesse alle caratteristiche specifiche dei tessuti insediativi ed alle peculiarità della struttura specifica del territorio.** [...] Inoltre, considerata la particolare configurazione orografica dell'ambito, assumono rilievo, dal punto di vista paesistico, le condizioni dell'immediata fascia di retroterra costituita sia dai versanti costieri, sia dalle incisioni vallive, in alcuni casi soggette a fenomeni di degrado dovuti alla realizzazione di forti concentrazioni insediative o alla presenza di attività produttive che hanno pesantemente modificato il relativo assetto morfologico. (da Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico - Regione Liguria, Schede degli ambiti territoriali - Ambito 53).*

Il secondo – Alta Val Polcevera – corrispondente alla parte alta del Torrente, è caratterizzato dall'acclività e dall'elevata articolazione dei versanti e dalla presenza di numerose piane in quota nella zona di Cravasco con un certo pregio dal punto di vista paesistico (Praglia – Pracaban – M.te Leco – P.Martin”, sistema degli altopiani a praterie, inserito nel Sistema del verde di livello provinciale Praglia Pracaban oltre che Sito Natura 2000) .

Nelle zone di fondovalle e sui pendii meglio esposti a bassa quota, si estendono vigneti, frutteti e colture orticole; mentre nel resto dell'ambito, dove non sussistono tali condizioni, domina il bosco misto con prevalenza di latifoglie mesofile, inframmezzato da radure ed aree prative, in parte arbustate.

Le zone insediate sono sparse e si sviluppano prevalentemente sulle dorsali, mentre nelle zone di fondovalle sono presenti insediamenti di maggiore densità a carattere discontinuo ed eterogeneo.

*“Per quanto riguarda le emergenze storico-archeologiche sono presenti nell'ambito: morfologie residuali di insediamenti arroccati preromani; insediamenti rurali su ripiani di mezzacosta di origine altomedievale, ma con patrimonio edilizio degli ultimi secoli; castelli e sedi religiose sui grandi percorsi medievali per la Padana.”*

*“L'ambito è caratterizzato dal rilevante squilibrio tra l'attuale assetto del fondovalle e dei bassi versanti vallivi, soggetti ad uno sviluppo insediativo di tipo residenziale e produttivo con caratteristiche eterogenee ed improprie, e la situazione delle parti alte dei bacini vallivi, ove permangono significativi valori antropici nel rapporto tra gli insediamenti, gli usi del suolo agricolo e l'ambiente naturale.” (da Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico - Regione Liguria, Schede degli ambiti territoriali - Ambito 55).*

### 1.5.2 Paesaggi piemontesi

I paesaggi in territorio piemontese registrano le tipiche variazioni degli assetti morfologici ed insediativi che derivano dal passaggio dai rilievi appenninici alla pianura; infatti, gli ambiti di paesaggio, interessati dal tracciato del progetto definitivo e dalle opere accessorie, sono ben identificati dal PPR Regione Piemonte, e riguardano, procedendo dal confine con la Liguria: **“Alte Valli Appenniniche”** (Ambito 76), **“Ovadese e Novese”** (Ambito 73) e **“Piana Alessandrina”** (Ambito 70).

L'Ambito delle Alte Valli Appenniniche è molto vasto tanto che risulta a sua volta articolato in numerose unità di paesaggio, di queste vengono ad essere interessate le unità di paesaggio **“Val Lemme di Voltaggio”** e **“Alta Val Lemme della Bocchetta”**. Queste unità sono costituite dai territori prossimi al crinale appenninico confinanti con la Liguria, dai rilievi aspri il cui paesaggio, molto particolare, si mostra tendenzialmente uniforme. I complessi montuosi dei rilievi appenninici vengono attraversati dai corsi d'acqua che decorrono lungo le valli a prevalente disposizione sud-nord, profondamente incise. Le morfologie erose si possono riconoscere ancora di più nel settore posto più ad est in cui il paesaggio trova la sua massima espressione naturalistica nell'area del Parco Capanne di Marcarolo, importante emergenza fisico-naturalistica nonché anche SIC/ ZPS IT1180004 .

In queste unità le caratteristiche naturalistiche e paesaggistiche dei luoghi sono notevoli per importanza in quanto si tratta di aree prevalentemente boscate poco antropizzate.

L'Ambito dell'Ovadese e Novese è interessato, principalmente, per l'unità di paesaggio **“Imbocco dello Scrivia”**. L'ambito comprende essenzialmente i rilievi secondari che chiudono in direzione est ovest, verso nord invece si protende sui terrazzi antichi e sulla prospiciente pianura alessandrina, individuando un limite di cerniera molto labile con l'ambito della piana.

Le aree insediate risultano strettamente connesse alla presenza delle reti infrastrutturali con uno sviluppo lineare che segue l'andamento del percorso fluviale dello Scrivia e del suo fondovalle (Serravalle Scrivia, Arquata Scrivia).

I rilievi collinari presentano modeste elevazioni e sono segnati dalla rete idrografica secondo una direzione prevalente sud-nord.

La zona a settentrione è caratterizzata dai terrazzi alluvionali antichi dalle caratteristiche terre rosse, *“che testimoniano processi di pedogenesi avvenuti in condizioni climatiche ben diverse dalle attuali, in cui, per l'effetto di temperature molto più elevate e di piogge molto più copiose di quelle attuali, si sono generati processi chimici nel suolo (ossidazione del ferro) che hanno portato alla formazione di queste caratteristiche terre.”* ( PPR Regione Piemonte, Schede degli ambiti di paesaggio)

In queste zone predomina l'attività agricola (Ovadese terra di vini di pregio) intervallata dalla presenza di aree a bosco lungo le incisioni del reticolo idrografico.

Sotto l'aspetto storico culturale, l'area appare di notevole interesse, infatti *“il territorio sin dall'epoca preromana appare interessato da itinerari in quota di collegamento tra la pianura e i passi appenninici in direzione del mare, ma la viabilità è profondamente segnata da importanti percorsi di età romana e medievale legati ai traffici mercantili e al trasporto del sale tra l'area ligure e l'entroterra: un ramo della via Postumia su cui sorgeva la colonia di Libarna lungo la valle Scrivia, primo tratto della Strada Regia dei Giovi aperta nella prima metà del XIX (oggi statale 35) percorso sostanzialmente confermato dalla A7 Milano-Genova, in collegamento con la riviera su sentiero di crinale Libarna - Rigoroso - Monte Porale - Ponte Decimo, e la strada di Reste o della Bocchetta lungo la Valle del Lemme (XIII sec.), oggi in alcuni tratti coincidente con la statale Gavi - Carrosio - Voltaggio.”*( PPR Regione Piemonte, Schede degli ambiti di paesaggio)

Fattore qualificante, dal punto di vista storico culturale, per l'ambito in esame sono l'area archeologica di Libarna e la rete delle strade storiche, a favore delle quali sono inoltre in atto una serie di iniziative di valorizzazione.

L'Ambito della **Piana Alessandrina** è interessato essenzialmente per l'unità di paesaggio "Novi Ligure, Basaluzzo e Pozzolo Formigaro"; l'ambito risulta molto vasto e comprende un territorio prevalentemente pianeggiante, solcato dal Tanaro e dalla Bormida fino alla confluenza nel Po, in cui si collocano centri importanti tra cui Alessandria, Novi Ligure e Pozzolo Formigaro oltre ad altri minori storicamente consolidati.

L'unità di paesaggio coinvolta viene classificata "**Urbano rilevante alterato**", caratterizzata dalla "*presenza di insediamenti urbani complessi e rilevanti, interessati ai bordi da processi trasformativi indotti da nuove infrastrutture e grandi attrezzature specialistiche e, dalla dispersione insediativa particolarmente lungo le strade principali*" ."(PPR Regione Piemonte, Schede degli ambiti di paesaggio).

L'unità di paesaggio inoltre si presenta come una zona di pianura in cui sono ancora riconoscibili le trame del tessuto agrario che però ha perso la sua funzione trasformandosi lentamente in sistema urbano localizzato nei nuclei rurali.

Il Torrente Scrivia definisce il limite est dell'ambito e costituisce un'emergenza naturalistica, con interesse ecosistemico e paesaggistico per l'area, in quanto un'ampia fascia di pertinenza del fiume appartiene alla rete Natura 2000 essendo stata classificata area SIC/ZPS denominata "IT 1180026 Greto dello Scrivia", ricade anche in un'area vincola ex L. 1497/39.

## 1.6 IL SISTEMA DELLE TUTELE – CODICE DEI BENI D.Lgs. 42/2004

*Per un inquadramento delle potenziali relazioni del progetto con le principali aree tutelate si rimanda alle **Tavole dei vincoli***

Nel territorio attraversato ricadono vincoli del Codice dei beni riferiti ai seguenti articoli:

- **art. 10**

Area Archeologica Di Libarna (DM. 18 Marzo 1924 – D.M. 20 maggio 1994 – D.M. 7 giugno 2001)

Vari e diffusi Beni puntuali, i quali però non risultano coinvolti o indirettamente interferiti dal progetto.

- **artt. 136 - 157**


Liguria:

"*Parte Del Territorio Comunale Di Campomorone*" – Decreto 27/06/1977; "Notevole interesse pubblico ai sensi della legge 19 giugno 1939 n. 1497, e "*Territorio di Punta Martin e dei Piani di Praglia*, Nei Comuni di Mele Genova Ceranesi Campomorone, il territorio presenta vegetazione secolare, i laghi contornati da boschi e le grandi praterie" – Decreto 24/04/1985 Dichiarazione di notevole interesse pubblico ";

Zona Del Monte Gazzo di Formazione Marina Generata da Alghe Giroporella durante il Triassico contenente diverse grotte (Comune Di Genova - Sestri Ponente) Ex L1497/39

Piemonte:

*Zona circostante il Percorso Autostradale lungo lo Scrivia*,, ricca di vegetazione e rilievi pittoreschi, Comuni Di Tortona Novi Ligure Pozzolo Formigaro Villalvernia Cassano Spinola" Decreto 08/06/1973 (ex lege 1497/39). Modifica del vincolo paesaggistico di cui al DM. 08.06 1973 con esclusione di alcune zone ricadenti nei comuni di Villalvernia e Tortona.( D.M. 2004-11-15 ex);

|   |                            |
|---|----------------------------|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p> |                            |
|   | <p>Foglio<br/>14 di 48</p> |

*Monte Moro* ricca di vegetazione con numerose presenze di edilizia tradizionale sito nel Comune di Gavi (dm 1/08/1985)

- **art. 142 lettera c)** fiumi, torrenti; **lettera f)** parchi e le riserve naturali, **lettera g)** boschi , **lettera m)** zone di interesse archeologico;

Si specifica che sono presenti i seguenti siti appartenenti alla Rete Natura 2000:

Liguria:

SIC IT1331510 "Praglia – Pracaban – M.Te Leco – P.Martin" e IT1331615 "Monte Gazzo".

Piemonte:

SIC/ZPS It1180026 "Capanne Di Marcarolo", ricadente nel Parco Capanne di Marcarolo, e SIC/ZPS It1180004 "Greto Dello Scrivia"

Per quanto concerne il vincolo relativo alle aree boscate (D.Lgs. 42/2004 art. 142 lettera g) le superfici eventualmente coinvolte sono state individuate in modo indicativo, alla scala di dettaglio del progetto definitivo, per cui per la loro corretta identificazione ai sensi della normativa di settore, sono in corso di redazione i rilievi specifici di progettazione esecutiva; tale attività consentirà anche di giungere alla determinazione dell'entità delle compensazioni come da D.Lgs. 227/2001 e relativi regolamenti regionali.

- Zona definita di **interesse carsico GE35, Isoverde**, con D.G.R. n. 6665 del 23/09/1994, ai sensi della Legge Regionale (ex 03/04/1990 n. 14), oggi L.R. n. 39/2009 Aree per la valorizzazione della geodiversità, dei geositi e delle aree carsiche.

Il progetto definitivo è stato oggetto di Rinnovo dei vincoli (conclusosi positivamente nel febbraio 2012), per cui, in relazione al coinvolgimento dei vincoli elencati si ritengono acquisite le autorizzazioni paesaggistiche.

Per ogni nuova modifica all'assetto progettuale approvato, derivante dallo sviluppo progettuale (da adeguamenti normativi e dal livello di dettaglio esecutivo), in grado di coinvolgere, con modalità non previste, i beni tutelati si procederà con nuove e specifiche richieste di autorizzazioni ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Altri aspetti che determinano vincoli e/o condizionamenti di natura ambientale riguardano:

- **Vincolo idrogeologico** (ai sensi del R.D. 3267/23)
- **PAI**
- **RIR** (Comune di Arquata Scrivia)

### 1.6.1 Pianificazione paesaggistica Liguria – PTCP Regionale

*Il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale della Liguria è stato approvato nel 1990 con delibera del consiglio regionale n.6 del 25 febbraio 1990. E ad oggi in corso una fase di aggiornamento organica ai sensi del Codice dei Beni culturali e del paesaggio (decreto legislativo 42 del 22 gennaio 2004 e successive modifiche) che vede la Regione impegnata attraverso un'intesa con il Ministero per i Beni e le attività culturali.*

Si riportano stralci della Tavola dell'Assetto Insediativo riferiti al settore appenninico (Fig. 1.1.) e conurbazione genovese (Fig.1.2).

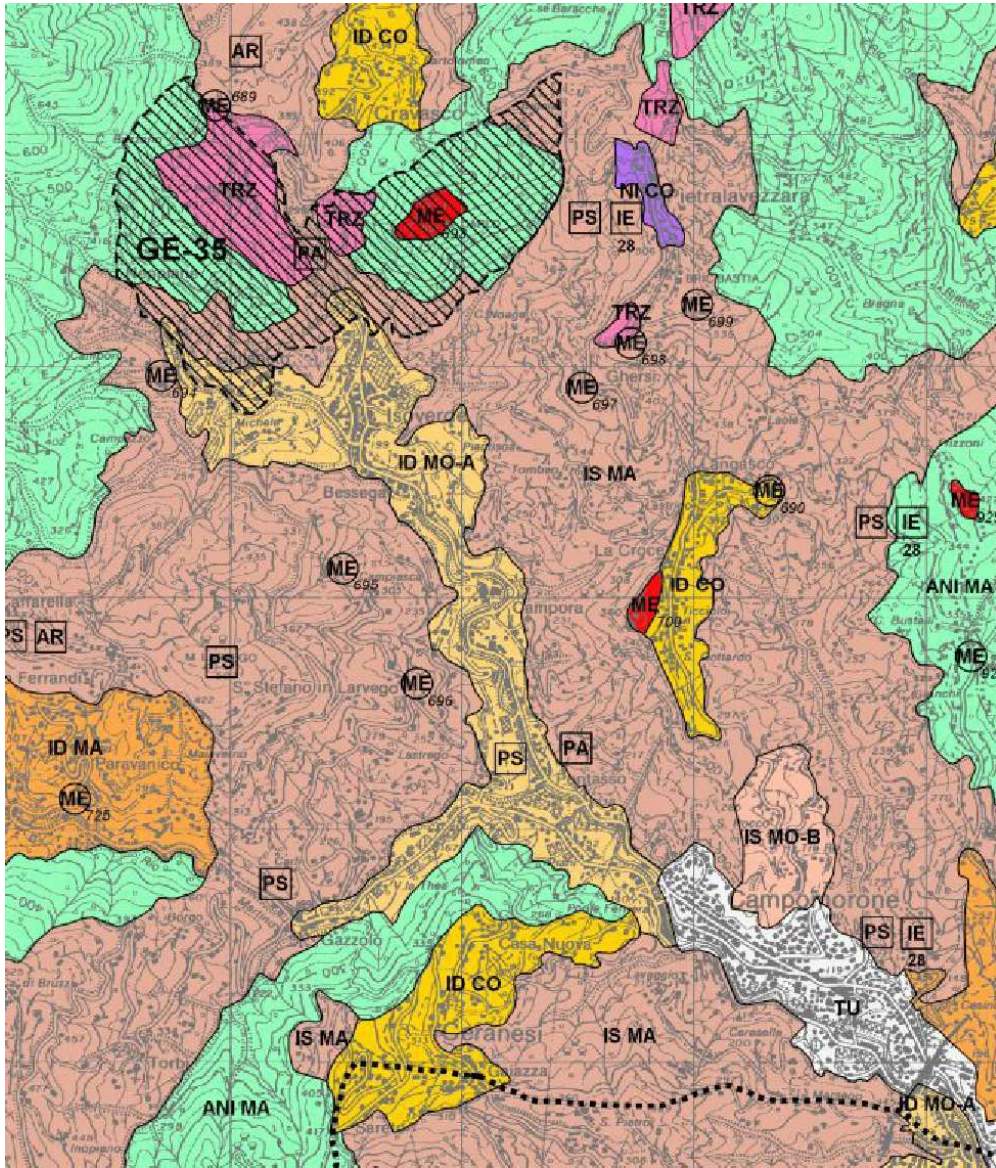


Fig.1 1- PTCP Liguria – Stralcio Sistema Insediativo – Tav8

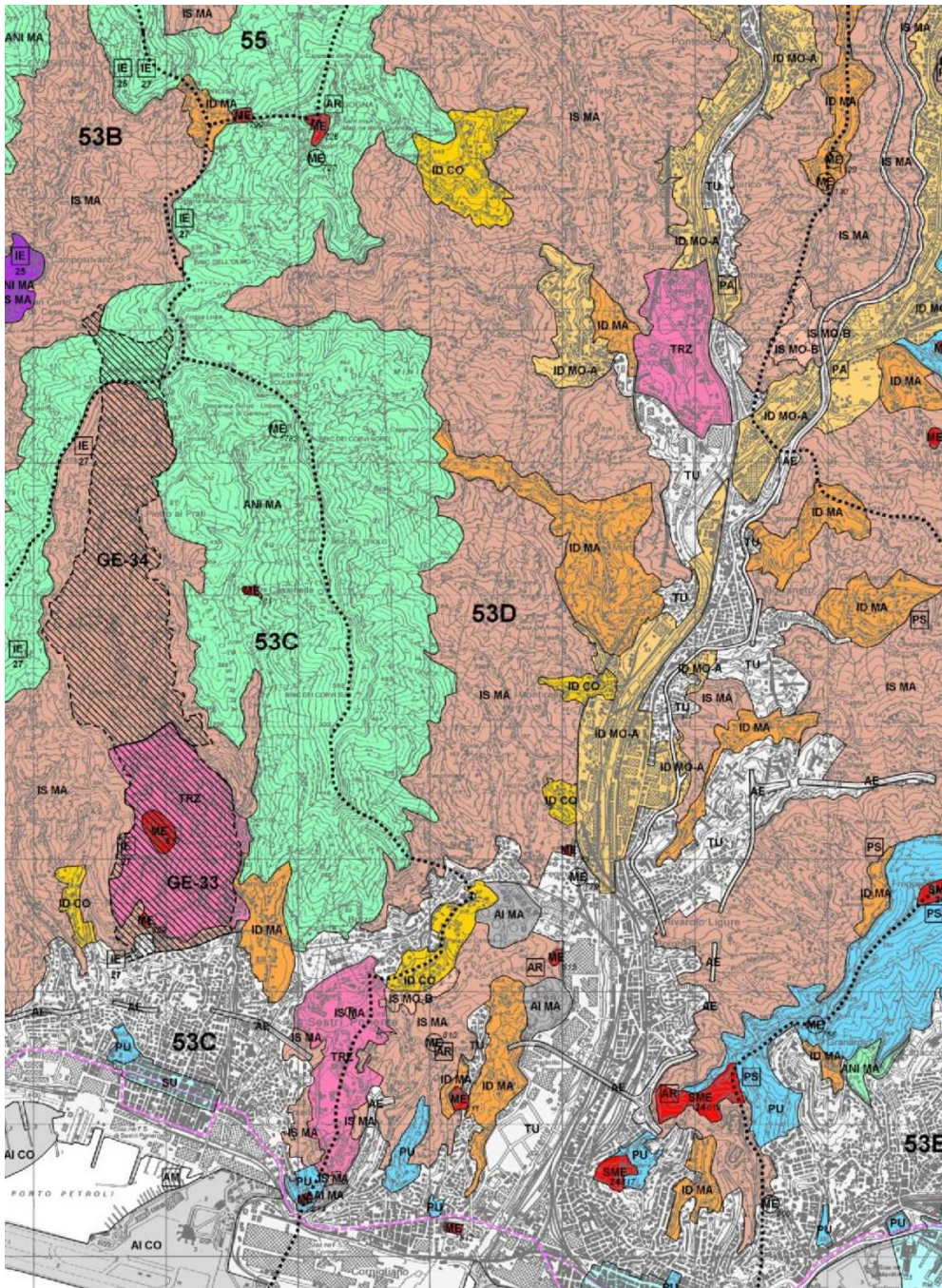


Fig.1 2- PTCP Liguria – Stralcio Sistema Insediativo – Tav16

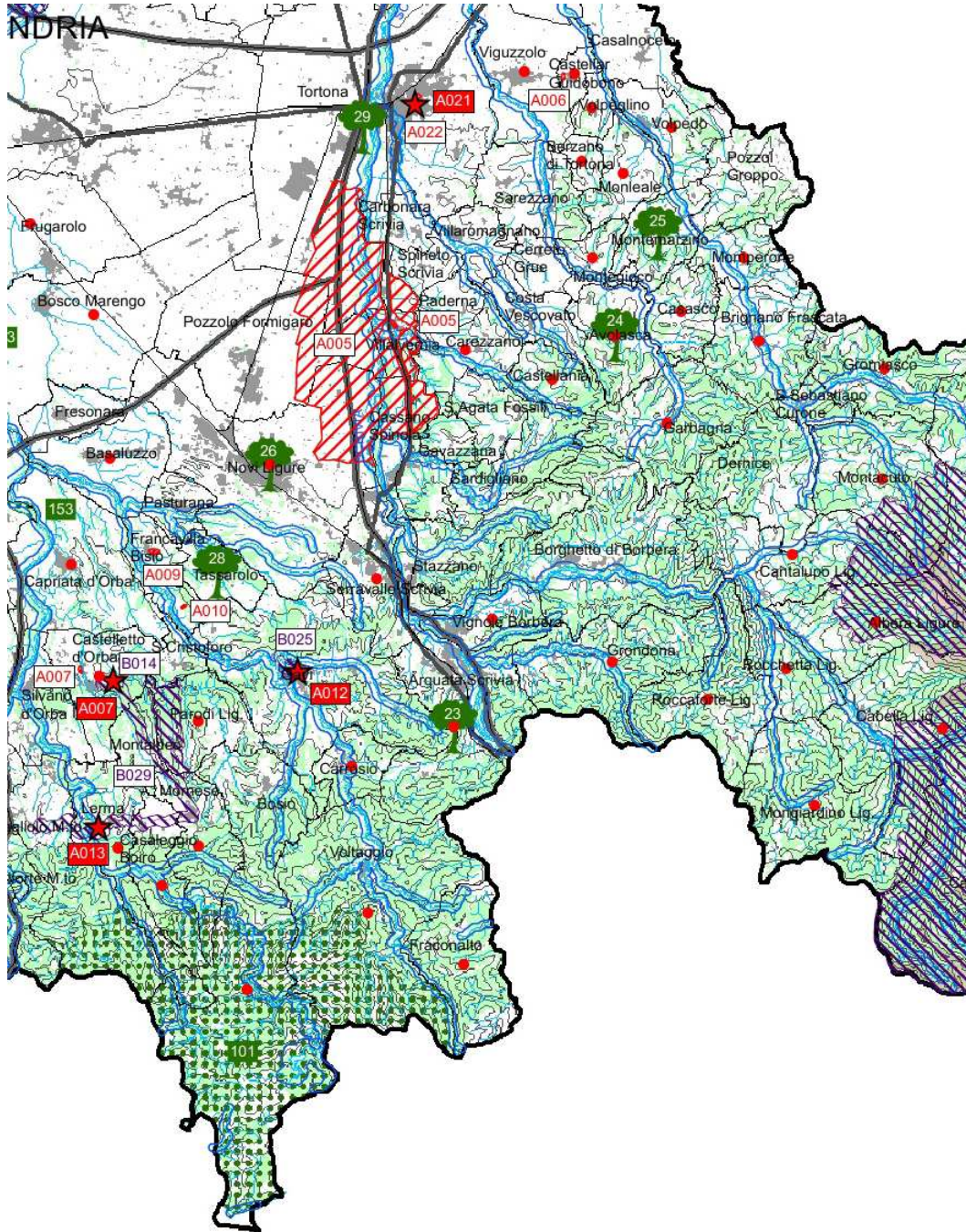
### 1.6.2 Pianificazione paesaggistica Piemonte – PPR

Il piano, adottato (4 agosto 2009) è stato redatto in attuazione del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs 42/2004), a partire dal Protocollo d'intesa sottoscritto nel 2008 con il Ministero per i beni e le attività culturali (MiBAC); nel febbraio 2012 sono state riformulate alcuni contenuti delle Norme a seguito di controdeduzioni pervenuti dopo la pubblicazione del Piano.

Dalla data di adozione del Ppr, non sono consentiti sugli immobili e sulle aree tutelate ai sensi dell'articolo 134 del Codice dei beni culturali e del paesaggio interventi in contrasto con le prescrizioni degli articoli 13 (Aree di montagna), 14 (Sistema idrografico), 16 (Territori coperti da boschi), 18 (Aree naturali protette e altre aree di conservazione della biodiversità), 26 (Ville parchi e giardini, aree ed impianti per il loisir e il turismo), 33 (Luoghi ed elementi identitari), delle norme di attuazione del piano, che sono sottoposte alle misure di salvaguardia di cui all'articolo 143, comma 9, del Codice stesso.







Si riporta lo stralcio della Tavola P2 Beni Paesaggistici










**Fig.1 3- PPR Piemonte - Stralcio Tavola P2 - Beni Paesaggistici (adottato 4/08/2009 e in parte variato nel febbraio 2013 a seguito di controdeduzioni)**



**Immobili ed aree vincolate ai sensi degli artt. 136–157 del D.lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 e s.m.i. \***

-  Vincolo individuato ex artt. 136–157 (DD.MM. 01/08/1985)
-  Vincolo individuato ex artt. 136–157
-  Vincolo individuato ex artt. 136–157 (non rappresentabile graficamente)
-  Alberi monumentali (L.R. 50/95 – elenco di cui alla D.G.R. n. 21-2254 del 27 febbraio 2006)

**Aree vincolate ai sensi dell'art. 142 del D.lgs.42/04 e s.m.i. \***

-  I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (lett. b) \*\*
-  I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (lett. c) \*\*
-  Le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica (lett. d)
-  I ghiacciai e i circhi glaciali (lett. e)
-  I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonchè i territori di protezione esterna dei parchi (lett. f)  
*(Dati Regione Piemonte – Settori Pianificazione e Gestione Aree Protette)*
-  I territori coperti da foreste e da boschi, ancorchè percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (lett. g) e confermati dalla L.R. 4/2009 *(Dati Land Cover IPLA 2003)*  
*(Le rappresentazioni non comprendono le superfici forestali minori di 1 ha, non cartografabili alla scala di acquisizione della Land Cover)*
-  Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici (lett. h)

**Beni paesaggistici ai sensi dell'art. 134, lett. c) del D Lgs 42/04 e s.m.i.**

-  Siti inseriti nella lista del Patrimonio Mondiale UNESCO (art. 33 delle N.d.A. PPR)
-  Tenimenti dell'Ordine Mauriziano (art. 33, c.7 delle N.d.A. PPR)

**Fig.1 4- PPR Piemonte - Legenda Tavola P2 - Beni Paesaggistici**

## 2 L'INSERIMENTO SOCIO AMBIENTALE DEL PROGETTO

### 2.1 LE PROBLEMATICHE AMBIENTALI PRESENTI NEI TERRITORI ATTRAVERSATI

La compatibilità ambientale dell'opera è stata verificata in sede di procedura di V.I.A. e con il recepimento delle prescrizioni della Delibera CIPE 80/2006 si ritiene conclusa la fase di ottemperanza attribuibile al progetto definitivo.

Gli aspetti che attengono invece alla progettazione esecutiva saranno invece valutati in sede di approvazione dei progetti costituenti i Lotti costruttivi; tali attività sono in corso in quanto collegate alle tempistiche di completamento delle progettazioni come da programma stabilito dal CIPE stesso.

Per questa fase molti sono gli approfondimenti delle analisi ambientali (studi o monitoraggi mirati a specifiche componenti), effettuati durante un periodo utile alla progettazione esecutiva, i quali oltre a fornire ulteriori assicurazioni alle comunità dei territori attraversati (e dare le risposte richieste da alcune prescrizioni CIPE 80/2006) consentono di ridurre, in corso di esecuzione dei lavori, le possibilità di imprevisti. Gli approfondimenti riguardano i seguenti temi:

- a) **Indagini archeologiche integrative**, concordate con le Soprintendenze archeologiche, sono state attivate, compatibilmente con la possibilità di accedere alle aree, al fine di esplorare con maggiore dettaglio alcuni siti di interesse evidenziati dallo Studio archeologico preliminare,
- b) **Monitoraggio volto alla prevenzione di potenziali fenomeni di contaminazione imputabili alla temporanea interruzione dell'esercizio del sistema di raccolta delle acque superficiali della Discarica di Novi Ligure**. Con la predisposizione di attività mirate alla comprensione sia delle condizioni attuali della componente sia delle possibili ricadute derivanti dalla realizzazione dell'opera, si potranno fornire le risposte alla Prescrizione 5 – Acque - f: "In relazione alla stretta contiguità dello Shunt in galleria artificiale con la discarica "SRT" di Novi Ligure per un tratto di circa 200 metri, ed in considerazione della prevista attività di demolizione e ripristino del sistema di drenaggio superficiale a servizio della discarica, a tutela della falda idrica superficiale dovrà essere predisposta, in relazione all'estensione del fronte di scavo e alla direzione di deflusso della falda, una adeguata serie di indagini piezometriche qualitative onde individuare tempestivamente imprevisti processi di contaminazione della stessa e poter predisporre eventuali contromisure.
- c) **Indagine integrativa sui superamenti dei limiti per Cr, Ni, Mn** come da Prescrizione 6 – Ambiente – q: *"Si dovrà approfondire l'indagine finalizzata alla individuazione delle cause del superamento dei limiti di Cromo, Nichel e Manganese nei siti individuati in Provincia di Alessandria. Lo studio dovrà indicare se tale superamento sia imputabile a condizioni naturali (valori di fondo naturale) o ad altre cause e in tal caso attivare i procedimenti di bonifica"*.  
Per definire dal punto di vista quantitativo e qualitativo lo stato della contaminazione riscontrata in alcuni campioni di terreno e di acqua prelevati dai sondaggi SI6 e SI14, eseguiti in Provincia di Alessandria, e per verificare se tale contaminazione possa essere imputabile a condizioni naturali o ad attività antropica, è prevista l'esecuzione delle seguenti attività:
  - esecuzione di sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
  - prelievo di campioni di terreno;
  - messa in opera di pozzi di monitoraggio;
  - prelievo di campioni di acqua.

In particolare verranno eseguiti 20 nuovi sondaggi geognostici (PZ1-PZ20) fino a 20 m di profondità, ubicati lungo il tracciato di progetto della linea a distanza di circa 1 km l'uno dall'altro, per valutare se la contaminazione riscontrata dalle indagini preliminari possa essere attribuibile ad elevati valori di fondo naturale e non ad attività antropica.

Gli approfondimenti di indagine verranno realizzati mano a mano che le aree interessate saranno accessibili: le risultanze degli Studi di Area Vasta sono parte integrante del Piano di Utilizzo dei materiali scavati nei vari lotti di competenza del Piano.

- d) **Approfondimento sulle Aree Carsiche** presenti in alcuni settori di territorio coinvolti dal progetto. Le attività consistono nell'effettuazione di misure di portata su alvei e su sorgenti afferenti al bacino idrografico del T. Verde, a monte e a valle dei complessi carbonatici interessati da carsismo ed in una caratterizzazione geochimica e isotopica delle acque con l'esecuzione di alcune prove di tracciamento. Dette attività sono in corso in quanto svolte congiuntamente allo sviluppo dei progetti ricadenti nei settori di territorio da approfondire (le aree di maggiore attenzione sono quelle coinvolte dalle opere della Linea ferroviaria non oggetto di redazione esecutiva dei primi Lotti approvati).

Le Prescrizioni 6 Integrazioni progettuali riferite a tale tematica sono:

p) *Il soggetto aggiudicatore dovrà effettuare ulteriori indagini in fase di progettazione esecutiva sia nell'ambito della finestra che del settore di linea fra le progressive 9500 e 11000, per approfondire le caratteristiche del sistema carsico.*

u 7. *programmazione, ai fini della successiva realizzazione, di approfondite indagini idrogeologiche per definire con certezza il grado di relazione esistente tra le acque sotterranee in sponda sinistra del T. Verde e il sistema carsico di Isoverde;*

u 8. *approfondimento geomorfologico, idrogeologico e naturalistico per tutte le aree carsiche interessate dalle opere e della messa in atto di misure per ovviare all'alterazione delle grotte e degli ecosistemi presenti in esse.*

- e) **Approfondimenti sul clima acustico.** L'approfondimento richiesto sugli aspetti acustici è in corso di redazione per le opere che via via saranno sviluppate per i vari Lotti esecutivi. L'attività ha richiesto l'effettuazione di misure in campo tese a verificare lo stato del clima acustico di riferimento e, relativamente ai progetti inseriti nei Lotti esecutivi già conclusi, sono state approfondite le simulazioni acustiche a maggiore garanzia degli studi di PD. In alcuni casi i risultati hanno evidenziato la necessità di un potenziamento delle mitigazioni già previste.

- f) **Gestione di eventuali ritrovamenti dell'Amianto.** L'approfondimento è finalizzato a definire un quadro di maggior dettaglio circa le possibilità di rinvenimento di fibre di amianto nei fronti di scavo e, conseguentemente, fornire le necessarie rassicurazioni al territorio in merito al controllo preventivo operato nei processi potenzialmente a rischio. Le Prescrizioni 6 Integrazioni progettuali riferite a tale tematica sono:

s. *Al fine di prevenire qualsiasi potenziale impatto dovuto all'eventuale ritrovamento di amianto si prescrive il rispetto delle misure e dei monitoraggi indicati:*

- o *definire meglio le procedure in caso di riscontri oggettivi,*
- o *intensificare i controlli nel tratto di galleria compreso tra SR13 e SR15*

*Nell'ambito del P.E si dovrà predisporre un progetto di monitoraggio della qualità dell'aria da attivarsi qualora i controlli effettuati evidenziassero un innalzamento del rischio relativo alla concentrazione di fibre asbestiformi areodisperse. Tale progetto di monitoraggio dovrà anche interessare le aree limitrofe a quelle di cantiere interessate dalla presenza di ricettori sensibili. Le misurazioni dovranno essere effettuate presso opportune stazioni testimone da localizzarsi in numero adeguato, nelle aree maggiormente soggette all'eventuale esposizione.*

Le condizioni rispetto le quali il GC si troverà ad operare durante le operazioni di scavo della finestra di Vallemme e di gestione delle terre, sono state delineate dal Protocollo di "Gestione Rischio Amianto" predisposto dalla Regione Piemonte e di cui nella Determina Direttoriale (DVA – 2013 – 0018482 del 2/08/2013) di approvazione del Lotto 1 – 1° Stralcio

della Cantierizzazione ne è stata prevista l'applicazione.

L'aspetto legato all'amianto è stato dibattuto presso gli Enti, e sono ancora in corso di valutazione congiunta tra la Regione Liguria e la Regione Piemonte gli aspetti legati all'applicazione delle modalità di campionamento e metodiche analitiche al fine di verificare le migliori tecniche di scavo efficaci e livello preventivo qualora si dovessero incontrare materiali contenenti fibre di amianto.

Contemporaneamente sono stati attivati i rilievi in campo per il Monitoraggio Ambientale di Ante Operam delle fibre di amianto aerodisperse.

I risultati conseguiti andranno ad integrare quanto già noto e riportato all'interno del SIGMAP.

- g) **Caratterizzazioni** – fase di progettazione esecutiva - finalizzate al Piano di Utilizzo delle terre Lotti 1, 2 (di seguito PdU) ai sensi del Decreto 161/2012.

Oltre a quanto anticipato sul tema "valori di fondo naturali" e "ritrovamenti dell'amianto" costituiscono la base delle informazioni ambientali per il PdU:

- Approfondimenti sui **siti potenzialmente inquinati** ritenuti come critici a livello di stato ambientale ed interferenti con il Progetto di Linea. Tutti i siti evidenziati nel progetto definitivo ricadono nel Lotto 1 per cui le indagini sono state effettuate con la chiusura del PdU. Le principali conclusioni sono così riassumibili (da PdU Cap. 9) :
  - **TR11:** *le analisi condotte sui campioni evidenziano che non ci sono superamenti delle CSC di cui alla tabella 1/B dell'Allegato V della parte IV del D.Lgs. 152/06. E' stato rilevato solo su un sondaggio un modesto superamento rispetto alla colonna A (uso verde e residenziale) per i parametri Stagno e Cobalto. I sondaggi profondi sono stati attrezzati con tubi piezometrici, ma non è stata rinvenuta la presenza di acqua nel foro;*
  - **WA02:** *le analisi condotte sui campioni di terreno evidenziano superamenti delle CSC di cui alla tabella 1/B dell'Allegato V della parte IV del D.Lgs. 152/06, in analogia a quanto già rilevato nel corso delle indagini di progettazione definitiva, per idrocarburi pesanti e IPA. Si ipotizza pertanto che i terreni sottostanti il piazzale siano oggetto di contaminazione pregressa presumibilmente imputabile alla pre esistenza di un punto vendita carburante;*
  - **WA03:** *le analisi condotte sui campioni evidenziano che non ci sono superamenti delle CSC di cui alla tabella 1/B dell'Allegato V della parte IV del D.Lgs. 152/06. Solo su un campione superficiale (riporto) prelevato da un pozzo si sono registrati superamenti per Cr tot e per Ni. I sondaggi profondi sono stati attrezzati con tubi piezometrici ed è stata rinvenuta acqua alla quota media di 6-7 m da p.c.; tuttavia non è stato possibile effettuare un campione dinamico a causa della ricarica molto lenta a seguito dello spurgo. La circolazione alle quote di rinvenimento dell'acqua nei tubi piezometrici è quasi certamente di natura discontinua e legata alla permeabilità e infiltrazione superficiale nei terreni di riporto al di sotto del piazzale dell'ex-autolavaggio.*  
*Per tutti i siti, i materiali che non potranno essere reimpiegati in sito e quelli che riguardano l'intorno dei pozzi dove sono stati riscontrati superamenti delle CSC saranno conferiti a discarica, con la definizione di rifiuto speciale non pericoloso emersa dalle analisi apposite.*
- **Caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo;** Poiché i campionamenti vengono effettuati in momenti diversi, la caratterizzazione dei materiali di scavo è suddivisa in due attività temporalmente ben distinte:
  - Indagini in fase di progettazione esecutiva (per i Lotti conclusi)
  - Indagini in corso d'opera che riguarderanno le aree nelle quali ad oggi è oggettivamente impossibile eseguire indagini, cioè per le sezioni di scavo in sotterraneo poste a grandi profondità (secondo quanto previsto dall'Allegato 8 del

Decreto 161/2012 – Procedure per il campionamento in fase esecutiva e per i controlli e le ispezioni ).

In entrambe le fasi si procede con una caratterizzazione chimico fisica delle terre e l'accertamento delle qualità ambientali; i parametri analitici da considerare sono quelli previsti alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al Decreto 161/12.

|                          |               |                          |
|--------------------------|---------------|--------------------------|
| Arsenico (As)            | Piombo (Pb)   | Amianto                  |
| Cadmio (Cd)              | Rame (Cu)     | Idrocarburi pesanti C>12 |
| Cobalto (Co)             | Zinco (Zn)    | IPA1                     |
| Cromo totale (Cr)        | Mercurio (Hg) | BTEX <sup>3</sup>        |
| Cromo esavalente (Cr VI) | Nichel (Ni)   |                          |

In corso d'opera si valuterà l'eventuale necessità, sulla base dei materiali utilizzati in fase di scavo, di integrare il set di parametri sopra indicato.

Gli esiti delle analisi di laboratorio sono posti a confronto con le CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) previste dalla normativa (D.Lgs. 152/2006) per garantire la tutela ambientale dei siti in cui le terre di scavo saranno impiegate quale sottoprodotto. Le aliquote di materiale che non soddisfano le condizioni dettate dalla normativa, con esclusione dei valori di fondo naturali o antropici sito-specifici, saranno gestite al di fuori del Piano di Utilizzo.

## 2.2 LE MISURE DI MITIGAZIONE ADOTTATE

Le misure di mitigazione adottate dal progetto, per l'inserimento della Linea ferroviaria e la gestione ambientale della cantierizzazione, attengono alle seguenti macrocategorie:

### A. Interventi progettati e dimensionati da realizzare quali parti integranti del progetto della Linea ferroviaria e delle opere connesse.

Tali interventi svolgono, in primo luogo, il compito di riqualificare la fascia di territorio coinvolta dalle lavorazioni e garantire l'inserimento ambientale e paesaggistico delle nuove opere. Rientrano in tali mitigazioni: le Opere a verde di ripristino (per Opere di linea, Cantieri e Siti di Riqualificazione ambientale), le Barriere antirumore per la mitigazione dell'impatto acustico in fase di esercizio della linea, le opere idrauliche atte a garantire la funzionalità del reticolo idraulico interferito e la compatibilità con l'assetto idrogeologico.

Tra le opere di mitigazione del Terzo Valico vanno considerate anche le opere da realizzare sulla rete viaria ordinaria (sia nuovi interventi sia adeguamenti di strade esistenti) poiché esse hanno anche il compito di mitigare l'impatto da traffico della cantierizzazione sulla rete stradale esistente. La loro realizzazione è frutto di concertazioni con gli Enti Locali che nel valutare lo stato generale della loro rete hanno ritenuto di porre il pacchetto "Viabilità" come un aspetto imprescindibile e propedeutico all'apertura dei cantieri. Vista l'estensione e la rilevanza degli interventi da realizzare, essi andrebbero ritenuti anche una forma di parziale risarcimento alle comunità attraversate per il disagio arrecato durante la fase di costruzione.

<sup>1</sup> Così come disciplinato dalla Tabella 4.1. dell'Allegato 4 del Decreto 161/12

Ai fini della valutazione dell'impatto dei mezzi d'opera sulla viabilità locale è stato redatto un "Piano del Traffico di cantiere"

Altre mitigazioni per la fase di costruzione (es. barriere temporanee per impatti da rumore, deviazioni temporanee di corsi d'acqua, di tratti di strade con immediati ripristini a fine lavori, ecc.) sono comunque previste presso i fronti di lavorazione e le aree operative. In particolare sono stati adottati elevati standard di protezione nei confronti dell'ambiente idrico mantenendo gli apporti in falda e riducendo i fabbisogni idrici dei cantieri (es. recupero delle acque trattate per gli usi industriali).

Infine, per la gestione del Rischio Amianto saranno allestiti i presidi di controllo per l'atmosfera, in conformità agli Accordi conseguiti con gli Enti di Controllo.

Tutte le aree della cantierizzazione sono oggetto di specifici progetti di mitigazione ambientale e paesaggistica, in corso d'opera, e di riqualificazione finale, prevedendo il completo smantellamento di elementi estranei all'inserimento delle aree nel territorio e nel paesaggio.

B. Complesso integrato di "attività, azioni e buone pratiche" che accompagneranno tutta la fase di realizzazione delle opere, avente come finalità la prevenzione, il controllo e il contenimento degli impatti durante lo svolgimento delle lavorazioni.

In questa categoria vanno ricondotte le azioni/misure indicate dagli importanti strumenti operativi della cantierizzazione:

- **Il Sistema di Gestione Ambientale** con le sue procedure e i protocolli adottati presso tutte le aree operative e nei fronti di lavorazione;
- **Il Piano di Utilizzo delle terre**, con particolare riguardo al controllo della qualità delle terre e alla loro collocazione nel rispetto delle norme e della compatibilità ambientale.
- **Il Piano di Monitoraggio**, in quanto le attività di monitoraggio, così come definite dal Progetto di Monitoraggio approvato, hanno il compito di:
  - valutare le condizioni di partenza delle componenti ambientali potenzialmente interferite;
  - definire il quadro di riferimento per stabilire gli obiettivi finali da conseguire con la realizzazione del progetto;
  - segnalare l'insorgenza di possibili alterazioni sullo stato di qualità delle componenti ambientali.

Dati tali presupposti con l'attuazione del PMA si può disporre di un dispositivo in grado di registrare la capacità del territorio di assorbire le ricadute del progetto e/o verificare l'efficacia delle misure intraprese per il contenimento di eventuali anomalie.

### 3 IL MONITORAGGIO AMBIENTALE PER IL CONTROLLO DELLA FASE DI REALIZZAZIONE

#### 3.1 IL PROGETTO DI MONITORAGGIO - PMA

Lo scopo del Monitoraggio Ambientale è quello di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente esterno alle aree di cantiere a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause, per determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera e per mettere in atto gli interventi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

##### 3.1.1 Articolazione delle fasi

Il Monitoraggio Ambientale si suddivide in tre fasi:

- **Ante operam**

Lo scopo di tale fase, che si conclude prima dell'inizio delle attività, è quello di raccogliere dati per fornire una descrizione dello stato dell'ambiente (naturale e antropico) prima dell'intervento ("situazione di zero"), che consentono anche di prevedere le variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio e di proporre le eventuali contromisure. In tale fase vengono inoltre identificati gli indicatori ambientali a cui riferire l'esito dei rilevamenti effettuati nelle fasi successive (corso d'opera e opera finita).

- **Corso d'opera**

Lo scopo di tale fase, che comprende tutto il periodo di realizzazione dell'opera e verrà organizzata in funzione all'evolversi delle lavorazioni, è quello di documentare l'evolversi della situazione ambientale rispetto allo stato Ante Operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale. In tale fase saranno segnalate le eventuali emergenze ambientali, in modo che sia possibile intervenire tempestivamente, e si verificherà l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera.

- **Post Operam**

Lo scopo di questa fase, che comprende le fasi temporali antecedenti all'esercizio e quella di esercizio e termina al raggiungimento di una stabilizzazione dei dati acquisiti (situazione a regime), è quello di verificare gli impatti ambientali intervenuti per effetto della realizzazione dell'opera, accertare l'efficacia degli interventi di mitigazione e indicare eventuali ulteriori misure per il contenimento degli effetti non previsti.

##### 3.1.2 Identificazione dei punti di monitoraggio

Il PMA è corredato da cartografie riportanti sia le componenti di progetto sia gli "elementi" oggetto di monitoraggio. (vd. ***Cartografie Sito Ministero Ambiente e tradotte nella visualizzazione GIS dell'Osservatorio Ambientale del Progetto Terzo Valico***).

Sulle cartografie i Punti di monitoraggio sono identificati da un Codice che descrive l'ambito monitorato (*la componente*), il Comune in cui il Punto ricade e il numero progressivo dei punti. Inoltre, la scala di colori associata al Codice indica il Lotto di appartenenza (vd. Fig 3.1.). La numerazione riprende da zero per ogni Comune di riferimento.



Per alcune componenti, nello specifico per gli ambiti che sono monitorati tramite areali o transetti, i riferimenti non sono più i punti bensì la WBS oggetto di controllo (vd. Fig3.1.).

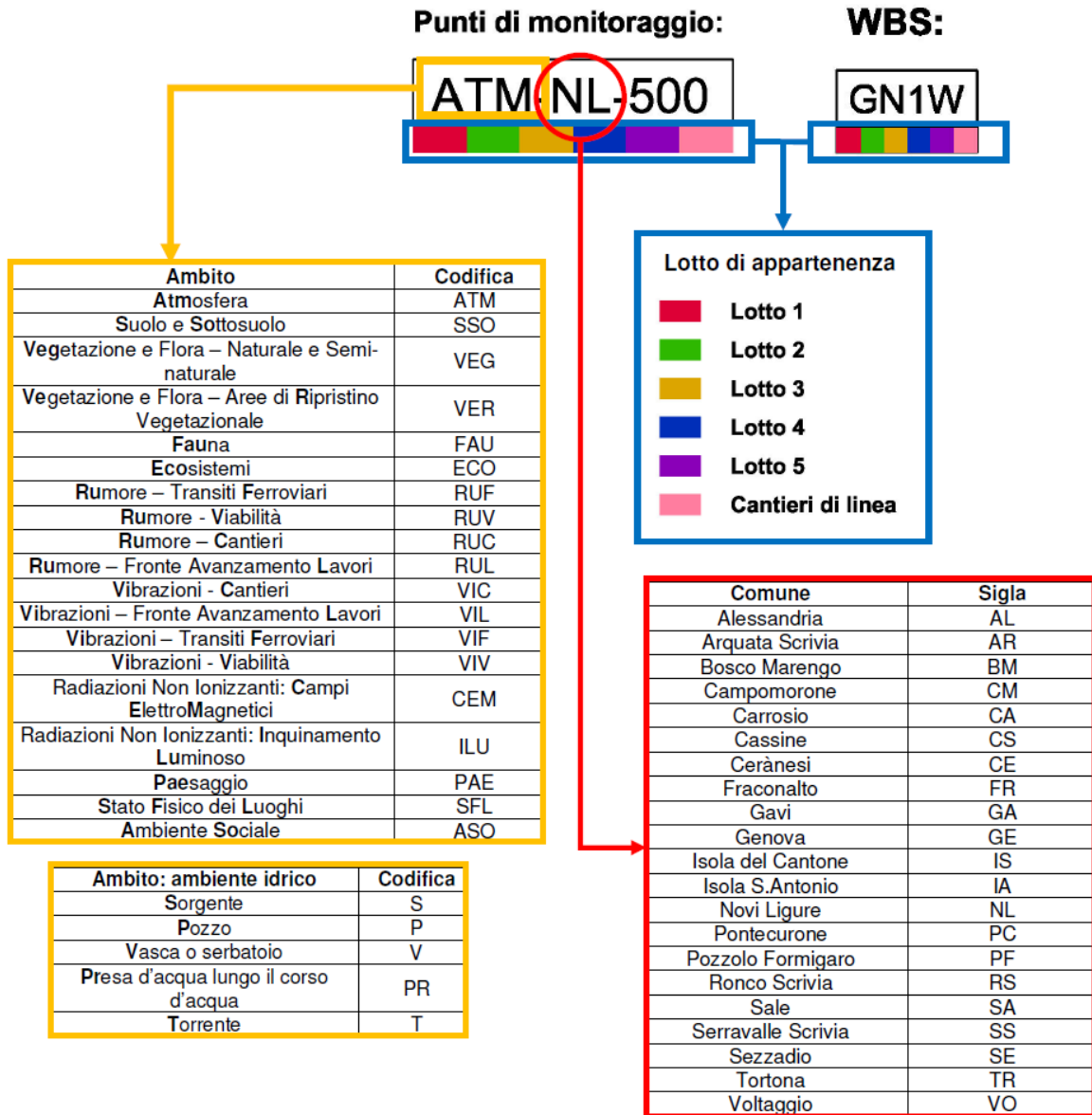


Figura 3-1

## 3.2 LE COMPONENTI/AMBITI DI MONITORAGGIO

### 3.2.1 Atmosfera

Sono oggetto di monitoraggio ambientale:

- l'impatto delle polveri determinate dalle lavorazioni di cantiere;
- l'impatto derivante dalle immissioni dei gas di scarico inquinanti prodotti dal funzionamento di impianti e mezzi sia all'interno delle aree di lavorazione sia lungo le direttrici di trasporto dei materiali da e per i cantieri.

Poiché una nuova opera ferroviaria non comporta rischi di impatto sulla qualità dell'aria nella fase di esercizio dell'opera, e considerando inoltre che le sorgenti oggetto di monitoraggio verranno meno con lo smantellamento dei cantieri, il monitoraggio di *Post operam* non è stato previsto dal PMA.

Il monitoraggio è effettuato per l'Ante Operam, per la definizione e caratterizzazione dello stato della componente prima dell'inizio dei lavori, e per il Corso d'Opera, per controllare gli impatti durante le lavorazioni di cantiere e verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e delle misure di controllo preventive della dispersione delle polveri.

Le attività di monitoraggio riguardano le aree limitrofe a quelle ove si svolgeranno le attività di cantiere e le zone dei centri abitati interessate dal transito dei mezzi di trasporto.

### **PARAMETRI E METODICHE**

I parametri oggetto di monitoraggio sono i seguenti:

- Biossido di azoto, monossido di azoto, ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>)
- Monossido di carbonio (CO)
- Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)
- Ozono (O<sub>3</sub>)
- Particolato in sospensione PM10 e PM2.5
- Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xilene (BTEX)
- Amianto
- Individuazione quantitativa di benzo(a)pirene, piombo, cadmio, nichel, cromo, ferro, rame, zinco, arsenico, mercurio
- Parametri meteorologici: temperatura, umidità relativa, pioggia, velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, irraggiamento solare

Le attività saranno organizzate come segue:

- *Cantieri*: monitoraggio delle polveri e degli inquinanti aerodispersi; misura dei flussi veicolari da associare ai livelli di inquinamento;
- *Fronte di avanzamento lavori*: monitoraggio delle polveri eventualmente integrato con la verifica degli inquinanti aerodispersi (laboratorio mobile o campionatori passivi);
- *Siti di cava, riqualificazione ambientale e rimodellamento morfologico*: verifica delle polveri.

Un monitoraggio completo della qualità dell'aria (inquinanti aerodispersi e polveri) è stato previsto per le aree urbanizzate con particolare riferimento alla presenza di ricettori sensibili (edifici scolastici, attrezzature sociali, sanitarie ed ospedaliere etc.).

Con riferimento all'amianto, le postazioni di misura sono state scelte in base ai seguenti criteri:

- Potenziale presenza di materiale amiantifero di origine naturale
- Presenza di aree in cui è prevista la messa a dimora dello smarino derivante dalle operazioni di scavo
- Classe di sensibilità delle aree interessate dai lavori

- Territori e ambiti in cui risulta particolarmente alta l'attenzione dei media e dell'opinione pubblica

### **ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ**

| Fase          | Misura                            | N° campagne  |
|---------------|-----------------------------------|--|
| Ante Operam   | Rilevazione in continuo,<br>15 gg | 2 campagne (periodo estivo e<br>invernale)                                     |
| Corso d'Opera | Rilevazione in continuo,<br>15 gg | Attività programmate in funzione<br>dell'effettiva presenza di sorgenti attive |

### 3.2.2 Rumore

Sono oggetto di monitoraggio:

- l'impatto acustico associato alle attività di cantiere e di realizzazione della linea;
- l'impatto acustico associato all'aumento del traffico veicolare generato dal passaggio dei veicoli per il trasporto dei mezzi di cantiere;
- l'impatto acustico associato al passaggio dei convogli ferroviari sulla nuova linea.

Le potenziali ripercussioni sul clima acustico locale, verificato in sede di Ante Operam (AO) sono correlate sia alla fase di costruzione (CO) che di esercizio della linea ferroviaria (PO); pertanto, le aree entro cui sono stati individuati i ricettori da sottoporre a monitoraggio sono le seguenti:

- aree a ridosso dei cantieri;
- aree a ridosso del fronte di avanzamento dei lavori;
- aree residenziali interessate dai transiti dei mezzi di trasporto;
- aree prospicienti la nuova linea ferroviaria.

### PARAMETRI E METODICHE

Il monitoraggio della componente è organizzato su quattro attività con relative metodiche:

| Misure | Caratteristiche                                     | Attività monitorate                                 | Fase    | Metodica                                    |
|--------|---|---|---------|---|
| RUC    | Ricettori limitrofi alle aree di cantiere           | Realizzazione dell'opera e attività di cantiere     | AO - CO | Rilievi di 24h in continuo                  |
| RUL    | Ricettori limitrofi al fronte di avanzamento lavori | Realizzazione dell'opera                            | AO - CO | Rilievi di 24h in continuo                  |
| RUV    | Ricettori limitrofi alla viabilità di cantiere      | Rumore da traffico sulla viabilità principale       | AO - CO | Misure settimanali                          |
| RUF    | Ricettori limitrofi alla futura linea ferroviaria   | Rumore prodotto dal passaggio dei treni sulla linea | AO - PO | Rilievi di 24h (PO in condizioni di regime) |

Gli indicatori monitorati sono i seguenti:

| Misure RUC, RUL, RUV   | Misure RUF   |
|--|--|
| <u>Indicatori Primari</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>L_{A,eq}</math> sul periodo di riferimento;</li> <li>• <math>L_{A,eq}</math> sul periodo diurno (06-22) del periodo di riferimento;</li> <li>• <math>L_{A,eq}</math> sul periodo notturno (22-06) del periodo di riferimento.</li> </ul> <u>Indicatori secondari</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>L_{A,eq}</math> con tempo di integrazione di 1 ora;</li> <li>• I valori dei livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95; L99;</li> <li>• Spettro in bande normalizzate in 1/3 di ottava per il riconoscimento di eventuali componenti tonali;</li> <li>• Il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (<math>L_{AImax}</math>, <math>L_{AFmax}</math>, <math>L_{ASmax}</math>)</li> </ul> | <u>Indicatori Primari</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leq giornaliero;</li> <li>- Leq diurno;</li> <li>- Leq notturno</li> </ul> In fase di <b>PO</b> saranno inoltre rilevati: <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'istante d'inizio passaggio;</li> <li>- il profilo temporale dei singoli transiti (LAF);</li> <li>- livello di esposizione sonora (<math>SEL_{10}</math>);</li> <li>- la durata del transito (secondi);</li> <li>- tipo di locomotiva;</li> <li>- tipologia (viaggiatori, merci);</li> <li>- lunghezza e/o composizione (n. carrozze o carri);</li> <li>- velocità;</li> <li>- eventuali fatti accidentali (fischio, frenata, ecc)</li> </ul> |

## **ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ**

| <b>Fase</b>   | <b>N° campagne</b>  |
|---------------|---|
| Ante Operam   | 1 campagna  |
| Corso d'Opera | Attività programmate in funzione dell'effettiva presenza di sorgenti attive |
| Post Operam   | 1 campagna  |

Le misure vengono svolte in giorni feriali al fine di considerare la massima presenza di mezzi pesanti sulle infrastrutture stradali, evitando periodi "anomali" in termini di sorgenti di rumore presenti all'interno del bacino acustico della postazione (feste, cantieri temporanei, ecc.). Trattandosi di misure in esterno viene garantita la conformità con le condizioni meteorologiche standard di misura. Qualora nel corso della misura le condizioni meteorologiche dovessero diventare sfavorevoli, è previsto l'allungamento dei tempi di misura.

### 3.2.3 Vibrazioni

Il monitoraggio delle vibrazioni ha lo scopo di verificare l'effetto di disturbo sulla popolazione (*annoyance*) e su particolari attività produttive provocato dalle attività costruttive e dall'esercizio della nuova linea ferroviaria. Gli impatti previsti sono:

- vibrazioni indotte dalle lavorazioni in corrispondenza del fronte di avanzamento lavori;
- vibrazioni indotte dai macchinari e dalle attività svolte nelle aree di cantiere;
- vibrazioni indotte dal passaggio di mezzi di cantiere sui ricettori a ridosso della viabilità usata;
- vibrazioni indotte dal passaggio dei convogli ferroviari sui ricettori a ridosso della linea.

Conseguentemente le aree critiche, monitorate sia nella fase di definizione delle caratteristiche dell'area (AO) sia durante (CO) e dopo la costruzione dell'opera (PO), sono:

- quelle limitrofe alla linea ferroviaria;
- quelle limitrofe alle aree di cantiere;
- quelle limitrofe alla viabilità utilizzata dai mezzi di cantiere.

### **PARAMETRI E METODICHE**

Il parametro fisico da monitorare è l'accelerazione del moto dei punti fisici appartenenti ai ricettori, misurata in corrispondenza del piano residenziale più basso dove si localizzano i valori massimi di accelerazione. In particolare verranno misurate le accelerazioni in direzione verticale (asse z) e nelle due direzioni ortogonali alla verticale e tra loro (asse x, y), al centro dei solai.

Sono previste le seguenti metodiche:

| METODICA | MISURA  | SCOPO  |
|----------|---|--|
| VIL      | vibrazioni indotte in prossimità del fronte di avanzamento lavori | Determinare il livello delle vibrazioni indotto dalle lavorazioni sui ricettori sensibili                                |
| VIC      | vibrazioni indotte nelle aree di cantiere                         | Determinare il livello delle vibrazioni indotte dai macchinari, dai mezzi e dalle attività svolte nelle aree di cantiere |
| VIF      | vibrazioni indotte dal transito dei convogli ferroviari           | Determinare il livello delle vibrazioni indotte dal passaggio dei treni sui ricettori                                    |

Le misure consistono in misure di 24 ore triassiali in continuo con registrazione della forma d'onda e successiva analisi del segnale.

### **ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ**

| Fase          | N° campagne   |
|---------------|---|
| Ante Operam   | 1 campagna  |
| Corso d'Opera | Attività programmate in funzione dell'effettiva presenza di sorgenti attive |
| Post Operam   | 1 campagna in condizioni di regime  |

Le misure vengono svolte in giorni feriali al fine di considerare la massima presenza di mezzi pesanti sulle infrastrutture stradali. Trattandosi di misure in ambiente abitativo non sussistono fattori limitanti di ordine meteorologico.

### 3.2.4 Campi elettromagnetici

Nell'ambito del Progetto Definitivo sono stati condotti studi finalizzati al calcolo del valore atteso del campo elettrico e dell'induzione magnetica generato dagli elettrodotti e dalle SSE.

Il censimento dei ricettori (aree in ambiente esterno normalmente fruite dalla popolazione e ambienti interni quali abitativi, edifici pubblici, scuole, ed in generale ambienti adibiti a permanenza non inferiore alle quattro ore giornaliere) non ha rilevato la presenza di ricettori nell'area interessata dalla linea ferroviaria.

Pertanto nell'ambito del PMA non sono stati previsti punti di monitoraggio della componente in oggetto.

### 3.2.5 Radiazioni non ionizzanti: inquinamento luminoso

Per inquinamento luminoso si intende l'effetto di luminescenza del cielo causato dalla quota parte di illuminazione che viene dispersa verso l'alto; eventuali ricadute potranno essere rilevate nel corso delle indagini relative al controllo dei chiroterri nell'ambito del monitoraggio della fauna.

In merito alla presenza di osservatori astronomici, nell'area interessata dalle opere non sono presenti punti di osservazione.

### 3.2.6 Acque superficiali

Le interferenze sul sistema delle acque superficiali indotte dalla realizzazione dell'opera possono essere ricondotte ai seguenti effetti:

- Alterazione della qualità dei corpi idrici in relazione a:
  - attività di costruzione delle opere in alveo o di aree destinate alla cantierizzazione che, provocando la movimentazione di terra, possono indurre un intorbidimento delle acque con conseguente alterazione o sottrazione degli habitat naturali;
  - deviazione temporanea o permanente dei corsi d'acqua per la costruzione degli attraversamenti o per la costruzione di aree di cantiere;
  - scarico di acque reflue, deflusso delle acque piovane provenienti dalle aree di cantierizzazione, o sversamenti accidentali di sostanze inquinanti lungo le aree interessate dalle attività di costruzione;
  - scarico di acque di drenaggio derivanti dalle gallerie;
- Alterazione del regime idrologico in relazione all'effetto di drenaggio derivante dalle attività di scavo.
- Consumo della risorsa in relazione ad eventuali prelievi per uso industriale, irriguo e potabile.

Il monitoraggio della componente è previsto per tutte le tre fasi di AO, CO, PO.

#### **PARAMETRI E METODICHE**

La scelta della collocazione dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- caratteristiche di qualità e naturalità del corso d'acqua;
- presenza di scarichi derivanti da aree di cantiere;
- presenza di prelievi per uso industriale, irriguo e potabile;
- possibile interferenza in termini di depauperamento derivante dal drenaggio delle gallerie;
- caratteristiche funzionali per i canali irrigui.

I parametri oggetto di monitoraggio sono i seguenti:

| TIPOLOGIA PARAMETRO                      | PARAMETRO                   |
|--|-----------------------------|
| Idrologico                               | Portata [m <sup>3</sup> /s] |
| Parametri in situ                        | T aria [°C]                 |
|  | T acqua [°C]                |
|  | Ossigeno disciolto [mg/l]   |
|  | Conducibilità [μS/cm]       |
|  | pH [-]                      |
| Parametri chimico-fisici                 | potenziale Redox [mV]       |
|  | Colore [-]                  |
|  | Ammoniaca [N mg/l]          |
|  | Nitrati [N mg/l]            |
|  | Nitriti [N mg/l]            |
|  | Azoto totale [N mg/l]       |
|  | Ortofosfato [P mg/l]        |
|  | Fosforo totale [P mg/l]     |
|  | BOD5 [O <sub>2</sub> mg/l]  |
|  | COD [O <sub>2</sub> mg/l]   |
| Durezza Totale [mg/l CaCO <sub>3</sub> ] |                             |



|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | Solidi sospesi totali [mg/l]              |
|                          | Torbidità [NTU]                           |
|                          | Tensioattivi anionici e non ionici [mg/l] |
|                          | Cloruri [Cl <sup>-</sup> mg/l]            |
|                          | Solfati [SO <sup>4-</sup> mg/l]           |
| Metalli                  | Nichel [µg/l]                             |
|                          | Cromo [µg/l]                              |
|                          | Cromo VI [µg/l]                           |
|                          | Rame [µg/l]                               |
|                          | Zinco [µg/l]                              |
|                          | Piombo [µg/l]                             |
|                          | Cadmio [µg/l]                             |
|                          | Ferro [µg/l]                              |
| Composti organici mirati | Idrocarburi Totali [mg/l]                 |
|                          | Fenoli [mg/l]                             |
| Parametri microbiologici | Escherichia coli [UFC/100 ml]             |
|                          | Streptococchi fecali [UFC/100 ml]         |
|                          | Salmonelle [Si/No]                        |
|                          | Coliformi totali [UFC/100 ml]             |
|                          | Coliformi fecali [UFC/100 ml]             |
| Tossicologici            | Daphnia [-]                               |
|                          | Microtox [-]                              |
| Biologici                | IBE [-]                                   |

Le misure idrologiche vengono realizzate con il metodo correntometrico (mulinello) e nel caso di piccoli torrenti, ove non fosse possibile l'uso del mulinello, la misura viene effettuata con metodi volumetrici o con il galleggiante.

I parametri in situ sono rilevati tramite sonda singola o multiparametrica. I valori rilevati devono essere la media di tre determinazioni consecutive. Le misure sono da effettuarsi previa taratura degli strumenti.

### **ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ**

| Fase          | N° campagne   | Frequenza   |
|---------------|---|-------------|
| Ante Operam   | 1 campagna di 12 mesi   | Trimestrale |
| Corso d'Opera | Attività programmate in funzione dell'effettiva presenza di sorgenti attive | Trimestrale |
| Post Operam   | 1 campagna di 12 mesi   | Trimestrale |

Le frequenze di monitoraggio sono definite in maniera da rappresentare al meglio la situazione ambientale anche in relazione all'alternarsi delle stagioni, dei regimi idrici e della concreta possibilità di esecuzione dei rilievi.

In corrispondenza dei corsi d'acqua potenzialmente interessati da fenomeni di drenaggio sarà valutata l'opportunità di effettuare misure idrologiche con frequenza bimestrale in AO, e con frequenza mensile o settimanale e/o di installare centraline fisse per la misura del livello idrometrico in CO.

### 3.2.7 Acque sotterranee

Le potenziali ricadute sull'ambiente idrico sotterranee possono essere ricondotte ai seguenti effetti:

- modifica del regime idrogeologico;
- alterazione qualitativa delle acque;
- consumo di risorse idriche.

Il monitoraggio della componente è previsto per tutte le tre fasi di AO, CO, PO.

#### **PARAMETRI E METODICHE**

I parametri monitorati sono i seguenti:

| TIPOLOGIA PARAMETRI        | PARAMETRI                                 |
|----------------------------|---|
| Parametri in situ          | Livello [M s.l.m e m.p.c.]                |
|                            | Portata [l/min]                           |
|                            | Prove di pozzo [-]                        |
|                            | T aria [°C]                               |
|                            | T acqua [°C]                              |
|                            | Ossigeno disciolto [mg/l]                 |
|                            | Conducibilità [ $\mu$ S/cm]               |
|                            | Ph [-]                                    |
| Parametri chimico — fisici | Torbidità [NTU]                           |
|                            | Azoto ammoniacale [N mg/l]                |
|                            | Nitrati [N mg/l]                          |
|                            | Nitriti [N mg/l]                          |
|                            | Fosforo totale [P mg/l]                   |
|                            | Tensioattivi anionici e non ionici [mg/l] |
|                            | Tensioattivi non ionici [mg/l]            |
|                            | Cloruri [Cl- mg/l]                        |
|                            | Solfati [SO <sub>4</sub> —mg/l]           |
|                            | Residuo fisso [mg/l]                      |
|                            | Durezza Totale [mg/l CaCO <sub>3</sub> ]  |
|                            | Bicarbonati [mg/l]                        |
|                            | Magnesio [mg/l]                           |
|                            | Potassio [mg/l]                           |
|                            | Sodio [mg/l]                              |
| Calcio [mg/l]              |   |
| Metalli                    | Nichel [ $\mu$ g/l]                       |
|                            | Cromo [ $\mu$ g/l]                        |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | Cromo VI [ $\mu\text{g/l}$ ]                                |
|                          | Rame [ $\mu\text{g/l}$ ]                                    |
|                          | Zinco [ $\mu\text{g/l}$ ]                                   |
|                          | Piombo [ $\mu\text{g/l}$ ]                                  |
|                          | Cadmio [ $\mu\text{g/l}$ ]                                  |
|                          | Ferro [ $\mu\text{g/l}$ ]                                   |
|                          | Alluminio [ $\mu\text{g/l}$ ]                               |
|                          | Arsenico [ $\mu\text{g/l}$ ]                                |
|                          | Mercurio [ $\mu\text{g/l}$ ]                                |
|                          | Manganese [ $\mu\text{g/l}$ ]                               |
| Composto organici mirati | Idrocarburi Totali [ $\mu\text{g/l}$ ]                      |
|                          | Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) [ $\mu\text{g/l}$ ] |
|                          | Idrocarburi aromatici (BTEX) [ $\mu\text{g/l}$ ]            |
|                          | Alifatici, clorurati cancerogeni [ $\mu\text{g/l}$ ]        |
| Parametri microbiologici | Streptococchi fecali [UFC/100 ml]                           |
|                          | Coliformi totali [UFC/100 ml]                               |
|                          | Coliformi fecali [UFC/100 ml]                               |

Le misure del livello statico/dinamico/non stabilizzato sono effettuate mediante sonda elettrica dalla bocca del pozzo o del piezometro (bordo del rivestimento) o da altro punto fisso e ben individuabile, e sono riportate in m da p.c. (soggiacenza) e in m s.l.m.

Le misure di portata per le sorgenti sono effettuate con metodo volumetrico.

I parametri in situ vengono determinati mediante sonda singola o multiparametrica, e i valori sono definiti dalla media di tre determinazioni consecutive.

I punti di monitoraggio sono stati scelti con riferimento alle seguenti tipologie di aree:

- Aree di scavo in falda (per gallerie naturali ed artificiali, trincee, fondazioni profonde, pozzi di ventilazione);
- Zone di captazione di acque sotterranee ad uso intensivo idropotabile, irriguo o industriale;
- Aree di ricarica naturale della falda;
- Aree di cantiere;
- Aree caratterizzate da un'elevata vulnerabilità intrinseca della falda.

In particolare sono state individuate le seguenti zone di riferimento con relative tipologie di punti di monitoraggio:

| ZONA DI RIFERIMENTO | TIPOLOGIA DI PUNTO DI MONITORAGGIO | TIPOLOGIA DI MISURA  |   |                      |   |
|---------------------|------------------------------------|----------------------|---|----------------------|---|
|                     |                                    | Livello piezometrico | Livello piezometrico e Prelievo di campioni | Misura della portata | Misura della portata e Prelievo di campioni |
| Pianura             | Piezometri                         | X                    |   |                      |   |
|                     | Pozzi                              |                      | X   |                      |   |
| Pedemontana         | Piezometri                         | X                    |   |                      |   |
|                     | Pozzi                              |                      | X   |                      |   |
| Montana             | Piezometri                         | X                    |   |                      |   |
|                     | Sorgenti                           |                      |   | X                    | X   |

La scelta dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- Caratteristiche idrogeologiche generali;
- Direzione del flusso della falda rispetto alle potenziali sorgenti di perturbazione; sempre rispetto ad esse, sono stati collocati a monte e a valle idrogeologico;
- Vicinanza al tracciato ferroviario, alle aree di cantiere, di cava e di deposito;
- Presenza di pozzi e piezometri preesistenti o di nuova costruzione nelle immediate vicinanze della linea e delle aree cantiere;
- Grado di pericolosità d'isterilimento del punto d'acqua.
- Valore della risorsa.

### ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ

| Fase          | Zona                          | Attività                         | Frequenza   |
|---------------|-------------------------------|----------------------------------|---|
| Ante Operam   | Pianura e pedemontana – pozzi | Misura di livello piezometrico   | Trimestrale   |
|               |                               | Analisi in situ e di laboratorio | Trimestrale   |
|               | Montana – sorgenti            | Misure di portata                | Trimestrale (primavera, estate, autunno, inverno)       |
|               |                               | Misure parametri in situ         | Trimestrale (primavera, estate, autunno, inverno)       |
|               |                               | Analisi di laboratorio           | Semestrale (primavera e fine estate)                    |
| Corso d'opera | Pianura – pozzi               | Misura di livello piezometrico   | Trimestrale   |
|               |                               | Analisi in situ e di laboratorio | Semestrale (mensile qualora si verificassero portate in |

|             |                               |                                  |   |
|-------------|-------------------------------|----------------------------------|---|
|             |                               |                                  | galleria superiori a quanto previsto in progetto)   |
|             | Montana – sorgenti            | Misure di portata                | Trimestrale (magra e massima portata) per le sorgenti a rischio non elevato di interferenza |
|             |                               | Misure di portata                | Bimestrale per le sorgenti a rischio elevato di interferenza                                |
|             |                               | Misure parametri in situ         | Trimestrale   |
|             |                               | Analisi di laboratorio           | Semestrale per le sorgenti a rischio elevato di interferenza                                |
| Post Operam | Pianura e pedemontana – pozzi | Misura di livello piezometrico   | Trimestrale   |
|             |                               | Analisi in situ e di laboratorio | Trimestrale   |
|             | Montana – sorgenti            | Misure di portata                | Trimestrale (primavera, estate, autunno, inverno)   |
|             |                               | Misure parametri in situ         | Trimestrale (primavera, estate, autunno, inverno)   |
|             |                               | Analisi di laboratorio           | Semestrale (primavera e fine estate)  |

Sia l'Ante Operam sia il Post Operam hanno durata di 1 anno.

Le analisi di laboratorio del PO saranno condotte in corrispondenza dei punti per i quali, durante la fasi di CO, saranno registrate alterazioni in termini di qualità delle acque.

### 3.2.8 Suolo

Il degrado delle qualità del suolo rappresenta il livello rispetto il quale le pressioni esterne ne riducono le sue funzionalità, in particolare a seguito di processi di:

- erosione superficiale o in massa;
- diminuzione della sostanza organica;
- impermeabilizzazione delle superfici;
- compattazione.

Le principali alterazioni dovute alla realizzazione delle opere possono derivare da:

- la perdita di orizzonti superficiali a seguito dello scotico per la cantierizzazione;
- lo scarso o l'improprio accantonamento del materiale costituente l'orizzonte superficiale;
- la modifica delle caratteristiche fisiche a seguito del compattamento;
- l'accelerazione dei processi erosivi e delle dinamiche morfologiche di superficie.

Il monitoraggio della componente sarà effettuato in tutte le 3 fasi previste di AO, CO, PO.

### PARAMETRI E METODICHE

Gli ambiti di controllo della componente Suolo sono stati posizionati in prossimità delle aree operative, siano esse fronti di avanzamento lavori, cantieri fissi o siti di deposito cui si è riconosciuta la possibile interferenza da parte dell'attività in progetto.

#### **Ante Operam**

Per ogni Stazione di controllo si effettuano indagini in campo per la descrizione dello stato dell'area attraverso la qualificazione delle caratteristiche e delle dinamiche geomorfologiche e idrologiche, delle tipologie di suolo e della loro distribuzione e variabilità nell'area, e per la valutazione delle possibili aree di accantonamento del terreno asportato. Le osservazioni sono condotte tramite trivelle e sonde pedologiche, e osservazioni superficiali e speditive. I parametri rilevati sono i seguenti:

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Dati generali                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• codice univoco del punto di osservazione</li> <li>• georeferenziazione del punto</li> <li>• localizzazione nella cartografia del Progetto di Monitoraggio</li> <li>• localizzazione geografica per Provincia, Comune, località</li> <li>• data</li> </ul>                       |
| Parametri stazionali               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• altimetria</li> <li>• inquadramento geomorfologico (forme, dinamiche e attività)</li> <li>• esposizione</li> <li>• acclività</li> <li>• inquadramento geolitologico (cartografia di riferimento)</li> <li>• drenaggio esterno</li> <li>• vegetazione e uso del suolo</li> </ul> |
| Parametri superficiali             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pietrosità e rocciosità superficiali (quantità e dimensione)</li> <li>• fessurazioni o croste</li> <li>• micro rilievo</li> </ul>   |
| Parametri pedologici per orizzonte | <ul style="list-style-type: none"> <li>• spessore</li> <li>• stato di umidità</li> <li>• colore: della matrice e delle screziature</li> </ul>  |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>tessitura (stima per classi)</li> <li>concrezioni e noduli (presenza)</li> </ul> |
| <b>Parametri pedologici per suolo</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>drenaggio interno</li> <li>permeabilità</li> </ul>                               |

In corrispondenza dei cantieri per i quali è prevista, a fine lavori, la restituzione dell'area ad usi agricoli pregressi, viene effettuata la caratterizzazione del suolo tramite apertura di profili e successive analisi chimico, fisiche e tossicologiche. I parametri considerati sono i seguenti:

| Parametri fisico-chimici (rilievi e misure in situ e/o in laboratorio) |                                 |
|--|---------------------------------|
| designazione orizzonte   | profondità falda                |
| limiti di passaggio  | colore allo stato secco e umido |
| tessitura  | Struttura                       |
| consistenza  | Porosità                        |
| umidità  | contenuto in scheletro          |
| concrezioni e noduli   | efflorescenze saline            |
| fenditure  | Ph                              |

| Parametri chimici (analisi di laboratorio) |                                   |
|--|-----------------------------------|
| capacità di scambio cationico              | azoto totale                      |
| azoto assimilabile                         | fosforo assimilabile              |
| carbonati totali                           | sostanza organica                 |
| idrocarburi                                | As, Cd, Cr tot, Cr VI, Hg, Pb, Ni |
| Cianuri                                    | Fluoruri                          |
| Benzene                                    | IPA                               |
| PCB  | Fenolo                            |
| Fitofarmaci totali                         | Tossicità                         |

Infine le analisi ecotossicologiche comprendono i test tossicologici *Microtox* e con *Brachionus calyciflorus* e i test di fitotossicità relativi alla germinazione e all'allungamento radicale con *Lepidium sativum*.

### Corso d'Opera

Le indagini sono realizzate lungo una fascia di ampiezza adeguata attorno alle aree di cantieri, tramite controlli in campo per la verifica dei seguenti aspetti:

- rilevamento di segni di degradazione nelle aree limitrofe per effetto di compattazioni o sversamento accidentale di sostanze potenzialmente tossiche;
- stato di regimazione delle acque superficiali;
- modalità di accantonamento e conservazione degli orizzonti superficiali dei suoli interessati dalle opere;
- depauperamento dei suoli delle aree naturali;
- verifica dell'evoluzione dei fenomeni morfoevolutivi.

### Post Operam

I parametri da determinare saranno definiti con riferimento alle fasi precedenti (AO e CO), al fine di evidenziare le eventuali alterazioni delle caratteristiche originarie del terreno, ove prevista una restituzione delle aree ad usi pregressi.

## **ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ**

| Fase          | N° campagne/Frequenza                                  |
|---------------|--|
| Ante Operam   | 1 campagna   |
| Corso d'Opera | Bimestrale durante il periodo di attività dei cantieri |
| Post Operam   | 1 campagna   |

Le operazioni di monitoraggio Post Operam verranno realizzate dopo le attività di sgombero del cantiere e di riqualificazione del sito che prevedono:

- la rimozione di tutti i materiali dalle aree di cantiere dismesse;
- lo scotico dello strato superficiale del terreno per una altezza variabile in funzione del grado di compattazione e di qualità acquisito nel corso delle lavorazioni;
- la posa in opera e rimodellamento di terreno vegetale, con caratteristiche chimico-fisiche simili a quelle dei terreni circostanti, nei siti coinvolti dalla cantierizzazione.



### 3.2.9 Vegetazione e flora

Oltre al controllo degli effetti delle attività di costruzione sulla vegetazione esistente, il monitoraggio ambientale della vegetazione verifica la corretta realizzazione ed evoluzione degli interventi di sistemazione a verde, previsti dal progetto di inserimento ambientale dell'infrastruttura.

Pertanto, oltre alla valutazione delle condizioni indisturbate della componente (fase di Ante Operam), il monitoraggio si articola anche nelle fasi di Corso d'Opera e di Post Operam.

### PARAMETRI E METODICHE

Gli ambiti di controllo della componente Vegetazione e Flora sono stati posizionati in prossimità delle aree operative, siano esse fronti di avanzamento lavori, cantieri fissi o siti di deposito cui si è riconosciuta la possibile interferenza da parte dell'attività in progetto.

Le attività previste sono le seguenti:

| FASE: AO, CO, PO   |  |
|--|--|
| ATTIVITA'  | METODICA   |
| <b>Monitoraggio vegetazionale-floristico e fitosociologico</b>   | <p>Rilievo delle condizioni stazionali (pendenza, esposizione, tipo di terreno, presenza di humus).</p> <p>Censimento esaustivo delle specie floristiche presenti nell'area di indagine, sui 3 strati di copertura (arboreo, arbustivo ed erbaceo), unitamente alla percentuale di terreno coperta da ciascuna specie all'interno di ogni strato.</p> <p>Redazione del profilo fitosociologico delle stazioni con l'attribuzione dell'alleanza secondo il metodo <i>Braun-Blanquet</i>.</p> <p><b>INDICI E INDICATORI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• indice di ricchezza totale (n° specie/stazione);</li> <li>• presenza/assenza di specie di interesse conservazionistico, nelle Liste Rosse Internazionali e/o rare a livello regionale;</li> <li>• indice di naturalità (differenza tra il numero totale delle specie e il numero di specie sinantropiche/totale specie censite);</li> <li>• indice delle infestanti (n° di specie infestanti/n° di specie in totale).</li> </ul> |
| <b>Monitoraggio della vegetazione arborea tramite aree di saggio forestali</b>                                 | Individuazione della tipologia forestale tramite l'analisi della composizione delle specie appartenenti allo strato arboreo, la struttura, la forma di governo, l'età media, l'altezza media e l'altezza dominante, le indicazioni selvicolturali e l'individuazione di piante-campione su cui verificare lo stato fitosanitario.  |
| <b>Monitoraggio della vegetazione ripariale con determinazione degli indici di funzionalità fluviale (IFF)</b> | Permette una valutazione globale di funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'ampia serie di fattori biotici e abiotici. Si esprime tramite un punteggio per entrambe le sponde.  |
| <b>Telerilevamento</b>   | Acquisizione di foto aeree per la verifica degli effetti della realizzazione della linea; analisi tramite indici numerici di sintesi.  |

**FASE: PO**

| ATTIVITA'  | METODICA  |
|--|---|
| <b>Monitoraggio sui ripristini vegetazionali</b> | Determinazione dei seguenti parametri: <ul style="list-style-type: none"> <li>• percentuale di attecchimento delle specie arboree ed arbustive;</li> <li>• accrescimento delle specie arboree ed arbustive;</li> <li>• sviluppo del cotico erboso;</li> <li>• modalità di affermazione</li> </ul> |

**ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ**

| Fase  | Attività  | N° rilievi/ambito              | Frequenza  |
|---|---|--------------------------------|--|
| Ante Operam<br>Corso d'Opera<br>Post Operam | monitoraggio floristico e fitosociologico   | 2                              | AO = 1 campagna<br>CO = annuale (a partire dal 2° anno)<br>PO = 1 campagna |
|   | monitoraggio vegetazione arborea tramite aree di saggio e verifica dello stato fitosanitario            | 1                              |  |
|   | monitoraggio della vegetazione ripariale con determinazione degli indici di funzionalità fluviale (IFF) | 1                              |  |
|   | Telerilevamento   | 1 acquisizione (aprile-maggio) |  |

### 3.2.10 Fauna ed ecosistemi

Il monitoraggio della fauna si basa sull'individuazione e caratterizzazione di habitat idonei ad ospitare le differenti zoocenosi, ricadenti sia all'interno delle aree a vario titolo coinvolte, sia nei dintorni dell'area individuata in quanto interessata dagli interventi di cantierizzazione o sede definitiva dell'infrastruttura.

Il monitoraggio della componente sarà effettuato in tutte le 3 fasi previste (AO, CO, PO).

#### PARAMETRI E METODICHE

Gli ambiti di controllo della componente Fauna sono stati posizionati in prossimità delle aree operative cui si è riconosciuta la possibile interferenza da parte dell'attività in progetto.

Saranno oggetto di indagine alcuni gruppi che sono considerati indicatori faunistici essenziali sia per la fase di cantierizzazione sia per la fase di esercizio in quanto:

- sono fortemente condizionati dalla frammentazione e l'eliminazione degli habitat;
- sono direttamente interessati da casi di mortalità da collisione con veicoli.

I gruppi indagati saranno i seguenti:

| GRUPPO                                | METODICA   |
|---------------------------------------|--|
| <b>Invertebrati terrestri</b>         | <p><u>Specie</u><br/>           Odonati (libellule) – ambienti acquatici<br/>           Lepidotteri diurni (farfalle) – ambienti prativi e agricoli</p> <p><u>Metodica</u><br/>           Censimento su transetto delle specie allo stadio adulto tramite l'osservazione diretta degli individui in volo o posati (<i>visual census</i>) e cattura per determinare le specie non riconoscibili a distanza, con rilascio in loco.</p> <p><u>Indici e indicatori:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'indice di ricchezza totale (N° specie in totale per taxon);</li> <li>• la presenza/assenza di specie di interesse conservazionistico, nelle Liste Rosse Internazionali e/o rare a livello regionale.</li> </ul>   |
| <b>Erpetofauna (anfibi e rettili)</b> | <p><u>Stazioni di rilievo</u><br/>           Le attività vengono eseguite su transetti o areali di monitoraggio</p> <p><u>Metodica per il monitoraggio degli anfibi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• osservazione visiva diretta (<i>visual census</i>) di individui adulti o neometamorfosati ed eventuale ascolto al canto degli adulti per l'identificazione delle specie; ricerca degli individui sotto potenziali rifugi con l'eventuale cattura a mano e rilascio in situ di individui;</li> <li>• eventuale campionamento presso specchi d'acqua di ovature, girini e adulti per individuare il genere di appartenenza (nel caso di ovature e girini) e la specie (nel caso degli adulti);</li> <li>• individuazione degli eventuali siti riproduttivi di anfibi;</li> <li>• raccolta di dati relativi ad eventuali ritrovamenti di individui morti su strada (<i>road mortality</i>).</li> </ul> |

| GRUPPO            | METODICA  |
|-------------------|---|
|                   | <p><u>Metodica per il monitoraggio dei rettili</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>osservazione visiva diretta (<i>visual census</i>) di individui vivi ed eventuale cattura a mano per la determinazione della specie e rilascio in situ;</li> <li>ricerca attiva degli individui eventualmente presenti sotto potenziali rifugi;</li> <li>raccolta di dati relativi ad eventuali ritrovamenti di individui morti su strada (<i>road mortality</i>).</li> </ul> <p><u>Indici e indicatori:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l'indice di ricchezza totale (N° specie in totale);</li> <li>la presenza/assenza di specie di interesse conservazionistico, nelle Liste Rosse Internazionali e/o rare a livello regionale;</li> <li>la presenza di siti riproduttivi di anfibi.</li> </ul>  |
| <b>Avifauna</b>   | <p><u>Stazioni di rilievo</u><br/>Le attività vengono eseguite su transetti o punti di monitoraggio</p> <p><u>Metodica</u><br/>Ascolto al canto (<i>Vocal individuality count</i>) e l'osservazione visiva standard (<i>Direct count</i>), con durata indicativa di ciascun punto o transetto di ascolto-osservazione compresa tra 10-15 minuti.</p> <p><u>Indici e indicatori:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l'indice di ricchezza totale (N° specie in totale);</li> <li>la presenza di specie di particolare valore conservazionistico;</li> <li>il rapporto non passeriformi/passeriformi;</li> <li>ove possibile, la valutazione qualitativa delle specie di uccelli nidificanti nell'area.</li> </ul>  |
| <b>Chiroteri</b>  | <p><u>Stazioni di rilievo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grotte di Isoverde presso Campomorone;</li> <li>Ponte di S. Filippo vicino al campo base C.B.P.1 a Voltaggio;</li> <li>Castagnola, non molto distante dal SIC Capanne di Marcarolo.</li> </ul> <p><u>Metodica</u><br/>Campionamenti con rilevatore di ultrasuoni (<i>bat-detector</i>).</p> <p><u>Indici e indicatori:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>N° specie contattate/rilievo;</li> <li>N° di contatti/specie per ogni punto di rilievo;</li> <li>Presenza di specie di elevato valore conservazionistico;</li> <li>Presenza eventuale di colonie riproduttive e stima quali-quantitativa di massima degli individui (ove possibile);</li> <li>Presenza eventuale di roost di svernamento e stima quali-quantitativa di massima degli individui (ove possibile).</li> </ul> |
| <b>Ittiofauna</b> | Sono individuati punti di campionamento ittico solo qualora si riscontrassero evidenti casi di interferenza delle attività di cantiere con corsi d'acqua di interesse ittologico (presenza di scarichi diretti in corsi d'acqua).   |

### ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ

| Fase         | Attività                        | N° rilievi  |
|--------------|---------------------------------|---|
| AO – CO – PO | Censimento al canto per uccelli | 1 mensile tra marzo e settembre<br><b>Tot = 7</b>   |
|              | Rilievo con bat-detector        | 1 mensile tra aprile e ottobre<br><b>Tot = 7</b>  |
|              | Campionamento macroinvertebrati | 1 nel periodo gennaio-aprile<br>1 nel periodo maggio-agosto<br>1 nel periodo settembre-dicembre<br><b>Tot = 3</b> |
|              | Rilievi ittiologici             | 1 nel periodo gennaio-aprile<br>1 nel periodo maggio-agosto<br>1 nel periodo settembre-dicembre<br><b>Tot = 3</b> |
|              | Censimenti erpetofauna          | 1 mensile tra marzo e giugno<br><b>Tot = 4</b>  |

Il monitoraggio Post Operam si protrarrà per un anno dal termine dei lavori e dei ripristini ambientali.

### 3.2.11 Paesaggio

Il monitoraggio sulla componente Paesaggio consiste nella verifica del livello di integrazione raggiunto dalle scelte effettuate dal progetto in termini di potenziali trasformazioni degli aspetti strutturali, storici, culturali e simbolici,.

Il Monitoraggio nella fase di Ante operam definisce un quadro di riferimento paesaggistico dello stato attuale delle aree oggetto di intervento, per la verifica nelle successive fasi di controllo (CO e PO):

- delle eventuali alterazioni percettive dei luoghi interessati;
- delle eventuali alterazioni delle strutture paesaggistiche esistenti nei luoghi interessati;
- delle eventuali alterazioni fruibili dei luoghi interessati;
- dell'efficacia degli interventi di inserimento ambientale delle scelte progettuali.

Nella fase di monitoraggio in Corso d'Opera si procederà alla verifica del rispetto delle indicazioni di progetto, riguardanti sia le scelte tipologiche dell'opera sia gli interventi di mitigazione e di inserimento paesaggistico.

Infine, nella fase di monitoraggio Post Operam si procederà alla verifica della corretta esecuzione dei lavori e del livello di integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico di riferimento.

### PARAMETRI E METODICHE

Le attività di indagine prevedono uscite di campo, durante le quali saranno eseguiti, per ogni Stazione di controllo, rilievi fotografici per ogni singolo elemento per il quale sia stata riconosciuta una specifica sensibilità (ogni scatto sarà mappato tramite GPS ed indicato con codice specifico su cartografia appositamente predisposta per i rilievi di campo); dai punti ritenuti rilevanti per la rappresentazione dell'inserimento delle scelte progettuali nel paesaggio, saranno eseguiti rilievi fotografici atti alla costruzione di fotomosaici panoramici.

Sulle schede di caratterizzazione delle Stazioni di controllo saranno evidenziati anche a livello iconografico:

- i vincoli e le tutele paesistico-ambientali riconosciute;
- l'appartenenza ad ambiti e/o unità di specifico interesse paesistico riconosciuti dalla pianificazione di governo del territorio (PTR e PTP);
- gli elementi strutturali e funzionali di specifico valore del paesaggio morfologico, naturale, storico, architettonico, simbolico, percettivo (tra cui le visuali sensibili) e fruibile;
- gli elementi di degrado (reale ed esogeno potenziale).

### ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ

| Fase          | N° campagne   |
|---------------|---|
| Ante Operam   | 1   |
| Corso d'Opera | Le attività saranno programmate nella fase di preparazione delle aree, di installazione dell'opera e di predisposizione delle opere provvisorie |
| Post Operam   | 1   |

### 3.2.12 Stato fisico dei luoghi

Il monitoraggio dello stato fisico dei luoghi riguarda lo stato morfologico dei luoghi ove l'Opera verrà costruita, nonché lo stato fisico di insediamenti e manufatti antropici ricadenti nelle aree considerate come potenzialmente interferite dall'opera e dalle lavorazioni.

Le aree nelle quali effettuare il monitoraggio appartengono alle seguenti categorie:

- aree in cui è prevista l'installazione di: cantieri fissi, cave e aree di deposito;
- viabilità esistenti soggette a interventi di adeguamento per consentirne l'uso da parte dei mezzi di cantiere;
- viabilità di nuova realizzazione.

Il Monitoraggio della fase di Ante operam si pone l'obiettivo di registrare lo stato morfologico esteriore in cui appaiono ad oggi, a livello percettivo, gli elementi antropici e naturali interessabili dalle future attività di cantiere, al fine di fornire alle successive fasi di controllo (CO e PO) un quadro conoscitivo di riferimento utile alla segnalazione di eventuali condizioni di alterazione indotte dalla realizzazione delle opere. Il monitoraggio in Corso d'Opera documenterà l'eventuale variazione dello stato fisico dei luoghi, e segnalerà le eventuali criticità rispetto a modificazioni permanenti non previste, o a variazioni tali da alterarne la funzionalità. Infine, Il monitoraggio PO verificherà l'avvenuta esecuzione dei ripristini di progetto previsti e l'assenza di danni e/o modifiche fisico/ambientali nelle aree interessate.

### PARAMETRI E METODICHE

I fattori di attenzione verso i quali rivolgere i controlli fanno riferimento a:

- stato e natura dei luoghi;
- stato di conservazione apparente dei beni e delle strutture;
- stato di manutenzione della viabilità.

L'areale di indagine riguarda una fascia di ampiezza variabile nell'intorno dell'area interessata dall'intervento, in modo da comprendere tutte le entità che potrebbero subire una degradazione dovuta all'attività di cantiere o al transito dei mezzi.

Le attività di indagine prevedono delle uscite di campo per stazione di controllo, in cui sono eseguite le seguenti attività:

- rilievi fotografici per ogni singolo elemento, attraverso i quali rendere conto dello stato esteriore in cui si presentano;
- caratterizzazione qualitativa, tramite compilazione di schede definite nella fase di indagine preliminare.

### ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ

| Fase          | N° campagne/frequenza |
|---------------|-----------------------|
| Ante Operam   | 1                     |
| Corso d'Opera | semestrale            |
| Post Operam   | 1                     |

Le attività di PO saranno condotte successivamente allo smantellamento dei cantieri ed al recupero delle aree occupate temporaneamente.

### 3.2.13 Ambiente sociale

Monitorare l'ambiente sociale significa rilevare, analizzare ed interpretare i cambiamenti che si producono in Corso d'Opera nelle principali variabili socioeconomiche e socioculturali che caratterizzano il quadro di vita delle comunità coinvolte nel progetto.

#### **PARAMETRI E METODICHE**

Il monitoraggio dell'ambiente sociale prevede l'analisi di:

- indicatori "oggettivi", relativi ai diversi settori in cui si estrinsecano gli effetti del progetto; quelli che verranno presi in considerazione, con livello di aggregazione territoriale dei dati variabile tra il livello comunale e regionale, sono:
  - popolazione;
  - attività produttive ed economiche;
  - mercato del lavoro;
  - servizi e infrastrutture;
  - aspetti socio-culturali;
  - dotazione infrastrutturale;
  - orientamenti politici, etc.
- "segnali" che provengono dalle comunità coinvolte, attraverso la verifica dei processi di comunicazione sociale, in primo luogo dell'informazione veicolata dai mass media. Sarà effettuata sia la rilevazione di alcuni organi di informazione locali, sia la rilevazione dei flussi comunicativi prodotti da gruppi locali, con particolare attenzione allo strumento del Web.

#### **ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ**

| Fase          | N° campagne/frequenza  |
|---------------|--|
| Ante Operam   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna di indagine dei parametri "oggettivi"</li> <li>• Attivazione del monitoraggio dei "segnali" con frequenza in base alla cadenza di pubblicazione delle testate oggetto di monitoraggio</li> </ul> |
| Corso d'Opera | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 campagna annuale di indagine dei parametri "oggettivi"</li> <li>• Proseguimento delle attività relative ai "segnali" con le medesime modalità dell'AO</li> </ul>  |
| Post Operam   | Medesime modalità del CO, nell'anno successivo al termine dei lavori   |

### 3.3 L'ATTUAZIONE DELLE FASI DI CONTROLLO

A Dicembre 2012 è stato ultimato il Monitoraggio Ante Operam del Primo Lotto.

I punti, le campagne e i dati di monitoraggio sono inseriti nel sistema informativo SIGMAP sviluppato da Italferr e messo a disposizione di COCIV, che risponde ai requisiti della Direttiva 2007/2/CE (INSPIRE).