

**ASSE VIARIO MARCHE-UMBRIA
E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA
MAXI LOTTO 2**

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:
SS. 318 DI "VALFABBRICA", TRATTO PIANELLO -VALFABBRICA
SS. 76 "VAL D'ESINO", TRATTI FOSSATO VICO - CANCELLI E ALBACINA - SERRA SAN QUIRICO
"PEDEMONTANA DELLE MARCHE", TRATTO FABRIANO-MUCCIA-SFERCIA.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

CONTRAENTE GENERALE:



Il responsabile del contraente generale:

Ing. Federico Montanari

**IMPRESA
AFFIDATARIA:**



Il Direttore Tecnico

Ing. Domenico D'Alessandro



Il gruppo di lavoro

Arch. Emiliano Capozza - (stato fisico dei luoghi)
Arch. Roberta Lamberti - (atmosfera)
Geol. Francesco Morgante - (suolo)
Ing. Martina Carlino - (ambiente idrico)
Ing. Antonio Orlando - (rumore e vibrazioni)
Arch. Caterina Scamardella - (paesaggio)
Dott. Matteo Vetro - (vegetazione flora e fauna)

Il Responsabile Ambientale

Ing. Claudio Lamberti



Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione

Ing. Salvatore Chirico

Il Direttore dei Lavori

Ing. Peppino Marascio

**1.2.A - SS 318 PIANELLO - VALFABBRICA
MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE DI POST OPERAM
COMPONENTE PAESAGGIO
RELAZIONE SPECIALISTICA**

Codice Unico di Progetto (CUP) **F12C03000050021** (Delibera CIPE 13/2004)

Codice elaborato:

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.
L 0 7 0 3	1 2 A	E	2 8	M A 0 8 0 4	R E L	0 2	A

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto		Controllato	Approvato
A	31 - ottobre - 2017	EMISSIONE		ARIEN	ARIEN	DIRPA

INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	3
3.	QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO	4
3.1.	Normativa Comunitaria	4
3.2.	Normativa Nazionale	4
3.3.	Normativa Regionale	5
3.4.	Normativa Tecnica.....	5
4.	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO	6
4.1.	Descrizione dello stato attuale	6
4.1.1.	Inquadramento territoriale-paesaggistico.....	6
4.1.2.	Beni archeologici, architettonici, artistici e culturali e detrattori	7
4.2.	Parametri del Monitoraggio.....	8
4.3.	Le stazioni di indagine	9
5.	CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	13
5.1.	Analisi dell'intervisibilità opera/contesto	13
5.2.1.	Le gamme cromatiche	14
5.2.2.	La clivometria	15
5.2.3.	La ricognizione fotografica.....	16
5.2.4.	L'uso del suolo	16
5.3.	Analisi dei valori naturali	20
5.4.	Verifica degli interventi di mitigazione previsti lungo il tracciato	20

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce la sezione del Monitoraggio Ambientale Post Operam relativa all'analisi della componente “Paesaggio” S.S. 318 “VALFABBRICA” tratto Pianello – Valfabbrica.

In particolare, qui verranno descritti gli obiettivi e i criteri metodologici adottati nella trattazione della componente ambientale “Paesaggio” e i risultati delle rilevazioni effettuate durante la fase di Post Operam svoltasi ad ottobre 2017, coadiuvati dalle considerazioni fatte a seguito delle riprese aeree che sono state eseguite a marzo dello stesso anno.

Il tracciato in oggetto, previsto in nuova sede come variante alla S.S. 318, ha origine in località Pianello (Perugia) e termina oltre l'abitato di Valfabbrica.

Nell'ambito di tale tratto, che interessa i comuni Pianello, Perugia, Assisi e Valfabbrica sono comprese:

- gallerie artificiali (Galleria Della Donna);
- gallerie naturali (San Gregorio e Collemaggio);
- viadotti (Chiascio 1, Chiascio 2, Ca' Ruspetto I, Ca' Ruspetto II, Piansaluccio, Ranco, Raccordo Valfabbrica);
- opere d'arte minori disposte lungo la viabilità di progetto (opere di attraversamento stradale o idraulico, opere di contenimento dei rilevati e opere di protezione spondale);
- opere accessorie di cantierizzazione.

Il PMA in variante cui ci si riferisce è stato redatto a seguito del Fermo totale delle attività di cantiere nell'ambito dell'opera in oggetto, sopravvenuto nel giugno 2013. Per evitare l'insorgere di potenziali criticità ambientali derivanti dalla sospensione dei lavori, è stato infatti necessario rimodulare il PMA approvato, aggiungendo la fase di “Fermo Cantiere” alle tre fasi già previste di AO, CO, e PO. Tuttavia, tale variante non ha riguardato la componente “Paesaggio”.

2. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio di questa componente ha come finalità la verifica degli effetti dell'Opera da realizzare sulla **qualità del paesaggio** (modificazioni della morfologia, dell'aspetto percettivo, scenico e panoramico, dello skyline naturale e antropico), sulla sua **articolazione e funzionalità ecologica** (modificazioni della funzionalità ecologica e della compagine vegetale), sugli **aspetti fisionomici, storici, socio-culturali e strutturali** (modificazioni di caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'assetto fondiario, agricolo e colturale, dell'assetto insediativo-storico), il controllo della conservazione della stessa qualità e della realizzazione di tutte le opere di mitigazione previste dal progetto, al fine di ridurre al minimo tali impatti.

Lo scopo di questo monitoraggio è la conservazione dell'identità paesaggistica, concentrando le sue fasi nei periodi più idonei al raggiungimento degli obiettivi del PMA, garantendo interventi progettuali correttivi tempestivi, onde evitare errori poco o per nulla reversibili.

Al fine del raggiungimento di tali obiettivi, esso è articolato in tre periodi: **ante operam, corso d'opera e post operam**.

Le indagini qui descritte sono state condotte in fase di **Post Operam**, durante la quale, oltre ad accertare l'insorgere di eventuali criticità a seguito del completamento dei lavori e della messa in esercizio dell'Opera, il PMA si poneva l'obiettivo di verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche ai fini del collaudo.

L'individuazione delle aree sensibili è stata effettuata mediante la sovrapposizione delle carte tematiche, così come elencate nei paragrafi successivi; all'interno di ciascuna area, sono stati poi individuati punti/aree di monitoraggio – con riferimento a quelli per cui è stata prevista una maggiore criticità - secondo criteri di validità e opportunità nel seguito meglio esplicitati.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO

Il concetto di “paesaggio” e della sua conservazione risale alla Legge n.1497 del 29 giugno 1939 “Protezione delle bellezze naturali”. I principi in essa contenuti sono ripresi nel 1948 dalla Costituzione della Repubblica Italiana, che all’art. 9 recita “La Repubblica ... tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione”.

La prima regolamentazione dello sviluppo del paesaggio si ha, invece, con la Legge 431/85 (Galasso), che introduce l’obbligo per le Regioni di predisporre i Piani urbanistico-territoriali, con specifica considerazione dei valori paesistici ed ambientali.

L’ultima in ordine di tempo e anche la più completa legge sull’argomento, che riunisce tutta la normativa in materia di paesaggio e beni culturali, comprese le due leggi summenzionate, è il D.Lgs. del 22 gennaio 2004, n. 42: "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della Legge del 6 luglio 2002, n.137". Nella parte terza – beni paesaggistici – di tale Codice, all’art.131 così viene definito il paesaggio : *“il territorio espressivo di identità il cui carattere deriva dalla azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni”*.

In questa sede, per l’analisi dei dati, si farà riferimento alla normativa di seguito riportata.

3.1. Normativa Comunitaria

- Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritta dagli Stati membri del Consiglio d’Europa a Firenze il 20/ottobre/2000;
- Modello DPSIR “Determinanti-Pressione-Stato-Impatto-Risposta” proposto dall’Agenzia Europea dell’Ambiente (EEA) (APAT-C.T.N. Natura e Biodiversità, 2004).
- Direttiva 2011/92/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 dicembre 2011, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati
- Direttiva 85/37/CEE concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati tenendo conto, ai fini della valutazione, anche degli effetti diretti ed indiretti di un progetto sul paesaggio (art. 3).
- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 modificata – relativa alla conservazione degli elementi del paesaggio.

3.2. Normativa Nazionale

- D.Lgs 22.01.2004, n. 42: Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 06.07.2002, n. 137.
- D.Lgs. n.394 del 1991: Legge Quadro sulle aree protette.
- D.Lgs. 24.03.2006, n.157: Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22.01.2004, n. 42, relativo al paesaggio.
- D.Lgs. 26.03.2008, n.63: Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, relativo al paesaggio.
- Legge 09.01.2006, n.14: Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio,

emanata a Firenze il 20 ottobre 2000.

3.3. Normativa Regionale

- Legge Regione Umbria 9 aprile 1998, n. 11 – Norme in materia di impatto ambientale;
- Legge Regione Umbria 20 marzo 2000, n. 22 – Adeguamento della legge regionale 9 aprile 1998, n.11 "Norme in materia di impatto ambientale" al D.P.C.M. del 3 settembre 1999: Atto di indirizzo e coordinamento in materia di valutazione di impatto ambientale. (Adeguamento alle disposizioni del D.P.C.M. relative a modifiche ed integrazioni agli allegati A e B del D.P.R. 12-04-96);
- Legge Regione Umbria 18 novembre 2008, n. 17 - Norme in materia di sostenibilità ambientale degli interventi urbanistici ed edilizi;

3.4. Normativa Tecnica

- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) – Commissione Speciale VIA rev. 2 del 2007;
- Norma UNI11109 "Impatto ambientale - Linee guida per lo studio dell'impatto sul paesaggio nella redazione degli studi d'impatto ambientale", formulata dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione e pubblicata nell'aprile 2004;
- Modello DPSIR "Determinanti-Pressione-Stato-Impatto-Risposta", proposto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA)

4. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

4.1. Descrizione dello stato attuale

4.1.1. Inquadramento territoriale-paesaggistico

L'area oggetto di intervento ricade nel territorio della Comunità Montana "Alto Chiascio", all'interno della vallata pianeggiante del fiume Chiascio (affluente del Tevere), attorno alla quale si sviluppa un paesaggio collinare con rilievi compresi tra i 400 e i 600 m s.l.m., ma nell'area di intervento si ravvisano delle zone comprese tra i 200 e i 300 m s.l.m.

Gli elementi di maggiore importanza per la caratterizzazione del paesaggio riferito al tratto in esame sono stati così definiti:

- il paesaggio agricolo di valle, caratterizzato da colture intensive a seminativo semplice interrotte da sporadici appezzamenti a vigneto;
- il paesaggio agricolo di pianura, caratterizzato da colture estensive intramezzate da piccoli appezzamenti a vigneto;
- il paesaggio agricolo altocollinare, caratterizzato dalla presenza di boschi e pascoli da un lato e da seminativi e seminativi arborati dall'altro;
- il paesaggio montano, caratterizzato dai boschi e pascoli con presenze puntiformi e diffuse di seminativi arborati e con presenze sporadiche di coltivazioni legnose.

Per quanto concerne l'opera in parola, essa consiste in una piattaforma pressochè unica per le due carreggiate, con una sezione del tipo III – CNR. Solo in corrispondenza delle gallerie la carreggiata si sdoppia.

Lungo il tracciato vi sono uno svincolo – quello di Valfabbrica – un semisvincolo – quello di Pianello -, n.3 gallerie (S.Gregorio, Della Donna e Collemaggio), n.5 ponti-viadotti per superare il Chiascio ed uno per superare una incisione valliva (viadotto del Ranco). Solo quest'ultimo viadotto è più alto, mentre tutti gli altri hanno un'altezza piuttosto contenuta.

Ad ogni modo, le opere in progetto che risultano più impattanti dal punto di vista paesaggistico sono i tratti in viadotto e quelli in rilevato, con un'incidenza sulla vegetazione e sulla fauna, oltre che sull'aspetto percettivo. Per quanto riguarda, infine, l'impatto degli imbocchi in galleria, questo è stato considerato non rilevante in sede di VIA.

Da segnalare, ancora, il problema della sottrazione di suolo (prevalentemente agricolo) e l'eliminazione di fasce boscate e di fasce vegetazionali di raccordo.

L'ecosistema maggiormente impattato è quello del Chiascio, ma grazie alle soluzioni migliorative del progetto definitivo e le opere di mitigazione previste, tale impatto verrà ridotto.

L'opera qui trattata ha una notevole importanza per il collegamento Perugia-Ancona e per il servizio fornito alle cittadine oltre che per le aree produttive che si sviluppano lungo il suo percorso, dal mo-

mento che sia le linee ferroviarie esistenti, sia il vecchio sistema viario lasciano molto a desiderare, rendendo i collegamenti molto difficili.

Da un punto di vista climatico il territorio in oggetto non presenta caratteristiche di rilievo. Ci troviamo in provincia di Perugia e qui si ha un clima continentale. L'influenza del mar Tirreno è moderata e quella del mar Adriatico è ancora più modesta, in quanto le correnti trovano anche l'ostacolo della dorsale Appenninica.

Per quanto riguarda le precipitazioni, la zona ogni anno riceve mediamente sui 900mm di pioggia. Data la tipicità della posizione anche la temperatura ne risente sensibilmente e si hanno notevoli oscillazioni sia diurne che annuali. Per esempio, nella stagione invernale più di una volta quando la nebbia ristagna nelle valli, determinando temperature basse per tutta la giornata, le colline sono soleggiate. Le masse d'aria che interessano questo territorio hanno una notevole importanza. Le direzioni dominanti sono due, una da sud-ovest e l'altra da nord-est. Le correnti da ovest, invece, se generate da una figura di bassa pressione sul golfo ligure, nella stagione invernale possono portare, in determinate situazioni, la neve sulla città.

4.1.2. Beni archeologici, architettonici, artistici e culturali e detrattori

Come messo in evidenza dal Progetto di Monitoraggio Ambientale, ed evidenziato durante le fasi di Studio di Impatto Ambientale non sono segnalabili vincoli relativi ai beni storico-culturali, archeologici e architettonici.

Inoltre, il territorio in oggetto non è molto antropizzato, ma vi sono solo pochi nuclei abitati in prossimità dello svincolo di Pianello.

Nei pressi della galleria S.Gregorio sono presenti, però, una serie di architetture rurali e il Borgo di S. Gregorio. Quest'ultimo, situato al confine tra Perugia e Assisi, vicino alla riva sinistra del Chiascio, da cui si domina tutta la vallata ed è ben visibile l'opera in oggetto, è un agglomerato rurale sorto nel tardo Medioevo, cinto successivamente da mura a scopo difensivo. Anticamente era circondato da un fossato e servito da un ponte levatoio. Per quanto concerne le vicende storiche del castello di S. Gregorio, si ricorda che esso, trovandosi nei pressi del Chiascio, lungo il confine tra i territori comunali di Assisi e Perugia, fu spesso al centro delle lotte tra queste due città. Oggi il castello si può ancora ammirare nella sua originaria struttura in pietra arenaria, ciottoli di fiume e cotto, in soddisfacente stato di conservazione, anche se in qualche punto si sono verificati dei crolli e su qualche lato le mura sono state trasformate e adattate ad abitazione. La porta d'accesso, con arco ogivale, sapientemente restaurata, appare come doveva essere un tempo. All'interno del borgo, vicoli stretti e sinuosi collegano le antiche dimore abbandonate di artigiani e contadini.

La Soprintendenza Archeologica per l'Umbria e successivamente il CIPE (Delibera n. 13/04), hanno confermato la seguente prescrizione da applicare alla fase di costruzione dell'opera:

- *"i lavori di scavo dovranno essere eseguiti sotto la sorveglianza della competente Soprintendenza Archeologica".*

Tenendo conto di tali premesse, il PMA non ha previsto ulteriori attività di monitoraggio relativamente al rischio archeologico. Se durante le fasi successive se ne ravvisasse la necessità, queste verranno integrate.

Non sono presenti detrattori ambientali o elementi che generano inquinamento visivo.

L'unica cava che viene segnalata in progetto e impiegata sia per l'attività estrattiva sia per l'attività di deposito è la cava Minelli in comune di Bastia Umbra; questa dista dall'asse di progetto all'incirca 10 km e dispone di autorizzazione per la coltivazione di inerti (autorizzazione comune di Bastia Umbra n°2 del 01/08/2006) in località Marangoni. La cava è autorizzata a escavazione, ricomposizione e reinserimento ambientale.

4.2. Parametri del Monitoraggio

Durante le varie fasi di indagine sul Paesaggio verranno effettuate le valutazioni dei parametri di seguito riportati.

1. Valutazione della qualità paesaggistica:
 - a. verifica del rispetto delle indicazioni progettuali;
 - b. segnalazione di eventuali varianti progettuali per prevederne gli impatti;
 - c. valutazione delle conseguenze della realizzazione dei cantieri.
2. Valutazione percettiva
 - d. grado di naturalità/antropizzazione;
 - e. detrattori visivi;
 - f. grado di intrusione visiva;
 - g. caratteri qualitativi dell'intrusione;
 - h. variazione della qualità paesaggistica complessiva;
 - i. luoghi della memoria;
 - j. elementi caratterizzanti le sistemazioni dei suoli coltivati.
3. Valutazione ecologica
 - k. morfologia;
 - l. idrografia;
 - m. connettività ecologica.

4.2.1. Attività di rilievo, metodologie e strumentazione impiegata

Nel caso dell'infrastruttura in oggetto la percezione maggiore della stessa si ha dai punti di vista laterali (da est e da ovest) nelle zone collinari. Da tale punto di vista gli elementi di "barriera" perdono importanza e prevalgono, invece, le caratteristiche di giacitura e di allineamento rispetto al tessuto agrario, la dimensione e il design delle opere d'arte, l'efficacia delle misure di mitigazione approntate.

I rilievi fotografici sono stati eseguiti applicando la stessa metodologia e le stesse specifiche tecniche previste per le tre fasi di monitoraggio, al fine di renderli comparabili.

Per le riprese dai punti panoramici sono stati effettuati scatti in sequenza messi insieme dalla stessa strumentazione e seguendo alcuni accorgimenti. In particolare: è stata scelta, per quanto possibile, una posizione elevata, per avere una miglior visuale sull'ambiente da riprendere, evitando che i vari elementi caratterizzanti il soggetto si sovrapponevano, generando un'immagine piatta e più difficile da comprendere; è stata studiata l'inquadratura, ruotando la fotocamera attraverso l'intera scena da riprendere; quindi, per quanto possibile, soprattutto perché in prossimità di una strada, si è fatta attenzione che non vi fossero elementi in movimento; inoltre, è stato impostato il bilanciamento del bianco in modalità manuale, scegliendo il settaggio più opportuno in funzione della scena da riprendere, in modo da realizzare tutti gli scatti con lo stesso valore di bilanciamento ed evitare gap cromatici lungo le aree di sovrapposizione dei fotogrammi; infine, è stata controllata, per quanto possibile, l'esposizione. Per la rilevazione delle coordinate geografiche è stato utilizzato un GPS Garmin eTrex®H

4.3. Le stazioni di indagine

Nel seguito si riporta l'elenco dei punti monitorati durante la presente campagna della fase di Post Operam.

PAE-01A: Svincolo di Pianello (km 5+750)

Lo svincolo di Pianello, nell'ambito del quale si inserisce la variante alla S.P. 248, consente le seguenti manovre:

- Diversione dalla Carreggiata Nord ed innesto sulla variante S.P. 248
- Immissione nella Carreggiata Sud dalla variante S.P. 248.

Per questo svincolo è stato monitorato l'impatto percettivo dell'opera nel suo complesso sul paesaggio dell'area sulla quale insiste

PAE-02A: Viadotto Chiascio I (dal km 6+590 al km 6+741 carr.nord, dal km 6+603 al km 6+754 carr.sud)

I primi cinque viadotti che si incontrano lungo il tracciato sono necessari per i numerosi attraversamenti del fiume Chiascio previsti lungo l'asse viario. Tali viadotti si presentano pertanto simili, con lunghezza

complessiva determinata dal rispetto dei vincoli idraulici, e con altezze dal piano campagna in genere inferiori a 10 m. Per ogni carreggiata sono previsti viadotti separati, distinti con le sigle Nord e Sud. Il viadotto localizzato lungo il raccordo Valfabbrica è analogamente necessario per l'attraversamento del fiume Chiascio; tale viadotto ha dimensioni e caratteristiche del tutto simili a quelle dei cinque viadotti sul Chiascio presenti lungo l'asse principale.

I viadotti sono previsti con impalcati del tipo con travi prefabbricate in c.a.p. e soletta in c.a. in opera, o del tipo con travi in acciaio e soletta in c.a. in opera. Le fondazioni sono di tipo profondo su pali di grande diametro.

Al fine di contenere le dimensioni delle sottostrutture, ed in particolare delle fondazioni, è stato adottato per gli impalcati un sistema di isolamento sismico idoneo a ridurre sensibilmente le azioni sismiche orizzontali, trasversali e longitudinali, trasmesse alle sottostrutture.

In questo caso è stata verificata la corretta applicazione delle opere di mitigazione.

PAE-03A: Galleria naturale S.Gregorio (dal km 7+081 al km 8+209 carr.nord, dal km 7+087 al km 7+247 carr.sud)

PAE-09A: Galleria naturale “Collemaggio” (dal km 9+251 al km 9+286, dal km 9+244 al km 10+036 carr.sud)

Le gallerie sono presenti sia sulla carreggiata nord (verso Ancona) che sulla carreggiata sud (verso Roma) e presentano carreggiate parallele e distanziate fra di loro di circa 20-30 m.

Per le gallerie sono stati monitorati gli imbocchi, il loro impatto sul paesaggio e l'efficacia delle opere di mitigazione previste

PAE-04B: Episodio di architettura rurale (km 7+000 ca.)

PAE-05B: Borgo di S.Gregorio (km 7+000 ca.)

PAE-06B: Episodio di architettura rurale (km 7+500 ca.)

Per questi beni architettonici sono stati monitorati eventuali impatti dell'opera sulla intervisibilità tra la stessa e il manufatto, sul pregio e/o i caratteri propri del manufatto.

PAE-07A: Viadotto Chiascio II (dal km 8+377 al km 8+579 carr.nord, dal km 8+374 al km 8+576 carr.sud)

Per questo viadotto vale quanto già si è detto per il PAE-02.

PAE-08A: Galleria artificiale “Della Donna” (dal km 8+612 al km 8+999 carr.nord, dal km 8+593 al km 8+995 carr.sud)

L'opera sorge lungo un versante moderatamente acclive costituito da depositi fluvio-lacustri che, nel tratto in esame, presentano uno spessore generalmente decrescente da valle verso monte soprattutto

in corrispondenza degli imbocchi, con spessori massimi in corrispondenza del tratto centrale di circa 16 m.

Per le gallerie sono stati monitorati gli imbocchi, il loro impatto sul paesaggio e l'efficacia delle opere di mitigazione previste

PAE-10A: Viadotto Ca' Ruspetto 1 (dal km 10+039 al km 10+191 carr.nord, dal km 10+047 al km 10+248 carr.sud)

Per questo viadotto vale quanto già si è detto per il PAE-02.

PAE-11A: Viadotto Ca' Ruspetto 2 (dal km 10+543 al km 10+719 carr.nord, dal km 10+524 al km 10+701 carr.sud)

Per questo viadotto vale quanto già si è detto per il PAE-02.

PAE-12A: Svincolo di Valfabbrica (km 11+500)

Lo svincolo di Valfabbrica, per il quale si prevede una configurazione a rotatoria sopraelevata rispetto all'asse di progetto, consente le seguenti manovre:

- Diversione dalla Carreggiata Nord ed innesto sulla rotatoria;
- Immissione in Carreggiata Nord dalla rotatoria
- Diversione dalla Carreggiata Sud ed innesto sulla rotatoria
- Immissione in Carreggiata Sud della rotatoria.

La rotatoria risulta inoltre connessa a due bretelle di raccordo:

- Bretella di raccordo per "Monteverde";
- Bretella di raccordo per "Valfabbrica".

Come per lo svincolo di Pianello, anche per questo è stato monitorato l'impatto percettivo dell'opera nel suo complesso sul paesaggio dell'area sulla quale insiste.

PAE-13A: Viadotto Piansaluccio (dal km 12+072 al km 12+273 carr.nord, dal km 12+075 al km 12+277 carr.sud)

Per questo viadotto vale quanto già si è detto per il PAE-02.

PAE-14A: Viadotto del Ranco (dal km 13+280 al km 13+531 carr.nord, dal km 13+269 al km 13+523 carr.sud)

Il viadotto è localizzato nella parte terminale del tracciato e si rende necessario per superare il fosso del Ranco, il fosso della Giana e per sovrappassare la SS 318.

Qui sono stati monitorati l'impatto visivo e l'impatto sugli ecosistemi attraversati.

Per ciascuno di questi punti sono state compilate schede di monitoraggio, nelle quali lo *stato di fatto* è stato sintetizzato attraverso gli stralci delle carte tematiche nel seguito descritte.

Per ciascun punto di monitoraggio “areale” è stata individuata *un’area di pertinenza*, all’interno della quale sono state svolte tutte le analisi riportate.

Ogni punto è stato rappresentato con la seguente codifica:

- PAE** – indica la componente Paesaggio
- 00** – indica il numero progressivo del punto di monitoraggio
- A o B** indica se il punto è un’area di interesse (A) o un bene culturale (B)

5. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO DI FATTO

5.1. Analisi dell'intervisibilità opera/contesto

Il tracciato proposto attraversa nella prima parte un territorio piuttosto pianeggiante, circondato da rilievi di lieve entità, da cui sono ben visibili le opere già realizzate, tra cui il viadotto Chiasco 1.

In diverse parti, a partire dalla Galleria S.Gregorio il tracciato scorre in galleria, per cui, in esse l'intervisibilità dell'opera è piuttosto ridotta. Subito fuori da tale galleria il territorio è coperto da ampie fasce boscate, che rendono meno visibile il tracciato dalle aree circostanti.

Nella parte terminale, infine, anch'essa come la prima molto aperta, sono ben visibili il viadotto Piansaluccio e l'area su cui sorge il viadotto del Ranco.

In genere i punti a maggiore intervisibilità e che, quindi, avrebbero potuto creare un forte impatto sul paesaggio sono gli svincoli, i viadotti e gli imbocchi delle gallerie; nel caso in esame, a parte quanto già evidenziato, accade che: gli svincoli presenti, Pianello e Valfabbrica, sono molto estesi, e, soprattutto il primo, abbastanza visibile dai rilievi circostanti; i viadotti, così come gli imbocchi delle gallerie, presentano una forte visibilità soprattutto nelle aree più “aperte”.

La realizzazione delle opere di mitigazione ha, tuttavia, portato ad un migliore inserimento percettivo di queste opere all'interno del contesto paesaggistico, riducendo, di fatto, l'impatto visivo.

In definitiva si può affermare che per quanto riguarda la intervisibilità diretta dell'opera, questa è poco impattante, in quanto attraversa solo in alcuni punti aree abitate. In particolare, in corrispondenza dello svincolo di Pianello c'è una concentrazione di abitazioni la cui visuale non è protetta da schermi naturali, mentre in corrispondenza di Valfabbrica la visibilità è piuttosto ridotta; per il resto, la maggior parte del territorio ha caratteri molto naturali.

Per i punti di monitoraggio di tipo “B” si è guardato anche alla visibilità dell'opera da essi ed è stato verificato che questa è molto bassa e, comunque, ben schermata dalla vegetazione esistente. Anche in questo caso, inoltre, la realizzazione delle opere di mitigazione ha schermato quasi completamente quella piccola porzione di Opera che era visibile da questi punti.

Infine, l'intervisibilità inversa, cioè quella dall'opera verso il territorio; percorrendo l'infrastruttura sarà possibile godere di un ameno paesaggio di boschi, che accompagnerà il fruitore durante il suo viaggio.

Tutto quanto qui descritto è rappresentato graficamente nella “Carta del Paesaggio” (cfr. elaborato L070312AE28MA0804PLA01-03A) ed è rappresentato anche dalla ricognizione fotografica riportata sia nelle suddette tavole, sia nelle schede di monitoraggio associate ai singoli punti (cfr. elaborato L070312AE28MA0804REL01A).

5.2. Analisi percettiva

5.2.1. Le gamme cromatiche

Un ulteriore strumento che ha consentito di valutare l'impatto sulla percezione e sugli ecosistemi presenti in questo territorio in seguito alla realizzazione dell'infrastruttura in oggetto, è l'analisi delle gamme cromatiche, ossia di come nel tempo, a prescindere dai cambiamenti legati alla stagionalità, il territorio ha subito delle modificazioni nei suoi colori predominanti. Questi sono stati valutati, per ciascun punto, in percentuale rispetto all'area di pertinenza dello stesso.

Si sottolinea qui che all'interno delle schede, durante la campagna di novembre 2012, per i punti nei quali è stato svolto il monitoraggio Ante Operam, l'esame delle gamme cromatiche è stato effettuato su un'ortofoto del 2006 e sull'ortofoto del 2012, così da avere un'idea reale dello stato precedente all'inizio dei lavori. In questi casi era già stato possibile valutare un cambiamento delle gamme cromatiche, per effetto della installazione dei primi cantieri, con una riduzione dei verdi e un aumento dei grigi e delle tonalità legate alle terre. I cromatismi rilevati in Ante Operam sono stati in parte recuperati con la realizzazione delle opere di mitigazione, che hanno restituito un aspetto naturale al contesto; restano, comunque, le tonalità dei grigi legati alla realizzazione dell'Opera, da cui già ci si aspettava una trasformazione irreversibile del territorio, pur se mitigata dalle opere di inserimento paesaggistico.

Durante questa campagna di Post Operam, per poter effettuare una valutazione di come le gamme cromatiche siano variate rispetto alle campagne precedenti, si è proceduto in due momenti distinti: inizialmente sono state fatte valutazioni analizzando le ortofoto di marzo 2017; in un secondo momento, tali valutazioni sono state confrontate con le immagini fotografiche riprese a ottobre dello stesso anno, facendo riferimento, sia a quelle per singolo punto di monitoraggio, ma in particolar modo a quelle panoramiche, che consentono di avere una visione più unitaria di ciò che risulta alterato nel paesaggio.

Dunque, dal confronto critico tra le immagini fotografiche di questa campagna di Post Operam e le valutazioni fatte nelle campagne precedenti si è potuto evincere che c'è stata una generale variazione delle tonalità del verde, a causa della diversa stagione dell'anno in cui il sopralluogo è stato effettuato (novembre 2012 – luglio 2014 – marzo 2017), per cui i colori della campagna di novembre 2012 erano più vicini a quelli tipici autunnali, con una predominanza del giallo-ocra; a luglio 2014, di contro, con l'esplosione cromatica estiva della vegetazione, a dominare era il verde; infine, a marzo 2017, c'erano i colori di fine inverno/inizio primavera. A parte la stagionalità, una variazione importante è dovuta al completamento dei lavori e alla realizzazione delle opere di mitigazione. Come si è detto infatti per i tratti monitorati anche in Ante Operam, la realizzazione delle opere di mitigazione ha comportato l'inserimento dell'Opera all'interno del paesaggio, così come ci si aspettava nella fase di progettazione, con il recupero dei cromatismi dell'Ante Operam, lì dove il progetto prevedeva opere e verde, e una mitigazione dell'impatto lì dove necessariamente l'Opera comporta una trasformazione irreversibile del

territorio. Al momento in cui questa relazione viene scritta, ottobre 2017, restano, comunque, ancora alcune aree di lavorazione da dismettere e ripristinare e lì permane una prevalenza di grigi.

Tutto quanto qui descritto è graficizzato sia nell'elaborato “Carta delle gamme cromatiche prevalenti delle componenti naturali ed antropiche – L070312AE28MA0804PLA14-16A” sia negli stralci contenuti all'interno delle “Schede di monitoraggio – L070312AE28MA0804REL01A” per punti.

5.2.2. La clivometria

La valutazione della percezione del territorio passa anche attraverso l'analisi dell'esposizione delle superfici, legata anche alla loro inclinazione. Nella campagna di Corso d'Opera di novembre 2012 questa è stata valutata mediante la redazione di una “Carta della clivometria” (cfr. elaborati L070312AE28MA0802PLA05-07A), verificata ed aggiornata durante le campagne successive attraverso un esame delle immagini fotografiche e dei dati acquisiti durante i sopralluoghi, poi mediante il confronto con le immagini fotogrammetriche. Tutte queste considerazioni sono contenute nella aggiornata “Carta della clivometria – L070312AE28MA0804PLA05-07A” e negli stralci contenuti nelle “Schede di monitoraggio – L070312AE28MA0804REL01A” per punti.

La classificazione riportata negli elaborati summenzionati ci permette di interpretare il territorio dal punto di vista della pendenza dei versanti, consentendo, quindi, una valutazione di come esso viene percepito, ma anche della geomorfologia e degli impatti indotti sui valori naturali.

Il territorio è stato, dunque, suddiviso in n 9 classi di acclività:

Classe 1: 0-5%;

Classe 2: 5-10%

Classe 3: 10-14%

Classe 4: 14-19%

Classe 5: 19-25%

Classe 6: 25-33%

Classe 7: 33-46%

Classe 8: 46-69%

Classe 9: 69-90%

L'analisi che segue riguarda una fascia di buffering di 1000 m a cavallo dell'asse del tracciato.

Il tracciato attraversa un'area mediamente acclive, con presenza di diversi tratti in cui il territorio è quasi pianeggiante. Si tratta, in particolare, del primo tratto, in cui viene attraversata la fascia attorno al fiume Chiascio, fino all'inizio dei tratti in Galleria, con la S.Gregorio, in cui iniziano le aree a varie acclività. Tale situazione di alternanza continua invariata fino alla fine del tracciato, vedendo ampie fasce di classe 1 in corrispondenza dei molti attraversamenti del fiume.

Da un confronto di questa carta, redatta sulla base delle cartografie relative all'Ante Operam, con le fotogrammetrie riferite alle campagne successive, già era possibile vedere come ci fosse stata una va-

riazione dell'acclività in corrispondenza di quelle aree dove era presente il consumo di suolo dovuto alla realizzazione dei cantieri. In particolare, soprattutto in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie, lungo lo sviluppo della galleria artificiale “Della Donna” c'era stato un aumento della classe 1, mentre in corrispondenza dell'imbocco nord della Galleria naturale S.Gregorio per l'aumento del volume dei materiali di scavo stoccati, si era arrivati ad una classe 7/8. Analogo discorso valeva per il viadotto Ranco, dove si era estesa la classe 1 lungo lo sviluppo delle pile, mentre c'era stato un aumento della classe 7/8 in corrispondenza del materiale stoccato sul lato sud-ovest dello stesso viadotto.

Alla data di esecuzione della attuale campagna di Post Operam, si può affermare che la realizzazione dell'Opera ha comportato l'attesa riconfigurazione morfologica che inevitabilmente ha condotto ad una variazione delle classi di acclività in corrispondenza di tutto il tracciato, come si può vedere nella “Carta della clivometria” summenzionata, dove le aree modificate sono univocamente individuate con un retino indicato in legenda.

5.2.3. La ricognizione fotografica

Lo strumento più importante per il monitoraggio della componente Paesaggio sono le immagini fotografiche, per lo più panoramiche, riprese così come sopra descritto. Tali rilievi sono stati riportati sia nella “Carta del Paesaggio”, sia nelle singole schede, unitamente ai conii ottici necessari alla loro ubicazione. In particolare, all'interno delle schede sono state riportate di volta in volta quelle riferite ad ogni campagna, facendo attenzione a conservare la stessa numerazione per quelle riprese dallo stesso punto di vista, in modo da visionare immediatamente le variazioni percettive rispetto allo stato precedente.

5.2.4. L'uso del suolo

L'uso del suolo, rappresentato negli stralci riportati nelle singole Schede di monitoraggio (cfr. elaborato L070312AE28MA0804REL01A) e nella aggiornata “Carta dell'uso del suolo – L070312AE28MA0804PLA17A” è costituito principalmente da aree a destinazione agricola, circondate da zone boschive.

Tutto il tracciato, comunque, corre all'interno di un territorio caratterizzato da una forte naturalità, con pochissimi tratti in cui vengono lambiti centri abitati.

Il tratto iniziale attraversa un'area vasta a destinazione agricola, designata nel Codice CORINE come “2.1.1 seminativo in aree non irrigue”.

In prossimità del km 7+500 si incontra un breve tratto indicato come “2.4.3 colture agrarie con spazi naturali importanti”. Da questo punto iniziano ad alternarsi aree utilizzate per scopi agricoli e aree boscate, distinte in boschi a prevalenza di querce (3.1.1.2), boschi a prevalenza di specie igrofile (3.1.1.6) e boschi di pini montani e oromediterranei (3.1.2.2).

Per quanto riguarda i punti monitorati durante questa campagna si può evidenziare quanto segue. Si sottolinea che il calcolo delle percentuali per singolo punto sono stati effettuati rispetto all'area di pertinenza del punto stesso.

PAE-01A: Svincolo di Pianello (km 5+750)

Si può evidenziare come l'occupazione di suolo da parte dei cantieri abbia portato alla riduzione di circa il 60% dell'uso precedente, costituito per il 100% da territori arabili in aree non irrigue. In linea di massima, anche dopo la messa in esercizio, il consumo di suolo è rimasto tale.

PAE-02A: Viadotto Chiascio I (dal km 6+590 al km 6+741 carr.nord, dal km 6+603 al km 6+754 carr.sud)

Nella fase Ante Operam l'area di pertinenza di questo punto era occupata completamente da terreni arabili in aree non irrigue, ridotte alla metà per effetto della realizzazione dell'Opera.

PAE-03A: Galleria naturale S.Gregorio (dal km 7+081 al km 8+209 carr.nord, dal km 7+087 al km 7+247 carr.sud)

L'esame del Codice CORINE evidenzia come in questa area prima dell'inizio dei lavori vi fosse un'occupazione così distribuita: 25% di terreni arabili in aree non irrigue, 25% di territori agrari con vegetazione naturale e, infine, 50% di boschi di latifoglie a prevalenza di querce caducifoglie. A novembre 2012 c'è stata una riduzione del 23%, a vantaggio dei cantieri, che ha riguardato i boschi e i terreni arabili. I sopralluoghi di luglio 2014 non hanno evidenziato sostanziali variazioni e le considerazioni fatte sono state confermate anche dalle riprese aeree di novembre 2014. La campagna di Post Operam ha evidenziato una ulteriore riduzione dei boschi di latifoglie a prevalenza di querce caducifoglie, passate dal 40% al 37%.

PAE-04B: Episodio di architettura rurale (km 7+000 ca.)

PAE-05B: Borgo di S.Gregorio (km 7+000 ca.)

PAE-06B: Episodio di architettura rurale (km 7+500 ca.)

In questo caso, trattandosi di punti di monitoraggio di tipo "B", non è stato esaminato l'uso del suolo, in quanto non rilevante ai fini del monitoraggio dei beni di questa tipologia

PAE-07A: Viadotto Chiascio II (dal km 8+377 al km 8+579 carr.nord, dal km 8+374 al km 8+576 carr.sud)

L'esame del Codice CORINE evidenzia come in quest'area prima dell'inizio dei lavori vi fosse un'occupazione così distribuita: 50% di terreni arabili in aree non irrigue, 20% di sistemi colturali e particellari complessi, 30% di boschi di latifoglie a prevalenza di querce caducifoglie. Durante la camp-

gna qui descritta è stata rilevata una riduzione del 45% a discapito di tutte le destinazioni d'uso e, in particolare, dei terreni arabili.

PAE-08A: Galleria artificiale “Della Donna” (dal km 8+612 al km 8+999 carr.nord, dal km 8+593 al km 8+995 carr.sud)

Prima dell'inizio dei lavori nell'area di pertinenza relativa a questo punto di monitoraggio erano presenti un 55% di terreni arabili in aree non irrigue e un 45% di sistemi colturali e particellari complessi, consumati per il 35% in seguito alla realizzazione dell'Opera e ciò a discapito soprattutto della prima destinazione d'uso menzionata.

PAE-09A: Galleria naturale “Collemaggio” (dal km 9+251 al km 9+286, dal km 9+244 al km 10+036 carr.sud)

L'area di pertinenza di questa galleria prima dell'inizio dei lavori era destinata per il 60% a terreni arabili in aree non irrigue, per il 20% a boschi di latifoglie a prevalenza di querce caducifoglie e, infine, per un altro 20% a boschi a prevalenza di specie igrofile. Durante le varie fasi si è potuto verificare come il consumo di suolo conseguente alla realizzazione dell'Opera sia stato pari al 13% ed abbia interessato in modo equo le tre destinazioni d'uso.

PAE-10A: Viadotto Ca' Ruspetto 1 (dal km 10+039 al km 10+191 carr.nord, dal km 10+047 al km 10+248 carr.sud)

In questo punto l'area di pertinenza era occupata per il 70% da terreni arabili in aree non irrigue e per il 20% da boschi a prevalenza di igrofile; per effetto della realizzazione dell'Opera le percentuali si sono ridotte al 28% per la prima destinazione d'uso e al 10% per la seconda.

PAE-11A: Viadotto Ca' Ruspetto 2 (dal km 10+543 al km 10+719 carr.nord, dal km 10+524 al km 10+701 carr.sud)

L'area di pertinenza di questo punto era occupata per il 50% da terreni arabili in aree non irrigue e per l'altro 50% da bosco di latifoglie a prevalenza di querce caducifoglie; a seguito della realizzazione dell'Opera l'area è stata impegnata per il 70%, sacrificando soprattutto la seconda destinazione d'uso.

PAE-12A: Svincolo di Valfabbrica (km 11+500)

Per questo punto si è avuta una riduzione dell'80% dell'uso precedente, costituito da terreni arabili in aree non irrigue.

PAE-13A: Viadotto Piansaluccio (dal km 12+072 al km 12+273 carr.nord, dal km 12+075 al km

12+277 carr.sud)

L'area di pertinenza di questo punto era occupata per il 95% da terreni arabili in aree non irrigue e per l'altro 5% da bosco a prevalenza di pini montani e oromediterranei; a seguito della realizzazione dell'Opera l'area è stata impegnata per il 45%, sacrificando soprattutto la prima destinazione d'uso.

PAE-14A: Viadotto del Ranco (dal km 13+280 al km 13+531 carr.nord, dal km 13+269 al km 13+523 carr.sud)

Le aree al di sotto di questo viadotto erano destinate per il 25% a terreni arabili in aree non irrigue e per il restante 75% a territori agrari con vegetazione naturale, ma a seguito della realizzazione dell'Opera, vi è stata una riduzione del 38% di tali destinazioni d'uso, con una prevalenza di consumo della seconda rispetto alla prima destinazione.

Relativamente, dunque, al consumo di suolo rilevato va sottolineato che si tratta, comunque di aree per le quali sono previsti interventi di mitigazione, per cui saranno le analisi in fase Post Operam a verificare l'impatto finale dell'opera sull'uso del territorio in esame.

Di seguito si riporta una tabella che descrive le varie destinazioni d'uso, calcolate in percentuale rispetto all'area totale contenuta all'interno di una fascia di buffering di 1000 m a cavallo dell'infrastruttura, esaminata per lo stato antecedente ai lavori anche in quelle aree nelle quali non era stato svolto il monitoraggio Ante Operam, in quanto i lavori erano in stato avanzato..

La legenda impiegata per la carta dell'uso del suolo e, di conseguenza, le diciture che si riportano in tabella, sono quelle del CORINE Land Cover.

	AO	PO
Tipologia	%	%
1.1.2_URBANO DISCONTINUO	3,18%	3,18%
2.1.1_SEMINATIVO IN AREE NON IRRIGUE	58,34%	53,79%
2.2.3_OLIVETI	0,27%	0,27%
2.4.2_SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	11,79%	11,72%
2.4.3_COLTURE AGRARIE CON SPAZI NATURALI IMPORTANTI	7,85%	7,64%
3.1.1.2_BOSCHI A PREVALENZA DI QUERCE	12,28%	11,90%
3.1.1.6_BOSCHI A PREVALENZA DI SPECIE IGROFILE	4,71%	4,64%
3.1.2.2_BOSCHI DI PINI MONTANI E OROMEDITERRANEI	1,58%	1,54%
aree consumate	0,00%	5,32%

Tab.1: Percentuali uso del suolo

Come si evince dalla lettura della tabella, la destinazione d'uso più sacrificata è quella seminativo in aree non irrigue, mentre la parte relativa ai boschi è stata discretamente conservata.

5.3. Analisi dei valori naturali

Tra i parametri da valutare nel monitoraggio di questa componente, come si è sopra detto, è presente la funzionalità ecologica.

Tale valutazione è stata effettuata mediante la redazione e l'analisi di alcune carte, di cui sono riportati gli stralci nelle schede di monitoraggio per punto, quali la “Carta delle gamme cromatiche prevalenti delle componenti naturali ed antropiche” e la “Carta dell'uso del suolo”, già descritte nei paragrafi precedenti, e le “Carte della connettività ecologica reale e potenziale” e quella “dei geotopi e dei valori scenografici monumentali naturali”, descritte nel seguito di cui ci sono stralci nelle “Schede di monitoraggio – L070312AE28MA0804REL01A”.

In particolare, intersecando la “Carta della connettività ecologica” con quella dell'uso del suolo e delle gamme cromatiche, è possibile vedere come ci sia stata una riduzione degli agro ecosistemi con elementi diffusi arborei ed arbustivi, concentrati proprio nelle aree attorno al tracciato, e in minima parte anche una riduzione degli ambienti boschivi di versante con radure intercluse.

Per quanto concerne i geotopi, diamo innanzitutto una definizione di questo termine.

Un geotopo, da alcuni detto anche geosito, può essere qualsiasi località, area o territorio in cui è possibile definire un interesse geologico-geomorfologico per la conservazione. Esso può essere utilizzato in molti contesti, sia per affioramenti superficiali circoscritti, miniere e simili, che per elementi isolati con caratteri notevoli (tipo monumenti geologici), sia per gruppi di siti o territori di maggiore estensione. Esso riveste grande interesse in relazione al paesaggio, alla biodiversità, all'educazione, alla ricreazione, e da un punto di vista economico.

La Regione Umbria, a seguito di uno studio iniziato alla fine degli anni Ottanta, ha riconosciuto nel suo territorio ben 42 geositi, significativi per valore scientifico, per rarità, o in quanto parti integranti di ambienti fisici e naturali di particolare pregio. Il geosito più vicino all'area di nostro interesse è il Monte Subasio, ma è comunque ad una tale distanza dal tracciato, da non poterci essere interferenze di alcun genere con esso.

Per il resto, in questo territorio da noi esaminato non vi sono molti geositi. Si tratta per lo più di elementi di interesse geologico e geomorfologico non attraversati dal tracciato, fatta eccezione per i corpi di frana presenti nei pressi della Galleria S.Gregorio, il viadotto Ca' Ruspetto II e, in special modo quella più grande in prossimità del Viadotto del Ranco.

Non si rilevano, comunque, in merito, condizioni di particolare criticità.

5.4. Verifica degli interventi di mitigazione previsti lungo il tracciato

Il progetto esecutivo prevede una serie di interventi di mitigazione, di cui, durante questa fase di Post Operam è stata fatta una verifica.

Tali interventi sono stati definiti partendo dall'analisi del territorio attraversato dall'Opera per rispettarne quanto più possibile le peculiarità naturalistiche e paesaggistiche.

Il progetto esecutivo degli interventi di mitigazione e inserimento ambientale è stato organizzato nelle seguenti tipologie d'intervento:

- Opere a verde;
- Presidi idraulici;
- Barriere antirumore;
- Sottopassi faunistici;
- Sistemazione ambientale dei siti di cantiere;
- Indagini archeologiche.

Di seguito viene trattato tutto quanto afferisce alla tipologia “**Opere a verde**”.

Tale tipologia comprende l'insieme degli interventi di inserimento ambientale del tracciato di progetto e quelli finalizzati al ripristino e/o sistemazione delle aree di lavorazione in corrispondenza degli imbocchi in galleria, delle spalle e pile dei viadotti. Nell'ambito della tipologia così denominata sono inseriti anche gli interventi di ripristino delle aree di cantiere e gli interventi di ingegneria naturalistica necessari per i rimodellamenti, contenimento e impianti a verde da applicare ad ambiti che presentano particolari condizioni realizzative: pendenze elevate, caratteristiche ambientali di pregio, esigenze di contenimento e/o consolidamento dei siti, obbligo di utilizzo di materiali naturali ed altro.

Nello schema seguente si riassume il quadro degli interventi oggetto di progettazione esecutiva con riferimento alle tipologie di sistemazione ambientale dei tratti omogenei del tracciato e delle aree impegnate dalla cantierizzazione.

Codice Intervento	Ambiti interessati dagli interventi
INS	Inserimento tracciato di progetto (trincee e rilevati)
VDT	Inserimento Viadotti e tratti sottoviadotto
IG	Inserimento Imbocchi in galleria
SV	Inserimento Svincoli
AI	Inserimento Aree intercluse
CANT	Ripristino Cantiere base e viabilità di servizio

La tabella che segue sintetizza le tipologie degli interventi di sistemazione ambientale

Quadro riepilogativo degli interventi di sistemazione ambientale						
Tipologie di impianto			Altezze d'impianto H min-max	Specie utilizzate		
				Arboree	Arbustive	Erbacee
Vegetazione mesofila	Pr	Prateria	-			<i>Bromus erectus</i>
	Cp a	Cespuglieto pioniero	0,6–0,8		<i>Juniperus comm.</i> <i>Corpus sanguin.</i> <i>Pyracantha coc.</i> <i>Cytisus</i> <i>Spartium junc.</i> <i>Hedera helix</i> <i>Cornus mas</i>	<i>Brachipodium rup.</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Onobrychis viciifol.</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Poa pratense</i> <i>Trifolium campest.</i> <i>Hieracium pilosella</i>
	Cp b					
	Cp c					
	Cp d					
	Cp e					
	Cp+geostuoia					
	Bs a	Bosco mesofilo	Alb. 1,5–3,0 Arb. 0,6–1,0	<i>Quercus cerris</i> <i>Quercus pubes.</i> <i>Carpinus orient.</i> <i>Ostrya carpinifolia</i> <i>Acer campestre</i>		<i>Brachipodium rup.</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Onobrychis viciifol.</i> <i>Hieracium pilosella</i> <i>Carex flacca</i> <i>Tamus communis</i> <i>Doryenium penta.</i>
	Bs b					

Quadro riepilogativo degli interventi di sistemazione ambientale						
Tipologie di impianto		Altezze	Specie utilizzate			
						<i>Primula vulgaris</i>
F cesp	Filare di arbusti	0,6–0,8			<i>Juniperus comm.</i>	
Cpi a	Cespuglieto pioniero	0,6–0,8			<i>Cornus mas</i>	<i>Brachipodium sylv.</i>
Cpi b	igrofilo				<i>Salix purpurea</i> <i>Salix trianda</i>	<i>Eupatorium cann.</i>
Bsi arb	Bosco igrofilo arbor	2,5–3,0				<i>Petasites hybridus</i>
Bsi a	Bosco igrofilo	Alb. 2,5–3,0 Arb. 0,6–0,8	<i>Salix alba</i>			<i>Lytrum salycaria</i>
Bsi b			<i>Populus alba</i> <i>Populus nigra it.</i> <i>Populus nigra</i>	<i>Cornus mas</i> <i>Salix purpurea</i>	<i>Mentha longifolia</i> <i>Lolium perenne</i> <i>Typha latifolia</i>	
Farb a	Filare arboreo igrofilo	3,0–3,5	<i>Populus nigra</i>			
Farb b			<i>Populus nigra it.</i> <i>Salix alba</i>			
2Farb			<i>Populus nigra it.</i>			

Per quanto riguarda **l'inserimento del tracciato (INS)**, era prevista la creazione di unità ambientali in grado di assolvere al compito di ricucitura dei margini dell'infrastruttura con le unità ambientali esistenti, favorendo, nel contempo, il recupero vegetazionale dell'area interessata dai lavori, con evidenti ricadute sul paesaggio.

Durante la campagna di Post Operam si è potuto vedere che questo tipo di intervento è stato messo in atto su tutto il tracciato, anche se in alcuni casi l'attecchimento è ancora alla fase iniziale.



Esempi di “inserimento del tracciato”

Per ***l’inserimento di viadotti e tratti sottoviadotto (VDT)***, queste opere ricadono nelle aree di maggiore qualità ambientale, fasce riparie del Chiascio ovvero valloni compresi tra il sistema collinare e la piana alluvionale del fiume Chiascio.

Gli interventi di inserimento ambientale sono, pertanto, destinati da una parte, ad assicurare una effettiva mitigazione degli impatti visuali e paesaggistici con impianti di raccordo degli elementi della struttura (pile, spalle) con le formazioni vegetali presenti ai margini; dall'altra, ad eliminare i segni del cantiere sviluppatosi nelle aree sottoviadotto, spesso operando disboscamenti o sfoltimenti, opere di inalvea-

zione, opere di difesa in alveo, tramite la realizzazione di idoneo rimodellamento morfologico, di impianti lineari lungo le strade vicinali che corrono ai margini del fiume e, ove possibile, di macchie igrofile in grado di ricreare le connessioni con le fasce riparie prossime ai tratti interessati e innescare lo sviluppo ecosistemico atteso.

Le tipologie d'impianto generalmente utilizzate sono quelle dei cespuglieti o dei boschi igrofile, cui si accompagna spesso l'inserimento di filari arborei di specie igrofile lungo viabilità rurali di sottoviadotto o ai margini delle scarpate del progetto.

Gli impianti a cespuglieto sono realizzati, prevalentemente, per il raccordo delle spalle dei viadotti con il sistema dei versanti in cui si innestano; gli impianti a boscaglia o bosco igrofile sono invece realizzati ai margini dell'alveo attraversato, con l'obiettivo di accelerare ed orientare la rigenerazione della copertura vegetale.

Le specie utilizzate per gli impianti sono appartenenti alla serie del salice con l'associazione di altre specie arbustive e arboree floristicamente compatibili con l'ambiente quali, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus nigra italica*.

In alcuni casi, in presenza di opere di difesa delle pile in alveo o di inalveazione del tratto, gli interventi sottoviadotto sono limitati all'innesto di talee di salice in corrispondenza delle scogliere in massi che proteggono l'alveo.

Anche in questo caso la campagna di Post Operam ha evidenziato che le aree sottoviadotto sono state sistemate.



Esempi di sistemazione di area sottoviadotto

Gli interventi di ***inserimento ambientale degli imbocchi in galleria (IG)*** interessano in genere versanti con acclività media e copertura a macchia, bosco o colture agrarie arboree.

Le aree oggetto di rimodellamento morfologico e vegetazionale risultano, pertanto, piuttosto ampie intorno ai fori d'entrata e d'uscita e, spesso, comportano l'adozione di speciali opere di sostegno come muri in terra armata, pareti soil grounding.

Le tipologie d'impianto di conseguenza sono state selezionate in modo da corrispondere principalmente ai seguenti obiettivi:

- Eliminazione dei segni artificiali della ricostruzione morfologica del versante;
- Raccordo con la tipologia ricorrente di copertura, cespuglieto e bosco, tramite la realizzazione di macchie arborate di connessione con le cenosi presenti.

Le tipologie d'impianto utilizzate per conseguire tali obiettivi sono composte, spesso in combinazione tra loro, dai seguenti impianti: Bosco mesofilo; Cespuglieto pioniero; Prateria.







Esempi di sistemazione degli imbocchi in galleria

Il progetto prevede la realizzazione degli **svincoli (SV)** di Pianello e Valfabbrica; il primo è posto sulla piana in sinistra del fiume Chiascio nei pressi di un'area artigianale entro un sito attualmente libero, mentre il secondo è ubicato sempre in sinistra del fiume Chiascio tra la strada comunale di Monteverde, che corre al piede del versante collinare, e il corso dello stesso fiume.

I criteri d'intervento per l'inserimento dei due ambiti, sostanzialmente definiti nel progetto definitivo, prevedono la caratterizzazione dei due nodi tramite impianti vegetazionali radi e di semplice caratterizzazione, per tenere conto del paesaggio agricolo di pianura in cui si inseriscono.

A tale scopo, sono stati adottati impianti arbustivi, praterie e specie vegetali coerenti con il sistema vegetazionale autoctono di riferimento.

L'ambito interessato dall'intervento di sistemazione comprende sia gli spazi interclusi che quelli definiti dalla recinzione esterna delle rampe di svincolo.

Realizzazioni sullo svincolo di Pianello





Realizzazioni sullo svincolo di Valfabbrica





Il ripristino morfologico e vegetazionale delle **aree di cantiere (CANT)** è informato all'obiettivo generale di ricostituire le condizioni ante-operam, sia dal punto di vista agro-pedologico che dal punto di vista floristico e vegetazionale.

Il cantiere base è ubicato all'inizio del lotto, in località Pianello, mentre gli altri cantieri operativi sono interni all'area di esproprio occupata, in fase di esercizio, dall'infrastruttura di progetto.

Sulla base delle attività ricognitive già svolte, e in relazione agli obiettivi specifici del progetto delle opere a verde, la sistemazione ambientale del cantiere base prevedeva, a fine lavori, la ricostruzione morfologica dell'area e la ricostituzione delle caratteristiche agro-pedologiche attuali.

A tale scopo sono state definite le seguenti fasi operative delle attività di ripristino:

- Eliminazione dei materiali di risulta del cantiere;
- Scarificazione dell'area con mezzo meccanico (benfra/scavatore) per una profondità di 80 cm;
- Apporto di concimi chimico-organici nella proporzione di 100g al mq;
- Erpicatura con erpice a dischi;
- Riporto del substrato vegetale (scotico asportato nella fase di realizzazione del cantiere ovvero materiale proveniente da vagliatura delle terre superficiali di scavo);
- Aratura e fresatura;
- Erpicatura con frangizolle.

La realizzazione delle fasi in elenco consente di destinare nuovamente l'area anche ad usi agricoli ovvero di diversa natura, in base alle destinazioni previste nello strumento urbanistico.

La campagna di Post Operam ha messo in evidenza che le aree di cantiere sono state già tutte ripristinate, fatta eccezione per:

- l'area di cantiere adiacente allo Svincolo di Pianello;
- l'area di cantiere presso l'imbocco della Galleria S.Gregorio nord
- l'area di stoccaggio e l'area di cantiere secondario presso l'imbocco nord della Galleria Collemaggio

Per le **aree intercluse(AI)** tra le due carreggiate, sono state individuate le seguenti condizioni:

- Tratto compreso tra l'imbocco est galleria San Gregorio e il viadotto Ponte Chiascio 2 con una distanza tra le carreggiate di circa 15 metri;
- Tratto compreso tra i viadotti Ca' Ruspetto 1 e 2 con una distanza tra le carreggiate compresa tra 5 e 15 metri.

Nel primo caso l'impianto vegetazionale di progetto prevede la sistemazione di filari arbustivi di *Juniperus communis*, nel secondo caso si prevede l'impianto di arbusteti igrofilii.

Restano, infine, le **vasche di prima pioggia** e il loro inserimento paesaggistico. In realtà, esse sono sempre ubicate entro le piazzole di sosta previste ai margini della viabilità rurale di accesso. Le vasche sono completamente interrate e, pertanto, non sono necessari impianti vegetazionali di mitigazione visiva.

In sintesi, si prevedono semplici piazzole di sosta, pavimentate o inerbite, in relazione alle caratteristiche della viabilità secondaria su cui sono inserite, con recinzioni ai lati esterni della piazzola per evitare l'accesso incontrollato.

All'interno delle schede di monitoraggio dei singoli punti vengono riportate informazioni relative alle opere di monitoraggio messe in opera per ciascuno di essi (cfr. elaborato L070312AE28MA0804REL01A).