

CORRIDOIO DI VIABILITA' AUTOSTRADALE
 DORSALE CENTRALE
 MESTRE-ORTE-CIVITAVECCHIA
 TRATTA E45-E55 (ORTE-MESTRE)
 PROGETTO PRELIMINARE
 E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
 Sintesi non tecnica
 Relazione
 Tomo 1 di 2

Scala:	-	Data:	LUGLIO '07
N°:	90307-RG-SI-01-001-B		

PROGETTAZIONE:

SILEC S.p.A.
 Divisione Progettazione e Studi

IL DIRETTORE TECNICO:
 ex Art. 53 DPR 554/99
Ing. S. MONACO
 ORDINE INGEGNERI TORINO
 N°. 5760H



Rev.:	Data:	Note:	REDATTO:	DE BERARDINIS	
A	LUGLIO '07	Emissione	RESPONSABILE AREA:	D'ARMINI	
B	MARZO '09	Stralcio Lavori Nodo di Perugia asse Est-Ovest per richiesta ANAS del 24/03/09	RESPONSABILE COMMESSA:		

INDICE\	
A	PREMESSA..... 3
B	INQUADRAMENTO E FINALITA' DELL'INTERVENTO 4
B.1	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO..... 5
B.2	INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO DELL'INTERVENTO..... 6
B.3	PRINCIPALI ENTI TERRITORIALMENTE INTERESSATI..... 6
C	LE SCELTE DI BASE 7
C.1	ANALISI DEL TRAFFICO E DELLA DOMANDA DI TRASPORTO 7
C.1.1	I dati di traffico considerati nello studio delle ricadute ambientali 7
C.2	ANALISI COSTI - BENEFICI..... 8
C.3	L'UTILITÀ DELL'OPERA ED IL CONFRONTO CON L'ALTERNATIVA DI "NON INTERVENTO" 10
C.3.1	Premessa 10
C.3.2	Il "perché" del corridoio autostradale E45 – E55 11
C.3.3	Ridistribuzione dei flussi veicolari con alleggerimento degli assi autostradali concorrenti 13
C.3.4	Risultati di "secondo livello" 14
C.3.5	La diminuzione del rischio di incidenti 17
C.4	LA SCELTA DEL TRACCIATO 18
C.4.1	Le soluzioni alternative e le varianti di tracciato 18
D	L'ANALISI PROGETTUALE..... 26
D.1	CARATTERISTICHE TECNICHE E FISICHE DEL PROGETTO 26
D.1.1	Criteri generali per la progettazione..... 26
D.1.2	Sezioni tipo 27
D.2	LA CANTIERIZZAZIONE 29
D.2.1	Individuazione delle aree di cantiere 29
D.2.2	Viabilità di cantiere 30
D.2.3	Stima della movimentazione dei mezzi in fase di cantiere 31
D.3	APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO DEI MATERIALI..... 33
D.3.1	Definizione del quadro del fabbisogno di materiali 33
D.3.2	Definizione delle modalità di approvvigionamento 35
D.3.3	Valutazioni conclusive 36
D.4	PROBLEMATICHE AMBIENTALI ED INTERVENTI DI SALVAGUARDIA E MITIGAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE DELL'OPERA 38
D.4.1	Atmosfera 38
D.4.2	Ambiente Idrico e Suolo e sottosuolo 39
D.4.3	Vegetazione, flora e fauna 41
D.4.4	Rumore 41
D.4.5	Vibrazioni 42
D.4.6	Paesaggio 43
D.4.7	Recupero delle aree di cantiere 43
D.5	TEMPI E FASI DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO 44
E	L'ANALISI PROGRAMMATICA..... 45
E.1	RAPPORTI DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 45
E.1.1	Piani e Programmi considerati 45
E.1.2	Coerenza del progetto con gli obiettivi dei piani 46
E.2	RAPPORTI DEL PROGETTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI 48
E.2.1	Vincoli ed elementi di tutela considerati 50
E.2.2	Analisi del sistema dei vincoli 52
E.2.3	Interferenze con Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale 53
F	L'ANALISI AMBIENTALE 57
F.1	LO STATO ANTE – OPERAM..... 57
F.1.1	Atmosfera 57
F.1.2	Ambiente Idrico 58
F.1.3	Suolo e sottosuolo 69
F.1.4	Vegetazione flora e fauna 73
F.1.5	Ecosistemi 77
F.1.6	Salute pubblica 79
F.1.7	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti 80
F.1.8	Rumore 81
F.1.9	Paesaggio 85
F.2	LE POTENZIALI INTERFERENZE INDOTTE DAL PROGETTO 93
F.2.1	Atmosfera 93
F.2.2	Ambiente idrico 95
F.2.3	Suolo e sottosuolo 96
F.2.4	Vegetazione flora e fauna 97
F.2.5	Ecosistemi 99
F.2.6	Rumore 100
F.2.7	Paesaggio 102
G	GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO – AMBIENTALE 104
G.1	METODOLOGIA DI LAVORO 104
G.2	GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ED INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE 104
G.2.1	Atmosfera 104
G.2.2	Ambiente Idrico 105
G.2.3	Suolo e sottosuolo 108
G.2.4	Vegetazione, flora e fauna – Ecosistemi – Paesaggio 110
G.2.5	Rumore 114
H	GLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE 115
I	ELEMENTI PRELIMINARI PER IL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 118
I.1	ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 118
I.2	COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI CONSIDERATI 118
I.3	INDAGINI PREVISTE PER LE COMPONENTI OGGETTO DI MONITORAGGIO..... 119

I.3.1	Atmosfera	119
I.3.2	Ambiente idrico superficiale	119
I.3.3	Ambiente idrico sotterraneo	119
I.3.4	Suolo	120
I.3.5	Vegetazione, flora e fauna - Ecosistemi	120
I.3.6	Rumore e vibrazioni	121
I.3.7	Paesaggio	121
J	CONCLUSIONI	122
K	APPENDICE DELLA SINTESI NON TECNICA: SCHEDE DI SINTESI	124
L	ALLEGATI CARTOGRAFICI	233

A PREMESSA

La presente Sintesi non Tecnica viene redatta in ottemperanza a quanto richiesto dal DPCM 27 dicembre 1988 ed è, pertanto, destinata all'informazione del pubblico.

Nelle note che seguono sono analizzati e descritti in maniera sintetica i temi sviluppati nello Studio di Impatto Ambientale al fine illustrare gli aspetti salienti del progetto oggetto dell'analisi ambientale.

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato redatto in ottemperanza ai seguenti atti normativi:

- il D.P.C.M. n. 377 del 10 agosto 1988;
- il D.P.R. 11 febbraio 1998;
- il D.P.C.M. 27 dicembre 1988 "Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale";
- la Circolare del 7 ottobre 1996 n. GAB/96/15208 del Ministero dell'Ambiente relativa alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale;
- la Circolare dell'8 ottobre 1996 n. GAB/96/15236 del Ministero dell'Ambiente recante principi e criteri di massima circa le procedure di Valutazione di Impatto Ambientale;
- la Legge 443 del 2001 "Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive";
- il D. Lgs 190 del 2002 "Attuazione della legge 21 dicembre 2001, n. 443, per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale" e s.m.i.;
- le differenti Leggi regionali delle regioni coinvolte dal tracciato di progetto (Lazio, Umbria, Toscana, Emilia – Romagna e Veneto);
- il Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.

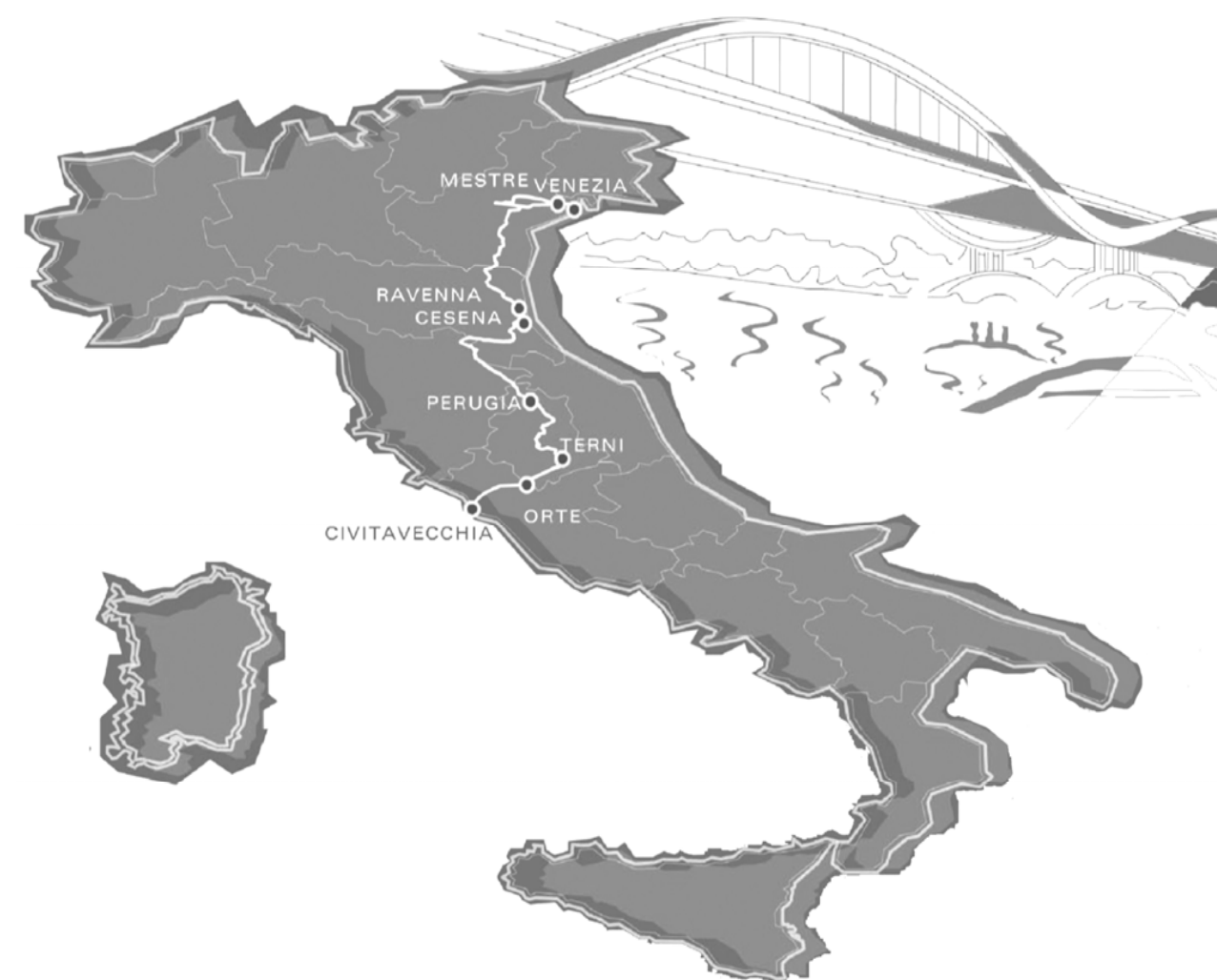
In particolare, lo studio è stato articolato secondo la suddivisione prevista dal D.P.C.M. 27 dicembre 1988, ossia nei Quadri di Riferimento Programmatico, Progettuale ed Ambientale.

La presente Sintesi non tecnica è articolata in due sezioni:

- nella prima sezione si descrivono i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale secondo un carattere divulgativo e sintetico. Ciò al fine di focalizzare l'attenzione, alla luce dei risultati raggiunti in questa fase progettuale, sulle componenti territoriali ed ambientali maggiormente interferite dal progetto e sulle relative modalità di mitigazione e compensazione di tali criticità. Nel perseguire tale strategia di informazione e pubblicizzazione sono state necessariamente compiute semplificazioni e generalizzazioni che però non alterano i contenuti e i risultati dell'attività di studio e di valutazione condotte. Al fine di garantire una agevole lettura sono stati inoltre predisposti alcuni elaborati cartografici di sintesi che riguardano: l'insistenza del tracciato di progetto sui vincoli e le tutele; le principali condizioni di utilizzo del suolo; il sistema di approvvigionamento smaltimento delle materie; i principali elementi dell'ambiente idrico

superficiale e sotterraneo, i principali elementi del paesaggio; le criticità e gli interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico – ambientale.

- Nella seconda sezione, in appendice, si descrivono, mediante schede di sintesi, gli elementi programmatici, progettuali e ambientali riferiti alle singole realtà comunali; ciò con il fine di calare nelle singole realtà locali quanto è stato analizzato nella precedente sezione. Nelle schede di sintesi sono stati pertanto presi in considerazione i seguenti aspetti: tratto di progetto interessato e sezioni tipo adottate; elementi salienti del progetto stradale; rapporti del progetto con il sistema dei vincoli, con le indicazioni della pianificazione locale, con gli obiettivi dei piani regionali e provinciali; aree di cantiere ed interventi di mitigazione e recupero previsti a fine lavori; interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico ambientale; interventi di compensazione.



B INQUADRAMENTO E FINALITA' DELL'INTERVENTO

L'infrastruttura in progetto costituisce parte funzionale del *Corridoio Autostradale Dorsale Mestre – Orte – Civitavecchia*, ossia dell'itinerario stradale che ha inizio dal Porto di Civitavecchia, si dirige verso Viterbo ed Orte attraverso la SS 675, e poi, lungo l'attuale E45, verso Perugia, Cesena, Ravenna per giungere, utilizzando il corridoio oggi servito dalla SS 309 Romea (E55), fino all'altezza di Mestre, ove è previsto lo scambio con la A4 ed il passante di Mestre.

In particolare, il tratto interessato dal presente Progetto Preliminare e Studio di Impatto Ambientale è l'itinerario sinteticamente indicato come "E45 - E55", che si sviluppa per circa 400 km e prevede la realizzazione di un'infrastruttura di tipo autostradale tra Orte (svincolo di interconnessione con l'A1) e l'area a sud – ovest di Venezia (svincolo di interconnessione con l'A4 ed il passante di Mestre).

Figura B-1: Quadro d'unione del corridoio di viabilità autostradale dorsale centrale Mestre – Orte – Civitavecchia.
 Tratto Nord (E55) – in alto si individua (in giallo) il Passante di Mestre

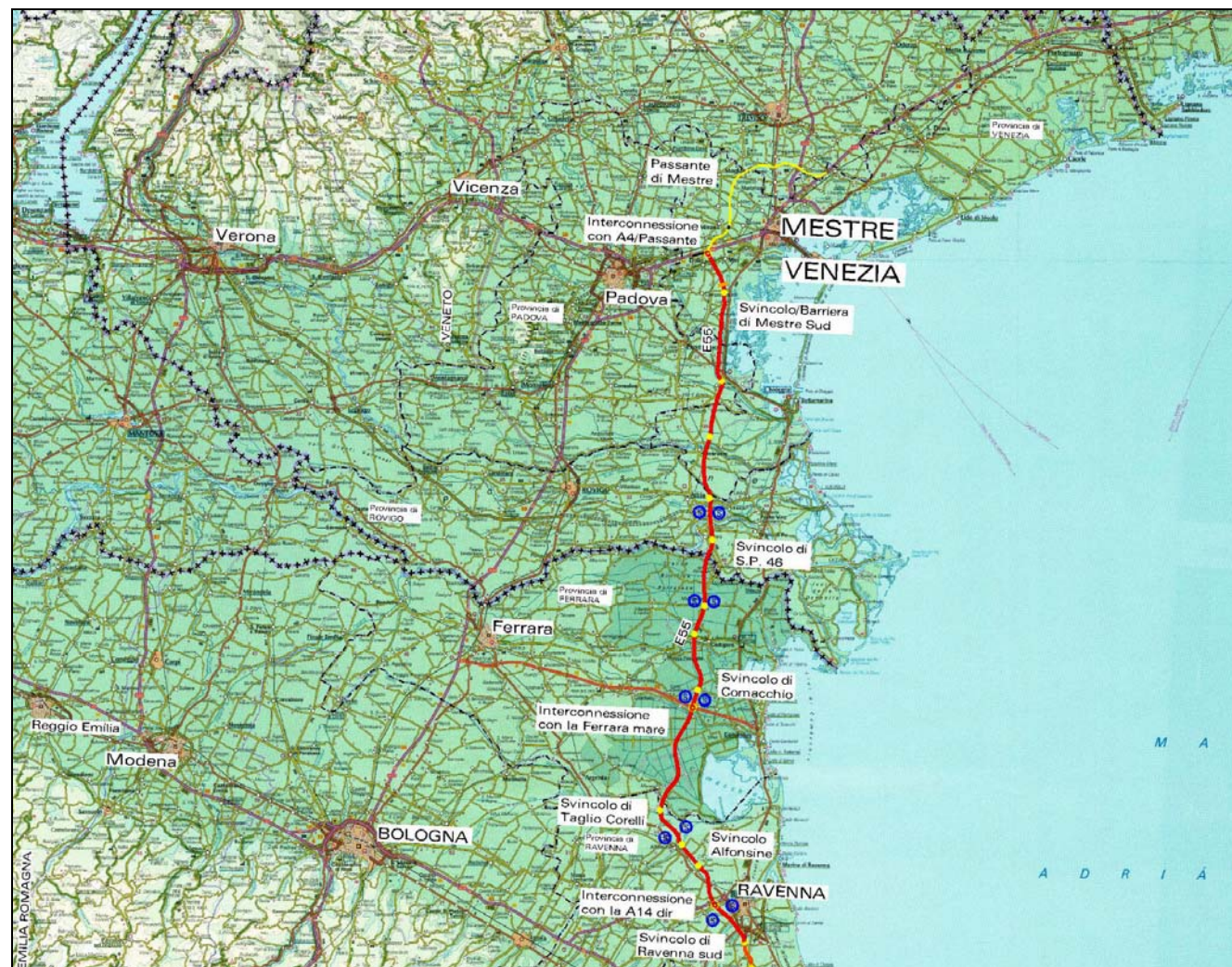


Figura B-2: Quadro d'unione del corridoio di viabilità autostradale dorsale centrale Mestre – Orte – Civitavecchia.
 Tratto Sud (E45)



E' importante sottolineare che, ai fini del presente progetto, si considera convenzionalmente come E45 l'intero tracciato tra Orte e Ravenna, comprendente sia l'interconnessione Orte – Terni (SS 675) sia il tratto Cesena – Ravenna; di conseguenza, viene individuato come E55 tutto il tratto di nuova realizzazione in alternativa al tracciato della SS 309 Romea tra Ravenna e Venezia.

B.1 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO

L'opera in progetto si sviluppa lungo circa 400 km, percorre longitudinalmente l'Italia e funge da cerniera tra il nord-est ed il sud Italia attraversando sei Regioni: Lazio, Umbria, Toscana, Marche, Emilia Romagna e Veneto. Tra queste, il Lazio e le Marche sono interessate solo per due brevi tratti rispettivamente nei comuni di Orte (interconnessione con la A1) e di S. Agata Feltria.

Come già visto, l'intervento si attua attraverso il potenziamento dei corridoi serviti dalle attuali infrastrutture denominate con le sigle E45 ed E55, con le seguenti specifiche:

Per il tratto della E55, attualmente servito dalla SS 309, oggi a 2 corsie e non adeguabile per via dei numerosi condizionamenti al contorno, si prevede la realizzazione di un itinerario autostradale di tipo A con 2+2 corsie di marcia (25 m), ad eccezione del solo tratto finale di collegamento tra la barriera di Mestre ed il Passante di Mestre per il quale, in ragione dei vincoli presenti, si rende preferibile l'adozione del Tipo B con 2+2 corsie di marcia;

Per il tratto della E45, attualmente a 2 corsie per senso di marcia, si prevede l'adeguamento e la messa in sicurezza dell'infrastruttura attuale, al fine di elevare gli standard di funzionalità e sicurezza; sono previsti tratti in variante laddove gli allargamenti non sono stati ritenuti percorribili per i condizionamenti ed i vincoli al contorno, o dove si sono riscontrate deficitarie condizioni planoaltimetriche dell'asse esistente, o ancora laddove il tracciato della E45 attuale interessa aree densamente abitate. Le sezioni tipo di riferimento per l'intervento sono la sezione tipo "A" con 2 + 2 corsie di marcia (25 m) e la sezione tipo "B" con 2 + 2 corsie di marcia e spartitraffico ridotto (20.40 m), quest'ultima per i tratti caratterizzati da vincoli inamovibili e da particolari peculiarità morfologiche ed orografiche.

Per motivi tecnico – funzionali legati alla redazione del progetto, nel progetto il tracciato del collegamento Orte – Mestre è stato suddiviso nei tronchi funzionali indicati nella seguente tabella.

Tabella 1: Suddivisione in tronchi funzionali della tratta Orte – Mestre

Tronco di riferimento	Denominazione	Progressive
Tronco 1	E45: Interconnessione con A1 (Orte) – Terni	0+000 - 22+121
Tronco 2	E45: (tratto Terni – Perugia sud)	0+000 - 51+051 da inizio E45 a Deruta sud (inizio variante di Deruta) 0+000 – 12+435 da Deruta sud (inizio variante di Deruta) a Perugia sud (inizio "nodo di Perugia")
Tronco 3	E45: Nodo di Perugia*	0+000 - 7+030
Tronco 4	E45: (tratto Perugia nord – Ravenna)	0+000 - 169+781
Tronco 5	E55: Tangenziale di Ravenna	0+000 – 10+400
Tronco 6	E55: Tratto Ravenna – Mestre	10+400 - 133+832

* Il progetto del Nodo di Perugia, approvato dal CIPE, consta di due tratte: la prima, 7 km di tipo "A" per il tratto in variante all'E45 (Madonna del Piano – Collestrada), è quella integrata nel corridoio infrastrutturale longitudinale individuato dal presente progetto preliminare; la seconda, tratta Corciano – Madonna del Piano, 15+350 km di tipo "B", risulta ortogonale al corridoio di progetto.

Le principali tappe che hanno portato alla redazione del presente progetto hanno contemplato una prima presentazione del presso ANAS nel 2003, cui è seguita la dichiarazione di pubblico interesse, ed un successivo primo aggiornamento avvenuto nel 2005 su richiesta della stessa ANAS.

La presentazione, presso enti ed amministrazioni interessate, del progetto nella versione del 2005 ha portato all'acquisizione di una serie di osservazioni e prescrizioni che hanno contribuito sostanzialmente a configurare l'intervento nella versione attuale.

Al fine di una migliore comprensione dell'intervento, si specifica inoltre quanto segue.

- L'intervento proposto comprende, nel piano finanziario, anche la realizzazione del progetto del "Nodo di Perugia", tratto Collestrada – Madonna del Piano, il cui progetto preliminare è stato già approvato dal CIPE con Delibera 156 nel 2006; tale infrastruttura, pur costituendo parte dell'intervento, è pertanto esclusa dal presente Studio di Impatto Ambientale.
- Nello studio non è compreso il Tunnel Autostradale di Mestre che, in base agli accordi Stato – Regioni, costituisce parte funzionale del corridoio, ma la cui realizzazione è posticipata in seguito alle intese tra il Ministero delle Infrastrutture ed ANAS S.p.A.

B.2 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO DELL'INTERVENTO

L'itinerario E45/E55 è compreso tra le infrastrutture strategiche di interesse nazionale, definite dalla Legge 21 dicembre 2001, n. 443 "Delega la Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive" e dal successivo Decreto Legislativo 20 agosto 2002 n. 190 "Attuazione della legge 21 dicembre 2001 n. 443, per la realizzazione degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale", oggi abrogato e ricompreso nel D.Lgs. 163/2006.

In particolare, l'intervento in oggetto è inserito, in modo non unitario, nel Primo Programma delle Infrastrutture Strategiche emanato con Deliberazione del 12 dicembre 2001 dal CIPE. Con riferimento alle principali regioni interessate ed ai corridoi stradali ed autostradali definiti dal Programma (Lazio, Umbria, Toscana, Emilia – Romagna e Veneto) il tracciato assume, infatti, i seguenti ruoli:

- Regione Lazio: completamento della trasversale nord Orte – Civitavecchia
- Regione Umbria: tratta Orte – Terni (prolungamento Cesena – Terni – E45)
- Regione Emilia – Romagna: riqualificazione tratta emiliano – romagnola Orte – Cesena, tratta Ravenna – Venezia (Nuova Romea E45 – E55)
- Regione Veneto: tratta Ravenna – Venezia (Nuova Romea E45 – E55).

Si specifica che nelle premesse della stessa Legge 443/2001 venivano richiamati gli strumenti di pianificazione/programmazione nazionale ed europea, che comprendevano esplicitamente interventi infrastrutturali sull'intero collegamento tra Orte e Venezia.

In particolare, a livello europeo, sulla base delle Decisioni del Parlamento Europeo n. 1692/96/CE e n. 884/2004/CE, l'asse Orte – Venezia è compreso nell'ambito della rete TEN-T (Trans-European Network Transports), che comprende i grandi progetti prioritari concernenti il trasporto su strada e quello combinato, le vie navigabili e i porti marittimi, la rete europea dei treni a grande velocità nonché i sistemi intelligenti di gestione dei trasporti (tra cui il progetto Galileo di posizionamento geografico via satellite).

In data 11 novembre 2004 è stato firmato un Atto Integrativo tra il Ministero delle Infrastrutture e le cinque regioni interessate che modificava le intese firmate in base alla legge obiettivo (Intese Quadro Stato – Regioni), ufficializzando la convergenza dei firmatari sulla opportunità di programmare in modo unitario e coordinato la definizione e la realizzazione del Corridoio autostradale dorsale Mestre – Orte – Civitavecchia. La firma dell'atto costituisce un'importante svolta nella programmazione della realizzazione dell'itinerario, in quanto gli interventi già programmati (la nuova Romea, la riqualificazione della E45, il completamento della Orte – Civitavecchia) vengono per la prima volta finalizzati alla definizione di un unico itinerario autostradale.

L'idea di leggere e realizzare in maniera unitaria il corridoio autostradale Orte – Mestre si è successivamente ulteriormente consolidata, in quanto l'itinerario autostradale è stato inserito nell'ambito degli allegati ai DPEF inerenti l'attuazione del programma delle infrastrutture strategiche e confermato nella Delibera CIPE 130/06 di aggiornamento del programma stesso.

Come accennato in precedenza, tra gli interventi che costituiscono il corridoio autostradale è compreso anche il nodo di Perugia che, per il tratto compreso tra Madonna del piano e Collestrada in variante alla E45, è funzionalmente integrato nel tracciato della Orte – Mestre.

Il progetto preliminare del Nodo di Perugia, tratta Madonna del Piano Collestrada, non viene in questa sede trattato in quanto ha già assolto la procedura V.I.A. ed è stato approvato dal CIPE nel 2006. Esso comunque rientra nella proposta in finanza di progetto in quanto, sulla base delle succitate intese Stato – Regioni, costituisce parte integrante del corridoio autostradale.

B.3 PRINCIPALI ENTI TERRITORIALMENTE INTERESSATI

Dal punto di vista amministrativo, l'itinerario in oggetto, procedendo da sud verso nord, interessa le seguenti amministrazioni regionali, provinciali e comunali:

Regione Lazio	Provincia di Viterbo: Orte;
Regione Umbria	Provincia di Terni: Narni, Terni, S. Gemini, Montecastrilli, Acquasparta; Provincia di Perugia: Massa Martana, Todi, Collazzone, Deruta, Torgiano, Perugia, Umbertide, Montone, Città di Castello, San Giustino;
Regione Toscana	Provincia di Arezzo: San Sepolcro, Pieve S. Stefano;
Regione Marche	Provincia di Pesaro - Urbino: S.Agata Feltria;
Regione Emilia – Romagna	Provincia Cesena – Forlì: Verghereto, Bagno di Romagna, Sarsina, Sogliano al Rubicone, Mercato Saraceno, Roncofreddo, Cesena; Provincia di Ravenna: Ravenna, Alfonsine; Provincia di Ferrara: Argenta, Comacchio, Ostellato, Massa Fiscaglia, Codigoro, Berra, Mesola;
Regione Veneto:	Provincia di Rovigo: Ariano nel Polesine, Corbola, Taglio di Po, Adria; Provincia di Padova: Correzzola, Codevigo; Provincia di Venezia: Cavarzere, Cona, Campagna Lupia, Mira, Dolo, Pianiga, Mirano.

Ai fini dello studio, si è reso necessario acquisire i documenti di pianificazione relativi anche ad alcuni comuni non direttamente interessati dall'infrastruttura ma presenti nel corridoio di indagine, ossia: Amelia, Fratta Todina, Monte Castello di Vibio, Marsciano (Umbria); Bagnacavallo, Cervia (Emilia – Romagna). In virtù delle alternative progettuali esaminate per l'area lagunare e di Mestre, inoltre, sono stati presi in considerazione anche gli strumenti di pianificazione del Comune di Venezia e di Campolongo Maggiore.

C LE SCELTE DI BASE

C.1 ANALISI DEL TRAFFICO E DELLA DOMANDA DI TRASPORTO

Le attività di analisi e studio condotte nell'ambito dell'Analisi Trasportistica hanno perseguito le seguenti finalità:

- Valutare l'entità dei traffici prevedibili all'avvio esercizio sull'intero collegamento e sulla rete stradale/autostradale integrata/concorrente e, più in generale, su quella per la quale si possono prevedere variazioni d'uso congruenti alle messa in esercizio dell'intervento;
- Comprendere l'influenza della tariffa sull'entità e sulla distribuzione dei flussi veicolari (leggeri e pesanti);
- Definire le variazioni d'uso dell'infrastruttura oggetto di studio a seguito della realizzazione di collegamenti stradali/autostradali programmati/pianificati a livello nazionale e/o regionale.

I risultati numerici ottenuti nell'ambito dell'Analisi Trasportistica sono stati successivamente utilizzati per le valutazioni d'impatto ambientale (emissioni in atmosfera, rumore, sicurezza), e di tipo economico (analisi benefici/costi) e finanziario (Piano Finanziario).

L'area considerata nelle analisi è stata estesa all'intero territorio nazionale e la base dati utilizzata ha riguardato tale ambito territoriale (dati ISTAT spostamenti intercomunali e matrici O/D intercasello rete autostradale interconnessa) oltre ad una estesa serie di rilevazioni dirette dei flussi veicolari sul reticolo corridoio direttamente interessato dall'intervento per un totale di oltre 1.000 punti di controllo dei flussi.

Il modello di domanda/offerta così predisposto è consistito in una suddivisione del territorio nazionale in 643 zone ed un grafo rappresentativo della rete stradale ed autostradale di circa 17.000 archi.

Sulla base delle analisi condotte si può affermare che il corridoio autostradale Orte-Venezia costituisce un'opera di fondamentale importanza per lo sviluppo socio-economico-territoriale delle Regioni attraversate che consente di perseguire i seguenti obiettivi:

- riequilibrio nella distribuzione dei grandi flussi nazionali di traffico Nord-Sud che oggi insiste troppo pesantemente sulle cerniere metropolitane di Bologna e Firenze attraverso l'itinerario Venezia-Padova-Bologna-Firenze-Orte;
- miglioramento degli attuali livelli di accessibilità ai territori serviti dalla nuova infrastruttura tra i quali, per la loro importanza, emergono:
 - l'area costiera tra Venezia e Ravenna;
 - il porto di Ravenna;
 - l'area metropolitana di Forlì-Cesena;
 - l'alta valle del fiume Savio;
 - le aree appenniniche della provincia di Arezzo;
 - i distretti industriali della valle del Tevere: Sansepolcro, Città di Castello e Umbertide;
 - l'area metropolitana di Perugia;

- la conurbazione Terni-Narni;
- connessione della direttrice adriatica e della costa tirrenica meridionale con il Corridoio V Kiev-Trieste-Lisbona;
- diminuzione dei costi sociali del trasporto connessi alla diminuzione delle percorrenze sul collegamento Triveneto-Roma (tirreno centrale-meridionale), con evidenti vantaggi sul piano economico per i singoli cittadini interessati;
- limitazione del livello complessivo delle emissioni, soprattutto in corrispondenza delle aree metropolitane di Padova, Rovigo, Ferrara, Bologna, Firenze ed Arezzo.

Un ulteriore rilevante beneficio connesso alla realizzazione dell'intervento è costituito dal miglioramento dei livelli di sicurezza della circolazione che oggi, purtroppo, sia nel caso della SS 309 Romea, tra Mestre e Ravenna, che nel caso della E 45, tra Cesena ed Orte, risultano notevolmente insufficienti.

Un altro importante risultato ottenuto è consistito nella quantificazione dell'influenza che la struttura tariffaria assume rispetto ai livelli d'uso della infrastruttura.

Ove si introduca una tariffa equivalente a quella media della rete autostradale italiana, infatti, l'entità dei flussi di veicoli leggeri si riduce apprezzabilmente raggiungendo, in assenza di traffico indotto, valori compresi tra il 53% ed il 59% di quelli senza pedaggio.

Nel caso, invece, dei flussi di veicoli pesanti tale riduzione è minore in quanto, con l'introduzione della tariffa media autostradale, si mantengono livelli di flusso pari a circa l'85%-86% di quelli in assenza di pedaggio; ciò indica una maggiore "rigidità" della domanda di trasporto merci al variare della componente "tariffa" del costo generalizzato.

Al fine di comprendere al meglio ed in maniera più dettagliata i risultati delle analisi condotte, si rimanda agli elaborati specialistici allegati al SIA ed al Progetto Preliminare (Relazione sintetica sulle analisi degli effetti socio-economici e trasportistici del corridoio autostradale Orte-Venezia - Analisi socio-economica e stima dell'evoluzione del traffico dei veicoli leggeri e pesanti lungo il corridoio autostradale Orte-Venezia - Analisi delle caratteristiche della mobilità ed indagine sulla sensibilità degli utenti all'introduzione del pedaggio lungo il corridoio autostradale Orte-Venezia - Analisi trasportistica del corridoio autostradale Orte-Venezia).

C.1.1 I dati di traffico considerati nello studio delle ricadute ambientali

I dati di traffico considerati per le valutazioni ambientali di dettaglio, relative in particolare all'entità delle emissioni in atmosfera e per il calcolo dei livelli di inquinamento acustico, sono stati definiti in omogeneità e coerenza con gli altri documenti progettuali rilevanti ai fini della Proposta di Finanza di Progetto.

Tali valori sono stati sempre ottenuti applicando il Modello di Simulazione generale calibrato in occasione delle elaborazioni condotte per la predisposizione dell'Analisi Trasportistica, i cui risultati sono illustrati nell'omonima relazione.

Tale analisi ha consentito di raggiungere i seguenti obiettivi:

- Valutare l'entità dei traffici prevedibili all'avvio esercizio completo sull'intero collegamento (cioè nella migliore delle configurazioni possibili in termini di prestazioni offerte dall'infrastruttura) e sulla rete

stradale/autostradale integrata/concorrente e, più in generale, su quella per la quale si possono prevedere variazioni d'uso congruenti alle messa in esercizio dell'intervento;

- Comprendere l'influenza della tariffa (libera circolazione o regime tariffario medio autostradale) sull'entità e sulla distribuzione dei flussi veicolari (leggeri e pesanti);
- Definire le variazioni d'uso dell'infrastruttura oggetto di studio a seguito della realizzazione di collegamenti stradali/autostradali programmati/pianificati a livello nazionale e/o regionale;

Gli obiettivi citati, tuttavia, non sono quelli più utili per la definizione di una proposta di realizzazione promossa da soggetti privati e realisticamente attuabile nello spazio (tronchi funzionali) e nel tempo (cronoprogramma attuativo); pertanto, si è sentita l'esigenza di analizzare gli effetti dell'intervento in relazione:

- alla definizione del regime tariffario da applicare;
- alle fasi attuative dell'intervento:
 - completamento del programma di manutenzione straordinaria sull'E45;
 - E45 con interventi di prima fase ed E55 tra Ravenna e la Ferrara Mare;
 - E45 con interventi di prima fase ed E55 completa;
 - E45 con interventi di seconda fase ed E55 completa.

In particolare, vista la rilevanza dell'argomento, si è deciso di tener conto dei valori di flusso inseriti nell'ambito delle valutazioni economico-finanziarie alla base della Proposta di Finanza di Progetto.

La configurazione finale dei traffici considerati alla base delle valutazioni ambientali, quindi, è stata calcolata considerando:

- il regime tariffario previsto nel Piano Finanziario;
- lo scenario che contempla il completamento delle opere di fase 1, 2 e 3, ossia con la realizzazione dell'intervento completo di prima fase sulla E45 e dell'intera E55, che corrisponde alla prima entrata in esercizio dell'intero corridoio Orte – Mestre.

La scelta suddetta è stata determinata dai fattori descritti di seguito.

Anzitutto, la consapevolezza che esiste una notevole dipendenza dei flussi veicolari di lunga percorrenza dalla tariffa applicata. Poiché tale componente di flusso risulta, in taluni casi, di rilevanza non trascurabile o, addirittura, prevalente rispetto al traffico "locale", è chiaro che l'aver considerato, per le valutazioni ambientali, i flussi corrispondenti a quelli del regime tariffario di riferimento per il Piano Finanziario fosse, nella fase di progettazione, lo scenario più "verosimile" da considerare anche tenendo conto delle recenti disposizioni legislative intervenute a seguito dell'emanazione della "Direttiva CIPE in materia di regolamentazione economica del settore autostradale" del 26/01/07.

Inoltre, al fine di garantire una sufficiente attendibilità delle simulazioni, si rendeva necessario selezionare uno scenario di entrata in esercizio che prevedesse la piena funzionalità dell'intero corridoio tra Orte e Mestre ma che, al contempo, non fosse proiettato troppo "in avanti" rispetto alla data di avvio della concessione. In tal senso, lo

scenario preso a riferimento, che comprende la realizzazione dell'intervento completo di prima fase sulla E45 e dell'intera E55, è compatibile con una previsione di entrata in esercizio entro il 2018 - 2020, data che si ritiene accettabile in ragione dell'attendibilità delle simulazioni modellistiche.

E' importante evidenziare il dimensionamento degli interventi di mitigazione dell'impatto ambientale ha ricadute sul costo d'investimento considerato alla base del Piano Finanziario predisposto dal Promotore: per tale ragione gli interventi di mitigazione devono necessariamente essere tarati sulla base dei traffici effettivamente attesi in conseguenza della politica tariffaria adottata.

Gli strumenti del monitoraggio ambientale previsti per la fase di esercizio potranno garantire la verifica della congruità tra i valori attesi e quelli effettivi e dell'efficacia delle mitigazioni adottate.

C.2 ANALISI COSTI - BENEFICI

La verifica della convenienza economico-sociale dell'itinerario E45/E55 è stata sviluppata considerando le raccomandazioni fornite nella "Guida per la certificazione da parte dei Nuclei regionali di valutazione e verifica degli investimenti pubblici (NUVV)" istituiti per la valutazione delle opere pubbliche con la legge 144/1999 e quelle dell'Unione Europea "Guida dell'Analisi Costi-Benefici 2003".

E' stata condotta, inoltre, una verifica del livello di stabilità della convenienza economico-sociale al variare di alcuni elementi endogeni al progetto, quali un aumento dei costi di investimento o un allungamento dei tempi di realizzazione delle opere, così come di elementi esogeni, quali il tasso annuo di crescita del traffico durante l'orizzonte temporale di pianificazione.

In proposito, per le variabili esogene rispetto alle quali sono disponibili dati storici che ne spiegano l'andamento, l'analisi è stata condotta seguendo le raccomandazioni fornite dal CIPE nell'ambito della Delibera n. 1 del 26 gennaio 2007, che reca le direttive in materia di regolazione economica del settore autostradale; più in particolare, l'allegato tecnico a tale provvedimento, contiene alcuni criteri principali da considerare nei contratti di concessione; al punto 8, "Metodologia di determinazione delle ipotesi di sviluppo del traffico" richiede che "la metodologia impiegata per formulare le stime previsionali di traffico deve essere caratterizzata da robustezza analitica, trasparenza e riproducibilità. Deve inoltre consentire l'effettuazione di analisi di simulazione, di sensitività e di rischio da parte dei soggetti istituzionalmente legittimati".

Pertanto, in calce all'analisi economica, sono state condotte: un'analisi di sensitività rispetto ad aumenti del volume preventivato di investimenti per i lavori principali così come a variazioni in aumento della tempistica prevista per l'esecuzione dei lavori medesimi; quindi si è proceduto a sviluppare un'analisi di rischio che evidenzia l'entità delle oscillazioni del TIRe rispetto al valore centrale a fronte di variazioni nel tasso di crescita del traffico, sia leggero che pesante, la cui distribuzione è stata stimata con l'ausilio di metodologie statistiche.

La stessa elaborazione dell'analisi economica è stata sviluppata in considerazione dei seguenti punti, indicati al punto 8.2 dell'allegato tecnico alla Delibera CIPE summenzionata.

- “Individuazione delle infrastrutture in programma o in costruzione che hanno rilevanza ai fini dell’analisi dell’evoluzione dei volumi di traffico”. In proposito si evidenzia che l’analisi economica è stata condotta valutando i benefici diretti prodotti dall’asse autostradale al netto dei benefici derivanti dal suo inserimento nella rete stradale prospettica;
- “Individuazione dei possibili scenari trasportistici che potrebbero verificarsi nell’orizzonte temporale del piano economico-finanziario” descrivendo in particolare l’ipotesi nulla” corrispondente allo stato attuale e gli altri Scenari definiti più significativi. Per rispondere a tale richiesta, l’analisi economica è stata condotta rispetto a due Scenari Trasportistici. In proposito, si ritiene opportuno precisare che la valutazione condotta ha considerato i soli scenari i cui investimenti sono stati inseriti nel costo di progetto;
- “Individuazione delle variabili di natura macroeconomica, trasportistica e settoriale considerate significative ai fini dell’analisi dell’evoluzione dei volumi di traffico... e declinazione con frequenza annuale delle ipotesi di evoluzione delle variabili di natura macro-economica, trasportistica e settoriale sottostanti allo scenario di sviluppo del traffico”. In merito a tale aspetto si rinvia allo studio del contesto socio-economico allegato;
- “Disaggregazione del profilo di evoluzione del traffico fra categorie omogenee di veicoli”. L’analisi economica è stata condotta considerando separatamente le ipotesi di sviluppo del traffico relative alle categorie dei “veicoli leggeri” e dei “veicoli pesanti”;
- “Indicazione delle fonti statistiche da cui sono tratti i dati storici”. Per ciascuna variabile considerata e tipologia di dati, a meno di elaborazioni interne, è indicata la fonte;
- “Descrizione verbale e connessa rappresentazione analitica del modello strutturale di calcolo impiegato per la formulazione delle previsioni, nonché indicazione numerica, con eventuali intervalli di confidenza, dei parametri rilevanti e dei test statistici impiegati per verificare l’affidabilità empirica delle eventuali stime (di tipo econometrico, autoregressivo o interpolativo) condotte sui dati storici”. In proposito si evidenzia che le variabili utilizzate nella stima dell’evoluzione del traffico sono state sottoposte ad un’analisi di tipo regressivo sui dati storici rilevati durante il periodo 1980-2005. Al fine di pervenire ad una stima prudenziale della validità del progetto sotto l’aspetto della convenienza economica sociale, i tassi di crescita estrapolati con regressione sui dati storici sono stati applicati fino al 2020. Nell’ambito dell’analisi di rischio è stato verificato il comportamento del TIRe rispetto all’andamento del traffico leggero e pesante stimato con il modello regressivo anche sul periodo successivo di pianificazione.

I risultati dell’analisi economica, condotta cautelativamente con riferimento agli Scenari Trasportistici (1 e 2 dell’Analisi Trasportistica) più direttamente correlati alla realizzazione dell’asse autostradale Orte-Mestre e non includenti gli effetti sinergici di altre opere in avanzata fase di “maturazione” programmatoria-progettuale-realizzativa (ad es. Cispadana, Quadrilatero Umbria-Marche, Nogara-Mare, ecc.), ha evidenziato, per ciascuno di essi, una redditività più che soddisfacente.

Il valori calcolati dal TIRe, anche con l’applicazione di criteri prudenziali di sviluppo del traffico negli anni a venire, sono significativamente più elevati di quello ritenuto congruo dalla Commissione Europea per la valutazione dei Grandi Progetti Infrastrutturali.

Infatti, la Guida all’Analisi Costi Benefici consiglia l’applicazione di un tasso di sconto per l’analisi economica pari al 5%, di circa un punto percentuale inferiore a quello consigliato per l’analisi finanziaria.

Tabella C.1: Tabella riepilogativa della convenienza economico-sociale per ciascuno scenario considerato

Ipotesi progettuali	TIRe	VANe	Rapporto
		.000 di euro	B/C
Scenario 1			
senza pedaggio	7,37%	1.528.054	1,3429
con pedaggio	11,27%	4.399.772	1,9873
Scenario 2			
senza pedaggio	8,92%	2.629.957	1,5901
con pedaggio	9,25%	2.878.718	1,6460

Da quanto si evince dall’analisi di sensitività, inoltre, anche a fronte di possibili peggioramenti dell’ipotesi di sviluppo del progetto, che si traducono in aumenti dei costi e/o in allungamenti della tempistica di esecuzione delle opere, si conferma la sostanziale validità economica del progetto.

I valori più elevati di reattività sono stati registrati nel caso dello Scenario 1, con pedaggiamento dell’asse autostradale Orte-Venezia.

Al fine di spiegare tale risultato è utile ricordare che i modelli di simulazione tendono a minimizzare il costo generalizzato dello spostamento che, com’è noto, è composto da tre componenti di costo: tempo, distanza e tariffe.

Nel caso di apposizione di una tariffa sull’asse autostradale Orte-Mestre, i modelli di simulazione tendendo a minimizzare il costo generalizzato (che comprende la tariffa), il che comporta l’individuazione di un assetto dei flussi veicolari che induce una maggiore minimizzazione dei tempi e/o delle distanze percorse che sono le sole componenti misurate nell’ambito del modello dell’analisi economica.

Ciò si traduce in un consistente aumento dei benefici per la collettività, sia in termini di riduzione del tempo necessario per lo spostamento che di contenimento delle distanze coperte con un conseguente aumento dei parametri sintetici di redditività economica.

L’analisi Costi – Benefici è riportata nell’apposito allegato al Quadro di Riferimento Progettuale, elab. 90307-RG-PG-11-006, cui si rimanda.

C.3 L'UTILITÀ DELL'OPERA ED IL CONFRONTO CON L'ALTERNATIVA DI "NON INTERVENTO"

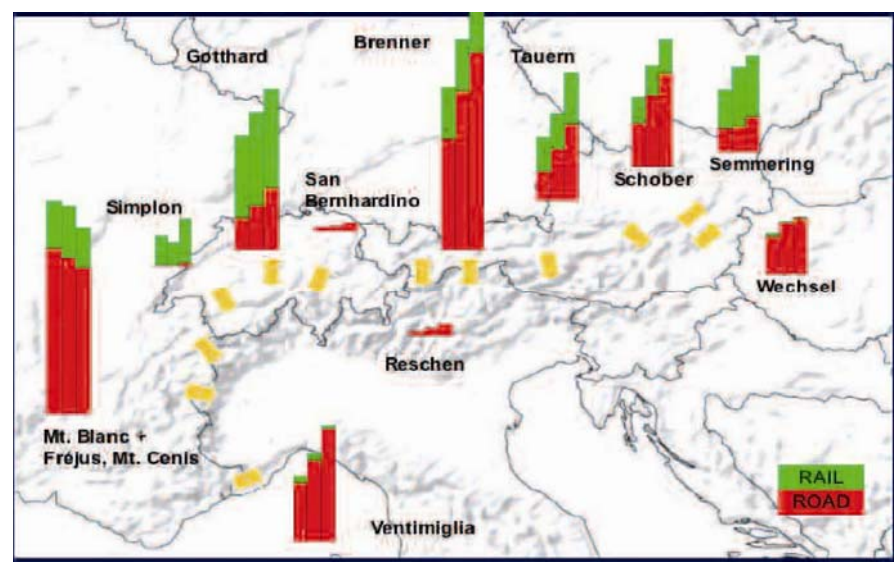
C.3.1 Premessa

Il mercato Europeo, come noto, è rivolto in modo significativo e rilevante all'Est: molti dei fondi di intervento della Comunità destinati alle aree più depresse sono indirizzate a queste zone.

La variazione dei traffici nelle relazioni tra l'Italia e l'Europa negli ultimi 10 anni, infatti, evidenzia il seguente trend¹:

- Relazioni con l'Europa Occidentale: - 8% circa;
- Relazioni con l'Europa Centrale: tendenzialmente stabili;
- Relazioni con l'Europa dell'Est: + 12%.

Figura C-1: Dati CAFT 2004 sul transito dei mezzi pesanti ai valichi alpini



In questo contesto in forte divenire, l'Italia mostra un evidente gap infrastrutturale relativo alla rete autostradale rispetto ai partner europei, maturato soprattutto negli ultimi 30 anni.

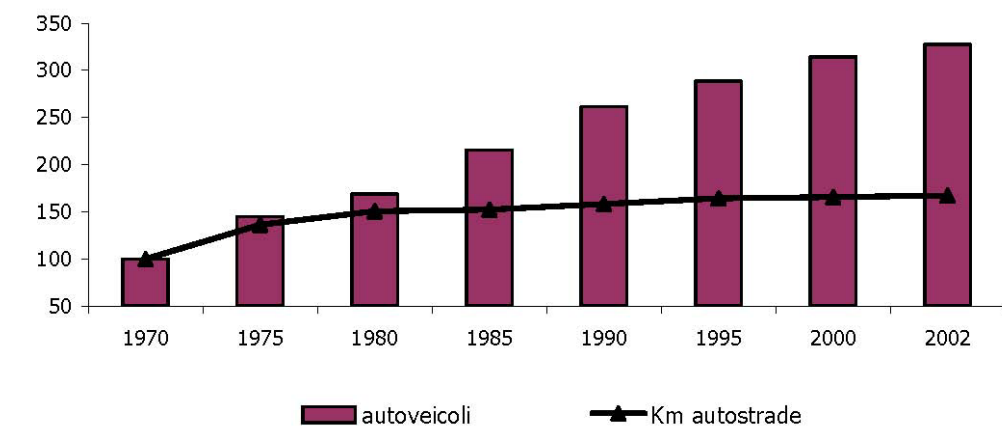
Infatti, all'inizio degli anni '70 l'Italia era leader in Europa per quanto riguarda le autostrade, seconda sola alla Germania e con una dotazione due volte superiore a quella francese ed addirittura dieci volte maggiore di quella spagnola.

Ma dopo la metà degli anni '70 la situazione è completamente mutata, tanto che, al 2004, l'estensione della rete autostradale italiana era pari a circa il 50% di quella tedesca ed al 60% di quella francese e spagnola (elaborazione ANCE su dati Eurostat).

A fronte di un rallentamento degli investimenti nel settore autostradale, si è assistito ad un aumento esponenziale del parco automobilistico, dovuto principalmente alla forte concorrenzialità dell'automobile rispetto agli altri sistemi

di mobilità urbani ed extraurbani. Negli ultimi 20 anni gli autoveicoli circolanti sono aumentati di oltre il 90% a fronte di una crescita della rete solo dell'11%.

Figura C-2: Confronto tra la crescita del parco veicoli in Italia e lo sviluppo della rete autostradale (elaborazione ANCE su dati Eurostat)



In tale contesto, principali risultati attesi dalla realizzazione del corridoio autostradale Orte – Mestre, che è compreso sin dal 1996 nel sistema della rete europea TEN-T, sono così riassumibili:

- implementare la funzione di collegamento tra il Nord - Est del paese (attraversato dal Corridoio Europeo V: Lisbona – Barcellona – Lione – Torino – Milano – Venezia – Trieste – Kiev che consente la connessione tra il quadrante europeo occidentale e Kiev, vedi Figura C-3) con la capitale e la costa centro-meridionale tirrenica.

Figura C-3: Corridoi transeuropei



¹ Fonte : www.governo.it/governoInforma/Dossier/Tav/quaderno_2.html

- riequilibrare la distribuzione dei grandi flussi nazionali di traffico per i collegamenti sopra citati, che oggi insistono troppo pesantemente sull'itinerario A1 (Orte – Bologna) – A13 (Bologna – Padova) – A4 (Padova – Venezia).

Questo itinerario, infatti, costituisce oggi l'unica alternativa autostradale al corridoio Orte – Mestre E45/E55, rispetto al quale determina sia un allungamento delle percorrenze di circa 50 Km (con le comprensibili ricadute economiche ed ambientali che questo comporta sul sistema paese) sia un aggravio delle note criticità attualmente presenti sulle cerniere metropolitane di Firenze, Bologna e Padova.

L'illustrazione seguente schematizza in modo semplificato quanto precedentemente espresso.

Figura C-4: Gli Itinerari autostradali di collegamento tra Roma e Mestre a confronto: la situazione attuale (A1 –A13 – A4) confrontata con l'intervento (A1 - E45 – E55)



Inoltre, contrariamente al corridoio A1 – A13 – A4, che insiste essenzialmente nell'entroterra, il corridoio E45 – E55 consente l'interconnessione e l'interscambio con un gran numero di importanti Hub portuali, costituiti dagli scali di: Civitavecchia, Ravenna, Chioggia, Mestre e (tramite la A14 ed il "Quadrilatero") Ancona.

In parallelo al ragionamento di grande corridoio, il completamento e la rifunzionalizzazione dell'itinerario Roma Venezia apporta dei benefici trasportistici anche per i territori attraversati, perseguendo il miglioramento degli attuali livelli di accessibilità ai territori serviti dalla nuova infrastruttura tra i quali, per la loro importanza, emergono:

- l'area costiera tra Venezia e Ravenna;
- il porto di Ravenna;
- l'area metropolitana di Forlì-Cesena;
- le aree appenniniche della provincia di Arezzo;
- i distretti industriali della valle del Tevere: Sansepolcro, Città di Castello e Umbertide;
- l'area metropolitana di Perugia;
- la conurbazione Terni-Narni.

Non trascurabile, inoltre, è il beneficio per i territori serviti dal costruendo "Quadrilatero" che, ad ovest, vedrebbe notevolmente potenziato il sistema infrastrutturale per i collegamenti verso il nord-ovest d'Italia (attraverso il nodo di Perugia e la Perugia-Bettolle) ed il sud-ovest (attraverso la tratta nodo di Perugia-Terni-Orte).

Inoltre, ed ancor più, la realizzazione dell'opera si propone di risolvere in termini di sicurezza due situazioni tra le più critiche in Italia:

- la E45 nel tratto Orte – Ravenna;
- la Romea (SS309) che collega Ravenna con Mestre.

Come meglio illustrato nella relazione specifica "Valutazione di impatto sulla sicurezza stradale del corridoio autostradale Orte-Venezia" (vedi elab. 90307-RT-ST-05-009-A), sono di fatto le strade con livelli di incidentalità molto elevati e, nel caso della SS 309 Romea, tra quelle con il maggior numero di incidenti a livello nazionale.

La E45, inoltre, è una superstrada costruita negli anni '70, che presenta problemi strutturali assai evidenti, come testimoniano le continue e progressive chiusure di tratte sempre più estese.

C.3.2 Il "perché" del corridoio autostradale E45 – E55

La proposta di realizzazione di un corridoio autostradale unitario tra Orte e Mestre, comprensiva di E45 ed E55, è stata dichiarata di pubblico interesse dal Consiglio di Amministrazione dell'ANAS del 9 dicembre 2003 ed aggiornata su richiesta della stessa ANAS in data 15/07/2005.

Dal punto di vista trasportistico la realizzazione di solo uno dei due interventi non consentirebbe di raggiungere i benefici di "sistema" richiesti, lasciando praticamente irrisolto sia il problema centrale del riequilibrio della distribuzione dei grandi flussi nazionali di traffico su strada, sia quello dei nodi critici di Firenze e Bologna.

Qualora si realizzasse, ad esempio, il solo tratto della E55, l'infrastruttura che si verrebbe a creare avrebbe una valenza per lo più limitata alle zone orientali dell'Emilia Romagna e del Veneto ed a quelle adriatiche, e pertanto:

- non sarebbe utilizzabile come reale alternativa all'attuale corridoio Venezia-Padova-Bologna-Firenze-Orte;
- non permetterebbe di collegare in modo più diretto e funzionale la costa tirrenica centro-meridionale con il Corridoio V e l'est europeo;

Inoltre, per salvaguardare la funzionalità del corridoio della E55 massimizzandone i benefici, risulterebbe comunque necessario attuare interventi significativi sulla E45, per garantire:

- la percorribilità dell'infrastruttura e la funzionalità delle sue opere d'arte;
- adeguati standard di sicurezza e confort;
- la risoluzione di nodi urbani critici (Perugia, Forlì – Cesena e Ravenna).

La realizzazione della Nuova E55, infatti, comporterà sulla E45 una costante alimentazione dei flussi veicolari che potranno, prevedibilmente, essere maggiori rispetto a quelli preesistenti alle recenti limitazioni imposte nel tratto appenninico a causa dei lavori di manutenzione.

Tale situazione porterà inevitabilmente ad un aggravarsi dello stato attuale, già critico, e renderà necessario, comunque, l'esecuzione di ulteriori interventi sostanziali di manutenzione straordinaria e/o adeguamenti puntuali capaci di sopportare l'impatto delle sue variazioni d'uso, che graverebbero sulla collettività.

In sintesi:

- la convenienza economico-finanziaria nella realizzazione della E55 dipende direttamente dal livello delle prestazioni offerte dalla E45 e dalla sua capacità di offrire elevati standard di funzionalità;
- al contempo, se si considerano i rilevanti costi di gestione, manutenzione ordinaria e manutenzione straordinaria e ammodernamenti vari che, nell'ipotesi di realizzare in regime di Project Financing la sola E55, si renderebbero comunque necessari lungo la E45, ne risulta che la collettività non potrà che trarre benefici della realizzazione dell'intero corridoio Civitavecchia - Orte - Mestre.

Si consideri, ad esempio, che la realizzazione unitaria del corridoio consente di servire il 60% della popolazione italiana concentrata tra le regioni del nord est, del centro, del sud e, attraverso i collegamenti marittimi con Civitavecchia e Villa S. Giovanni, le isole.

In altri termini, l'adeguamento e la piena funzionalità della E45 permette di aumentare di 2,5 volte la popolazione potenzialmente servita dalla sola E55, che, se realizzata da sola, assolverebbe solo al ruolo di prolungamento del corridoio adriatico attualmente servito dalla sola A14 (tratto Taranto-Rimini).

Figura C-5: Regioni servite dal solo corridoio E55 e dall'intero corridoio E45 – E55

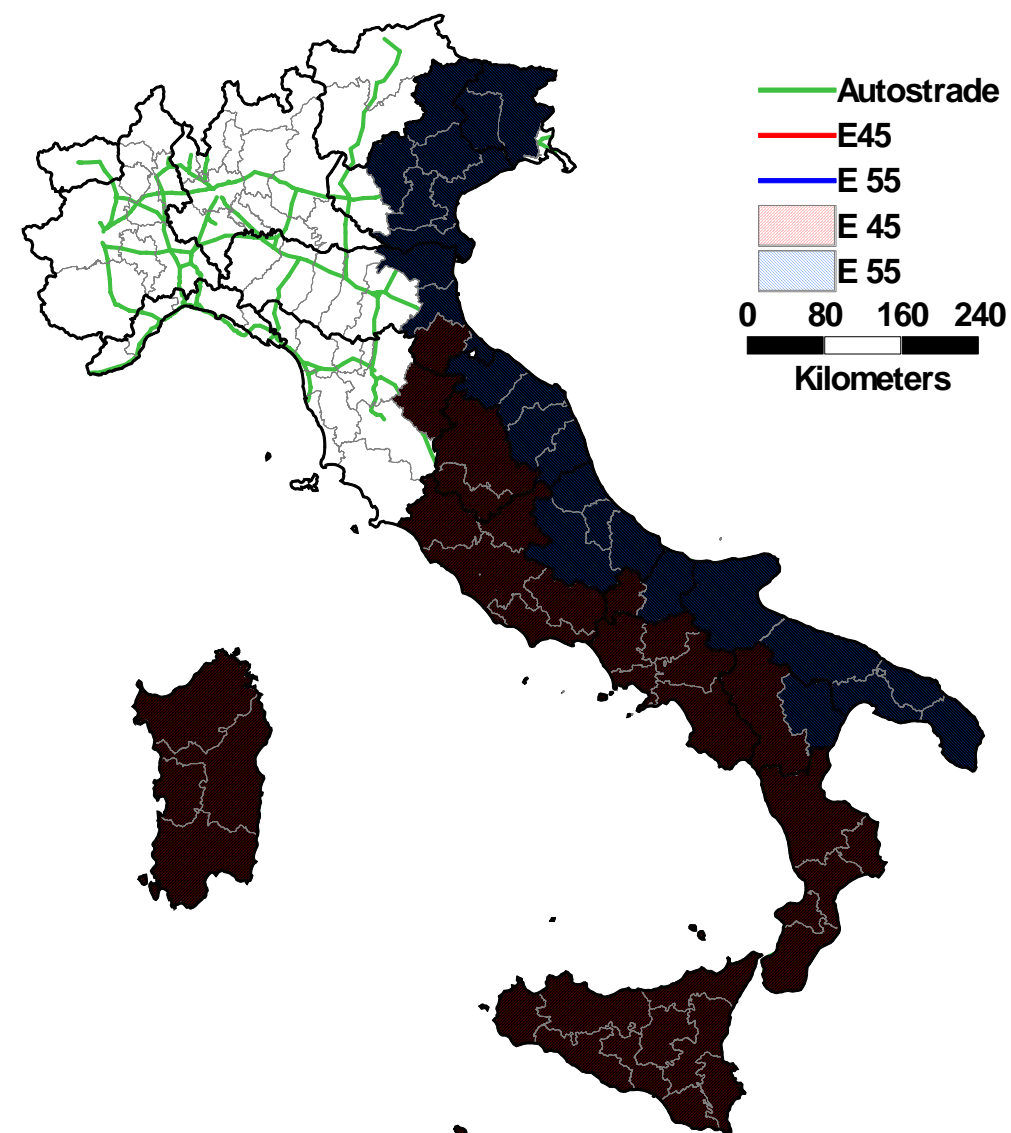
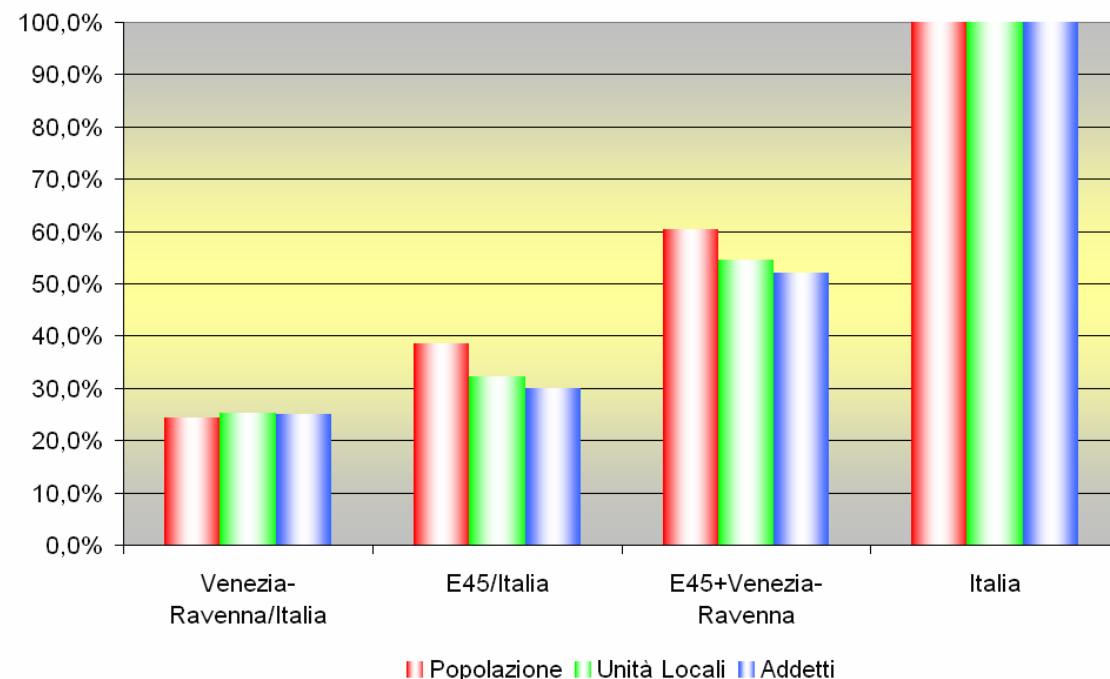


Tabella C-2: Insediamenti serviti dal solo corridoio E55, dalla E45 e dall'intero corridoio E45 – E55

Aree	Popolazione	Unità Locali	Addetti
Venezia-Cesena	13,88	1,04	4,69
Orte-Cesena	21,90	1,33	5,61
Orte-Venezia	34,46	2,26	9,77
Italia	56.995.744	4.138.219	18.773.824
Venezia-Ravenna/Italia	24,4%	25,2%	25,0%
E45/Italia	38,4%	32,2%	29,9%
E45+Venezia-Ravenna	60,5%	54,5%	52,0%

Figura C-6: Confronto degli insediamenti serviti dal solo corridoio E55, dalla E45 e dall'intero corridoio E45 – E55 in rapporto ai valori totali (Italia)



Come si evince dalle tabelle e dalle illustrazioni precedenti, la possibilità di integrare il tracciato della E45 ed E55 in un unico corridoio omogeneo dal punto di vista funzionale comporterebbe un benefico effetto per alcune Regioni del Sud Italia (Campania, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna) che, altrimenti, sarebbero interessate dalla realizzazione della E55 in misura marginale o nulla.

In considerazione della facilitazione degli scambi con l'Europa Orientale ottenuta attraverso il nuovo tracciato autostradale, è evidente che la creazione di un unico corridoio tra Civitavecchia, Orte e Mestre appare più in linea con gli obiettivi di sviluppo socioeconomico che, a livello nazionale, sono perseguiti da anni al fine di realizzare il riequilibrio tra il Nord ed il Sud del paese.

C.3.3 Ridistribuzione dei flussi veicolari con alleggerimento degli assi autostradali concorrenti

Lo studio trasportistico condotto ha consentito di valutare, attraverso la realizzazione di un grafo stradale di notevole complessità, gli effetti conseguenti alla realizzazione del corridoio autostradale Orte-Mestre sulla rete autostradale e stradale "concorrente" o, comunque, interconnessa.

La valutazione di tali effetti è, evidentemente, strettamente correlata al livello tariffario che consentirà di raggiungere l'equilibrio finanziario tra i costi di investimento/gestione ed i ricavi annuali; per tale ragione gli effetti sono stati valutati sia con riferimento ad una tariffa indicativa, equivalente a quella media autostradale italiana, sia a quella effettivamente considerata ai fini del piano finanziario.

Per fornire, dal punto di vista quantitativo, un ordine di grandezza degli effetti connessi alla realizzazione del Collegamento Autostradale Orte-Venezia, valutati con riferimento all'intera rete nazionale compresa nel modello di offerta dello studio trasportistico, possono essere sinteticamente forniti i seguenti valori di riduzione annuale nell'ipotesi di applicazione della tariffa autostradale (in funzione dello scenario considerato):

- delle percorrenze dei veicoli leggeri: da 66,5 a 171,3 milioni di veicoli x km in meno;
- dei tempi di percorrenza dei veicoli leggeri: da 12,4 a 21,7 milioni di veicoli x h in meno;
- dei tempi di percorrenza dei veicoli pesanti: da 5,2 a 7,2 milioni di veicoli x h in meno.

Nel caso, invece, delle percorrenze dei veicoli pesanti, in funzione degli scenari considerati e con l'introduzione della tariffa autostradale, sono state calcolate diminuzioni (-14,9 mil. Vxkm/anno) o aumenti (+26,8 mil. Vxkm/anno); questi ultimi, però, compensati da diminuzioni di tempi di percorrenza e/o di costi connessi ai pedaggi autostradali.

A questi valori corrisponde, ovviamente, una diminuzione delle emissioni annuali di inquinanti nell'atmosfera, variabili in funzione degli scenari considerati; ad esempio, con riferimento alle emissioni previste all'entrata in esercizio del corridoio (2018 – 2020) prodotte da un traffico "tipico" autostradale, calcolate utilizzando la metodologia ufficiale europea COPERT III, si ottiene, su base annua:

- Biossido di carbonio (CO₂): tra le 1.500 e le 6.000 tonnellate in meno circa;
- Monossido di carbonio (CO): tra le 200 e le 350 tonnellate in meno circa;
- Ossidi di Zolfo (NO_x): tra le 30 e le 40 tonnellate in meno circa.
- NMVOC (Composti Organici Volatili non Metanici): tra le 13 e le 20 tonnellate in meno circa;
- Valori meno significativi, ma pur sempre in diminuzione, si riscontrano per il particolato (PM₁₀), il Benzene ed il Biossido di Zolfo.

E' opportuno precisare che tali valori considerano già i miglioramenti complessivi previsti per le emissioni del parco circolante a quella data e sono, ovviamente, notevolmente inferiori ai benefici che potrebbero scaturire riportando lo scenario analizzato all'attualità, ossia ipotizzano che il corridoio autostradale sia già oggi realizzato.

Si tenga conto, inoltre, che i dati non tengono conto dei benefici potenziali derivanti dagli effetti di fluidificazione del traffico in alcuni dei nodi storicamente critici della rete nazionale.

Se si considera, invece, la sola rete concorrente costituita, in particolare, dalla:

- A1 nel tratto Orte – Bologna;
- A13 Bologna Padova;
- A14 nel tratto tra Cesena e Bologna;
- A4 tra Padova e Venezia;
- SS 309 Romea tra Ravenna e Venezia;

l'analisi ha evidenziato quanto di seguito illustrato.

- Per quanto concerne la A1, nel tratto compreso tra Roma e Bologna, le variazioni in diminuzione delle percorrenze (veicoli/Km) sono pari a circa il 6% per i veicoli leggeri ed il 10% per quelli pesanti nel caso di adozione di una tariffa media autostradale italiana, mentre valori significativi non si registrano nel caso di adozione della tariffa considerata ai fini del piano finanziario.
- Relativamente alla A13 Bologna – Padova, le percentuali in diminuzione delle percorrenze (veicoli/Km) variano tra il 30% ed il 7% per i veicoli leggeri e tra il 42% ed il 27% per quelli pesanti, rispettivamente nel caso di adozione della tariffa media autostradale o di quella considerata ai fini del piano finanziario.
- Analogamente, per la A14 nel tratto Cesena – Bologna le percentuali in diminuzione delle percorrenze (veicoli/Km) variano tra l'8% ed il 6% per i veicoli leggeri e tra il 13% ed l'11% per quelli pesanti, sempre in rapporto all'adozione della tariffa media autostradale o di quella considerata ai fini del piano finanziario.
- Per la A4 nel tratto Padova – Venezia le percentuali in diminuzione delle percorrenze (veicoli/Km) variano tra il 16% e l'1% per i veicoli leggeri e tra il 10% e l'8% per quelli pesanti rispettivamente nel caso di adozione della tariffa media autostradale o di quella considerata nel piano finanziario.
- Infine, relativamente alla SS 309 Romea tra Ravenna e Venezia, le percentuali in diminuzione delle percorrenze (veicoli/Km) sono quantificabili, indifferentemente al piano tariffario adottato, in circa il 60% per i veicoli leggeri e circa il 70% per quelli pesanti.

Tabella C-3: Schema riassuntivo della diminuzione delle percorrenze

	Tariffa Autostradale		Tariffa Promotore	
	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti
A1	-6%	-10%	-	-
A13	-30%	-42%	-7%	-27%
A14	-8%	-13%	-6%	-11%
A4	-16%	-10%	-1%	-8%
SS 309	-60%	-70%	-60%	-70%

L'analisi condotta ha dimostrato, pertanto, che la realizzazione del corridoio comporterà, in virtù della ridistribuzione dei traffici, sensibili benefici in termini di riduzione delle percorrenze di automezzi – e, di conseguenza, di emissioni di inquinanti, rischio di incidenti, ecc. – sull'intera rete stradale considerata ai fini dello studio trasportistico e, nel dettaglio, sul nodo di Bologna, sul nodo di Padova e, in misura massiccia, sull'intero tracciato della attuale SS 309 Romea; i benefici ottenibili sul nodo di Firenze (ed in generale sul tratto toscano ed emiliano-romagnolo della A1) sono, invece, fortemente dipendenti dal piano tariffario che il Concessionario intenderà adottare.

C.3.4 Risultati di “secondo livello”

C.3.4.1 Potenziamento del corridoio della E55 e Rifunzionalizzazione della SS 309 Romea

Il problema del potenziamento del corridoio della “E55 Adriatica”, nel tratto compreso tra le regioni Emilia Romagna e Veneto, è fortemente sentito ormai da molti anni sia a livello locale che, più in generale, a livello nazionale, in quanto costituisce la naturale prosecuzione, verso nord, del corridoio adriatico.

Non a caso la E55, a livello europeo, è stata identificata con un itinerario che comprende, appunto, la S.S. 309 (tra Venezia e Ravenna), la S.S. 71 (tra Ravenna e Cesena) e la A14 adriatica (tra Cesena e Taranto). La E55 è, infatti, parte dell'itinerario che consente la connessione tra il quadrante europeo occidentale e Kiev (corridoio V), configurandosi, quindi, come il principale itinerario verso sud a servizio dei traffici commerciali con i paesi dell'Europa orientale.

A livello locale, la particolarità del tratto di E55 compreso tra Ravenna e Venezia è che esso costituisce l'itinerario di confluenza delle relazioni nord-sud tra Venezia e la costa adriatica da un lato, e l'Umbria, Roma e la costa tirrenica centro-meridionale dall'altro.

Questa gravosa funzione trasportistica oggi è prevalentemente assolta dalla sola SS 309 Romea, che si caratterizza per la scarsa capacità della sede stradale (ad 1 corsia per senso di marcia, con tratte marcatamente urbanizzate ai margini della sede stradale), inadatta a sostenere gli elevati flussi di traffico che, in tutti i mesi dell'anno, vedono la sovrapposizione del traffico passeggeri e merci di breve, media e lunga percorrenza.

Particolarmente elevata, a questo proposito, risulta la componente dei mezzi pesanti (pari a circa il 30-50%) che, evidentemente, trovano conveniente utilizzare tale infrastruttura per le lunghe percorrenze tra il Nord ed il Sud.

E' noto, infatti, che la S.S. 309 è al servizio dei flussi:

- di veicoli pesanti di penetrazione / uscita dalle aree di Venezia, Chioggia e Ravenna e di attraversamento per le relazioni nord - sud;
- di veicoli leggeri (commerciali e non) relativi al traffico locale e di media-lunga percorrenza interessati alle relazioni nord-sud (e viceversa) tra il Veneto orientale, il Friuli V.G., l'Austria e l'est europeo sia con la costa adriatica che con l'Umbria, Roma e la costa tirrenica centro-meridionale;
- di veicoli di piccola e grande dimensione (bus) al servizio della domanda di spostamento turistico-ricreativa generata/attratta dalla città di Venezia e dal litorale veneto e romagnolo, notoriamente attrezzato in termini di ricettività turistica.

Per questi motivi, ormai da molti anni, negli atti di programmazione territoriale e trasportistica delle Regioni Emilia – Romagna e Veneto è stata individuata la necessità di risolvere le problematiche legate alla limitata capacità di trasporto della Romea ed alla sua pericolosità, sottolineando, al contempo, l'impossibilità di un potenziamento della sede stradale attuale, dovuta ai numerosi vincoli che condizionano il tracciato (tessuto urbanizzato, intersezioni stradali, ecc) e che rendono estremamente difficile sia l'adeguamento geometrico sia il semplice allargamento in sede della ristretta sezione stradale esistente.

Sulla base di questi presupposti le due Regioni hanno manifestato la comune volontà di perseguire il potenziamento infrastrutturale del collegamento stradale Ravenna – Venezia con la sottoscrizione di diversi atti di intesa, tra cui l'Accordo Quadro con il Governo del 9 agosto 2001, nel quale la Regione Veneto, d'intesa con la Regione Emilia – Romagna, si è impegnata a redigere il Progetto Preliminare dell'asse autostradale "Nuova Romea", in variante al tracciato attuale.

Da quanto illustrato risulta evidente che la realizzazione del tracciato in variante alla S.S. 309 costituisce, a livello locale, un intervento di rilevanza strategica per risolvere le criticità contingenti e favorire i collegamenti tra le due Regioni confinanti e con quelle ad esse limitrofe.

Un altro elemento non secondario che va considerato, è costituito dall'evoluzione del quadro infrastrutturale del settore nord orientale del Veneto che, oltre all'entrata in esercizio del Passante di Mestre, prevede, tra l'altro, la realizzazione del raccordo anulare di Padova, con la prevista strada in affiancamento all'Idrovia Padova – Venezia, ed il potenziamento del collegamento Padova – Chioggia (Strada dei "Vivai"). Tutte queste infrastrutture sarebbero efficacemente "messe a rete" dalla realizzazione del nuovo asse autostradale della E55.

La possibilità di "sgravare" la SS 309 dei rilevanti flussi di traffico attuali e futuri costituisce, al contempo, una straordinaria occasione di rifunzionalizzazione dell'attuale asse che, è importante sottolineare, oggi interessa aree di notevole pregio turistico ed ambientale, tra le quali:

- La zona della Pineta di S. Vitale a nord di Ravenna;
- Le Valli di Comacchio;
- Il litorale di Comacchio e, a nord, la zona dell'abbazia di Pomposa e del Bosco di Mesola;
- Il Parco del Delta del Po;
- La Riserva Naturale del Bosco Nordio a sud di Chioggia;
- L'ambito della Laguna Veneta con l'Oasi naturale della Valle dell'Avorto.

La fruizione e la qualità intrinseca stessa di tali aree rischia di essere seriamente compromessa dalla funzione assolta attualmente dalla strada statale.

La realizzazione dell'autostrada E55 offre le condizioni per configurare la Romea alla stregua di "Strada Parco", ossia di strada riservata essenzialmente al traffico locale ed a quello di tipo turistico / ricreativo.

Allo scopo, nel presente progetto, viene proposta, quale intervento di "compensazione", la rifunzionalizzazione di vaste tratte della SS 309, con l'attuazione di interventi di "traffic calming", l'introduzione di "zone 30" con una severa limitazione nella velocità di esercizio, e la previsione di interventi di valorizzazione dell'asse viario (piste ciclabili, illuminazione, arredo urbano, ecc.) come illustrato nella figura seguente:

Figura C-7: Esempio di interventi di Traffic Calming e di riqualificazione proposti per la SS 309 Romea



Si veda al riguardo l'elaborato allegato al Quadro di Riferimento Progettuale, relativo agli interventi di compensazione proposti (Allegato 4 - 90307-TI-PG-12-004).

C.3.4.2 La risoluzione delle criticità attuali della E45

Sulle problematiche funzionali e di sicurezza dell'attuale E45 sussiste ormai un'ampia letteratura, riscontrabile sia nei testi di settore che, più semplicemente, nella cronaca dei quotidiani locali e nazionali.

L'attuale sede presenta due corsie per senso di marcia, con larghezza della piattaforma variabile da un minimo di 15 ad un massimo di 17 m, ed un andamento planoaltimetrico non sempre adeguato agli standard funzionali e di sicurezza di una moderna infrastruttura autostradale.

Tra le principali criticità riscontrabili dal punto di vista morfologico e geometrico si possono citare:

- Larghezza della banchina spesso insufficiente;
- Raggi planimetrici bassi o troppo ridotti dal punto di vista dinamico in rapporto ai tratti rettilinei precedenti;
- Spazi di visibilità ridotti in rapporto alla velocità effettivamente raggiunta dai veicoli, che risulta mediamente ben superiore ai 90 Km/h consentiti in molti tratti;
- Insufficienza di piazzole per la sosta d'emergenza.

Queste problematiche sono aggravate dalle carenze dal punto di vista impiantistico, quali informazione all'utenza, sistemi di emergenza, sistemi di controllo della velocità ecc, che potrebbero almeno in parte supplire al deficit strutturale.

Nel Nodo di Perugia, ad esempio, la E45 costituisce l'unico asse di raccolta e distribuzione dei traffici di una certa entità: la conseguenza è che la sovrapposizione dei flussi in attraversamento con quelli locali che gravitano sull'area urbana di Perugia determina una situazione di saturazione e di incidentalità già da molto tempo non più tollerabile.

Un'altra rilevante criticità della E45 è costituita dalle ingenti risorse necessarie per la manutenzione della strada e delle sue opere d'arte, in particolare per il tratto appenninico, che conta circa 25 viadotti di grande luce e 4 gallerie. Le opere sono state realizzate all'inizio degli anni '70 e, dopo quasi quaranta anni di esercizio, presentano gravi ammaloramenti per corrosione e degrado delle parti più esposte.

Su tutti i 20 km appenninici, in particolare, le solette dei viadotti sono completamente degradate, con numerosi casi di grave danneggiamento, e la situazione è tuttora in evoluzione, con progressivo aggravamento, a causa della discontinuità dei lavori di manutenzione ordinaria, in particolare di impermeabilizzazione e pavimentazione.

Recentemente ANAS ha avviato, per contrastare l'aggravarsi della situazione, numerosi interventi di ricostruzione. Pertanto il tratto è quasi completamente transitabile a singola carreggiata a doppio senso di marcia, e rimarrà in questa situazione per almeno i prossimi 2 -3 anni, per i lavori già appaltati, e per i prossimi 5 anni qualora si avviassero immediatamente gli interventi urgenti necessari non ancora in programma.

L'evoluzione dello stato di degrado è sempre più rapida anche in conseguenza della necessità di mantenere il traffico in una sola carreggiata a doppio senso di marcia; ciò determina, sulle strutture, una eccezionale concentrazione e ripetizione dei carichi per i periodi in cui sono attivi i cantieri di manutenzione.

In sintesi l'analisi rileva che l'attuale E45, per motivi di natura morfologica e geometrica, impiantistica e gestionale, si presenta come un'infrastruttura obsoleta e non più adeguata a sostenere la funzionalità trasportistica che è andata assumendo nel corso degli ultimi 40 anni, che sono stati caratterizzati da incrementi di traffico sulla rete autostradale di circa 3,2 volte nel caso dei veicoli leggeri e di 5,1 volte nel caso dei veicoli pesanti (si veda al riguardo lo studio trasportistico - 90307-RT-ST-05-004-A).

La possibilità che permanga la situazione odierna o, peggio, che venga realizzata la tratta della E55 tra Ravenna e Venezia in maniera autonoma rispetto all'adeguamento della E45, non può che comportare, in prospettiva, un progressivo aggravio delle criticità attuali e dei relativi stati di ammaloramento delle strutture.

In tal senso, la collettività trarrà benefici della realizzazione dell'intero corridoio Civitavecchia - Orte – Mestre, in quanto i rilevanti costi di gestione, manutenzione ordinaria e manutenzione straordinaria e ammodernamenti vari che si renderanno comunque indispensabili lungo la E45 nei prossimi anni, saranno, nella quasi totalità, finanziati attraverso il pedaggiamento dell'utenza che effettivamente usufruirà del corridoio autostradale.

Inoltre, gli interventi previsti comporteranno anche la realizzazione di numerose opere di mitigazione paesaggistica ed ambientale e l'investimento offrirà l'opportunità anche di predisporre, in fase di esercizio, gli opportuni sistemi di controllo e monitoraggio della qualità dell'ambiente lungo il corridoio di progetto che, nella situazione di non intervento, difficilmente potrebbero essere realizzati.

Si riportano di seguito alcune foto illustrative della situazione attuale della E45

Foto 1: Esempi di degrado dello stato delle opere d'arte della E45



Foto 2: Esempi di degrado dello stato delle solette sulla E45



C.3.5 La diminuzione del rischio di incidenti

Un ulteriore rilevante beneficio connesso alla realizzazione dell'intervento è costituito dal miglioramento dei livelli di sicurezza della circolazione che oggi, purtroppo, sia nel caso della SS 309 Romea, tra Mestre e Ravenna, che nel caso della E 45, tra Cesena ed Orte, risultano notevolmente insufficienti.

Recenti studi hanno ampiamente dimostrato che il rischio di incidentalità in Italia è particolarmente alto nei centri urbani e nelle strade extraurbane secondarie, mentre i livelli più bassi si riscontrano nelle infrastrutture autostradali, a causa degli elevati standard geometrici e funzionali che consentono, ad esempio, un'adeguata visibilità e la risoluzione dei punti di conflitto nelle intersezioni stradali, nonché della migliore dotazione di sistemi tecnologici per la sicurezza (pannelli a messaggio variabile, safety tutor, barriere di sicurezza, ecc.).

La SS 309 Romea, essendo assolutamente inadeguata ai livelli di traffico oggi presenti (in alcuni tratti l'incidenza della componente pesante è superiore al 50% del totale dei veicoli in transito), presenta livelli di incidentalità assai più elevati della media nazionale delle strade statali:

- + 186 % di incidenti/km;
- + 220 % di feriti/km;
- + 341 % di decessi/km.

La E45, soprattutto per l'inadeguatezza della sua configurazione geometrica in alcuni tratti, lo stato di deterioramento della sede stradale lungo la maggior parte del suo intero sviluppo, l'insufficienza e degli impianti di monitoraggio e controllo, pur presentando, rispetto alla media nazionale di strade comparabili (autostrade, superstrade e raccordi autostradali) valori migliori (dovuti alla scarsa entità del traffico sul tratto appenninico), presenta livelli di incidentalità sensibilmente più elevati rispetto a quelli medi nazionali delle strade statali:

- + 77 % di incidenti/km;
- + 81 % di feriti/km;
- +49 % di decessi/km.

Gli studi condotti sui livelli di incidentalità prevedibili nella fase di entrata in esercizio dell'opera sono basati sulla valutazione di tre scenari differenti:

- Opzione zero;
- Opera realizzata in assenza di tariffa;
- Opera realizzata con tariffa media autostradale;
- Opera realizzata con la tariffa considerata nel piano finanziario;

L'analisi ha interessato, oltre alla E45 ed alla E55 di progetto, le seguenti infrastrutture concorrenti che risentiranno, in maggior misura, della realizzazione del Corridoio autostradale Orte-Mestre:

- La A1 nel tratto Orte – Bologna;
- La A13 Bologna Padova;

- la A14 nel tratto tra Cesena e Bologna;
- La SS 309 Romea tra Ravenna e Venezia.

I risultati ottenuti hanno mostrato quanto di seguito sintetizzato.

Per quanto concerne l'intera rete stradale considerata ai fini dell'indagine, rispetto allo scenario di riferimento (opzione zero) si riscontra, nel caso di adozione della tariffa media autostradale:

- una diminuzione degli incidenti pari a circa l' 8,4%
- una diminuzione dei decessi pari a circa il 16,4%
- una diminuzione dei feriti pari a circa il 4,6%

Nel caso di adozione della tariffa considerata nel piano finanziario, i valori mostrano, invece:

- un aumento complessivo degli incidenti pari a circa il 5,5%;
- una diminuzione dei decessi pari a ben il 20,9%;
- un leggero aumento dei feriti pari a circa il 2,8%.

La discrepanza tra l'aumento di incidenti e feriti totali e la diminuzione di decessi nell'ultimo scenario considerato è motivata dal fatto che il trend dell'incidentalità sulla rete autostradale "concorrente" è previsto in crescita, in considerazione del fatto che la Orte – Mestre avrà meno capacità di sottrarre traffici a causa della tariffa più elevata; al contempo, tuttavia, la percentuale di lesività degli incidenti è prevista complessivamente in diminuzione per via sia dell'adeguamento funzionale e di sicurezza della E45 sia della significativa sottrazione dei traffici dalla SS 309 Romea al nuovo asse autostradale della E55 (dato che, come già visto in precedenza, risulta poco sensibile alle variazioni tariffarie).

A conferma di ciò, si evidenzia che, restringendo i dati alle sole E45, E55 e SS 309 Romea, per quanto concerne gli incidenti mortali, si riscontra nel caso di adozione:

- della tariffa media autostradale, una diminuzione dei decessi pari a circa il 13,5%, a fronte di incrementi del 17,9% e del 34,4% di incidenti e feriti.
- della tariffa considerata nel piano finanziario, una diminuzione dei decessi pari a circa il 64,9%, degli incidenti del 15,2% e dei feriti del 30,4%.

I valori precedenti derivano dal fatto che nel primo scenario, la maggiore sicurezza è compensata dal forte incremento dei traffici, e quindi degli incidenti e dei feriti; fenomeno che non si riscontra, invece, nel secondo scenario.

C.4 LA SCELTA DEL TRACCIATO

C.4.1 Le soluzioni alternative e le varianti di tracciato

Gli incontri ed i numerosi tavoli tecnici che si sono tenuti nel corso dell'iter progettuale con le amministrazioni interessate (Regioni e Province in particolare) hanno permesso di apportare numerose ottimizzazioni al progetto, scartando soluzioni non percorribili ed analizzando diverse alternative planimetriche e tipologiche, fino a giungere alla soluzione qui presentata.

In tal senso, la trattazione relativa alle alternative d'intervento tiene conto del quadro delle scelte che sono già andate maturando nel corso dell'evoluzione del progetto, e che hanno, di fatto, ristretto il ventaglio delle opzioni possibili.

Per tale ragione, l'analisi delle alternative è stata suddivisa in tre trattazioni distinte:

la prima ha lo scopo di illustrare sinteticamente l'*excursus* delle scelte tecniche e programmatiche che hanno portato alla individuazione del corridoio di attraversamento "ottimale", facenti riferimento alle alternative più significative, denominate "varianti storiche", che sono state nel corso del tempo prese in considerazione ed accantonate.

la seconda, di illustrare e confrontare le alternative che sono rimaste valide e percorribili fino alla stesura del presente Progetto Preliminare, e che sono confrontate con un'analisi di tipo multicriteriale;

la terza, infine, descrive le alternative progettuali "minori", ossia quelle aventi una valenza marcatamente locale, derivanti da sollecitazioni delle amministrazioni territorialmente interessate o da altri enti competenti e che sono state affrontate ed analizzate e, in larga parte, acquisite nel presente Progetto Preliminare quali "ottimizzazioni progettuali".

C.4.1.1 Le alternative "storiche"

L'illustrazione delle "alternative storiche" ha contemplato i seguenti temi:

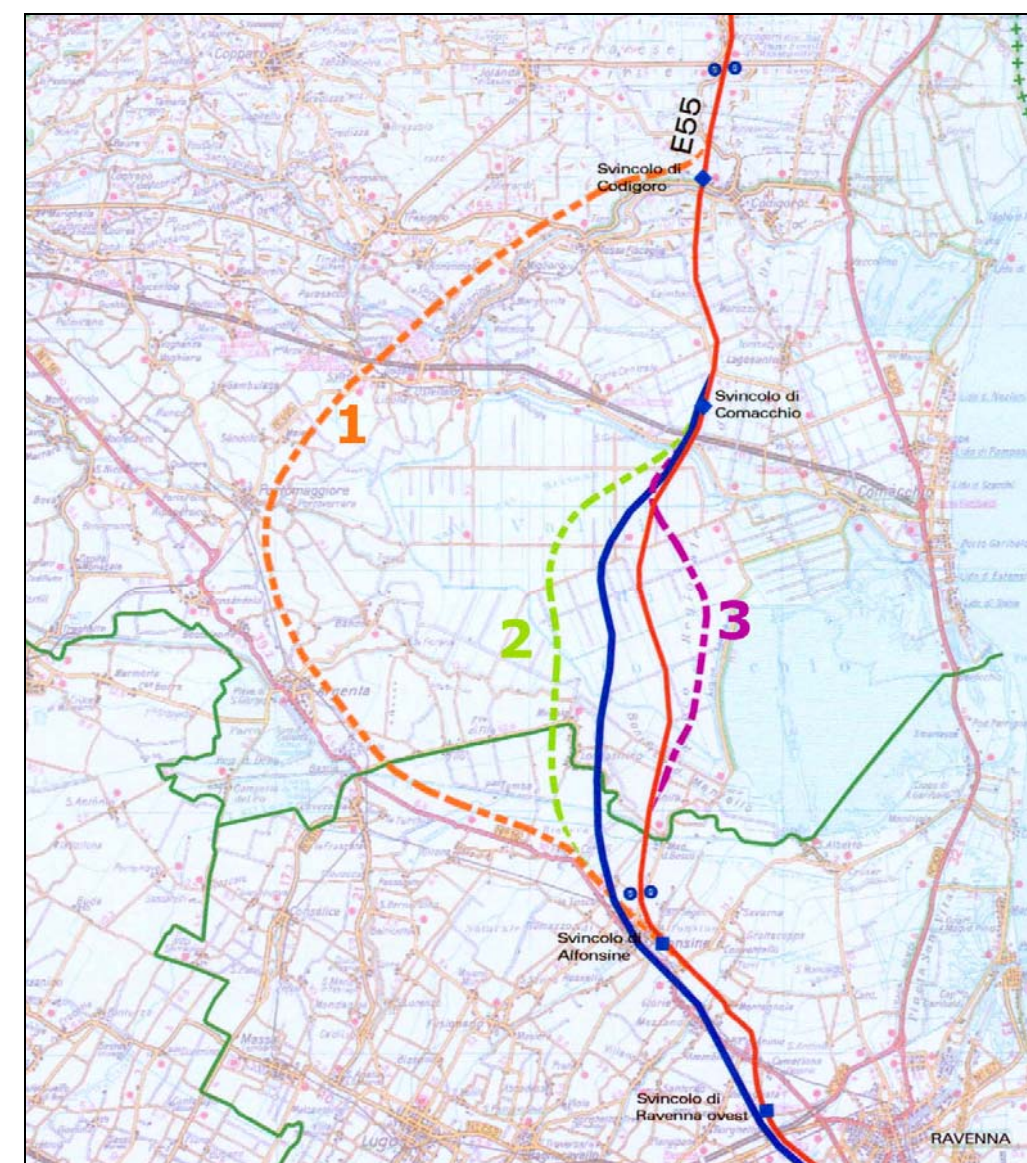
- l'attraversamento delle Valli del Mezzano (E55)
- La variante di Deruta (E45)

Per quanto concerne l'area del Mezzano, si tratta per lo più di alternative nate da studi già effettuati, a partire dagli anni '90, da parte delle Regioni interessate e dai compartimenti ANAS di Venezia e Bologna, per la definizione del corridoio ottimale per il tracciato della "nuova Romea". La loro illustrazione ha, in questa sede, un valore prevalentemente documentale, essendo opzioni sostanzialmente decadute:

- La prima (1) prevedeva un attraversamento "largo" che, passando ad est di Argenta e Portomaggiore, si riallacciava al corridoio della E55 all'altezza di Codigoro, aggirando completamente l'area delle Valli del Mezzano. Questa ipotesi progettuale determina un allungamento dell'itinerario di circa 20 Km e sposta notevolmente l'asse autostradale in direzione della direttrice A13 Bologna – Padova, penalizzando eccessivamente la funzionalità trasportistica stessa del corridoio autostradale.

- Una seconda variante (2) che si sviluppava tra Alfonsine e la Superstrada Ferrara-Mare, proseguiva fino a Taglio Corelli e da qui deviava verso nord, passando ad est di Longastrino e tagliando a metà le Valli del Mezzano, per ricongiungersi al tracciato della soluzione prescelta all'altezza di Comacchio. L'alternativa non si differenzia in modo sostanziale rispetto a quelle effettivamente analizzate in questo SIA e sviluppate nel progetto preliminare.
- La terza opzione (3) prevedeva un attraversamento "stretto", che, rispetto alla soluzione prescelta, si poneva in posizione più ravvicinata rispetto all'Argine Agosta e quindi all'area delle Valli di Comacchio, il che costituisce il motivo principale che ha portato all'abbandono dell'ipotesi progettuale.

Figura C-8: Alternative "storiche" di attraversamento delle Valli del Mezzano; in blu ed in rosso le alternative selezionate per gli approfondimenti progettuali in seguito alla presentazione del progetto preliminare del 2005.



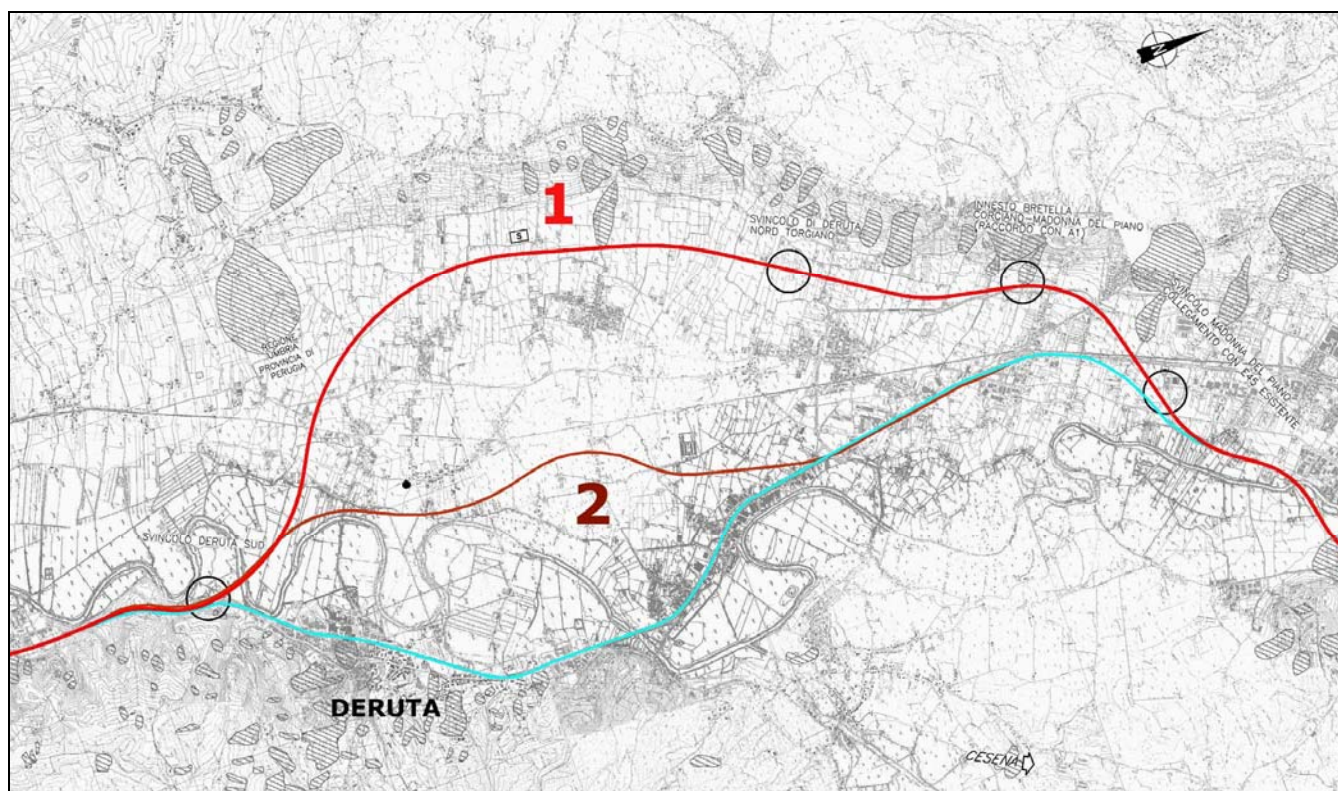
Per quanto riguarda la E45, il solo tratto compreso tra Deruta e Torgiano è stato oggetto di studio di alcune significative alternative progettuali denominate “varianti di Deruta”.

E' bene sottolineare che il tratto in esame si innesta sul progetto del Nodo di Perugia tra Madonna del Piano e Collestrada, e che, per tale ragione, tutte le opzioni formulate hanno tenuto conto dell'interazione funzionale col nodo stesso.

La soluzione di partenza faceva riferimento alla possibilità di adeguamento dell'attuale sede stradale della E45, e veniva quasi subito abbandonata al fine di tutelare l'abitato di Deruta, che attualmente viene letteralmente “tagliato” a metà dall'asse dell'E45.

In fase di redazione del Progetto Preliminare 2005, pertanto, sono state studiate due soluzioni progettuali alternative in variante, illustrate nella figura seguente.

Figura C-9: Le alternative “storiche” per l'attraversamento di Deruta e l'innesto sul Nodo di Perugia (in azzurro la E45 attuale)



- Nella prima soluzione proposta (1) il tracciato di progetto si separa dalla sede attuale a sud di Deruta, per proseguire verso nord – ovest attraversando con un lungo viadotto (975 m) il vasto ambito golenale del Tevere. Dopo circa 12 Km, in corrispondenza dell'attraversamento della ferrovia Centrale Umbra, è localizzato lo svincolo di Madonna del Piano che consente l'innesto sulla E45 preesistente e la continuità funzionale con il tratto del nodo di Perugia compreso tra Madonna del Piano e Collestrada.

- Il tracciato della seconda alternativa (2) si configura come ipotesi “intermedia” rispetto alla soluzione precedente ed all'ipotesi di adeguamento in sede: essa ha inizio nello stesso punto della soluzione precedente ma si mantiene in viadotto, curvando verso nord, nell'ambito golenale del Fiume Tevere. Il tracciato prosegue poi in rilevato e si ricongiunge dopo circa 8 Km alla sede preesistente della E45, in corrispondenza di un ambito industriale (loc. “Casaccia”), a sud dell'insediamento di S. Martino in Campo.

Successivamente alla presentazione del Progetto 2005, la Regione Umbria manifestava, nel corso di ulteriori tavoli tecnici di confronto, l'intenzione di procedere alla valutazione di un'ulteriore ipotesi di variante che non prevedesse l'attraversamento ad ovest del Fiume Tevere. Quest'ultima, incentrata maggiormente sull'adeguamento in sede della E45, prevede un by – pass dell'abitato di Deruta attraverso la realizzazione di un nuovo tratto in galleria ad est del tracciato attuale della E45.

La nuova soluzione progettuale, ritenuta soddisfacente in relazione alle varie richieste formulate dalla Regione e dagli enti locali, è stata acquisita nel presente progetto preliminare.

C.4.1.2 Le alternative analizzate nella soluzione “preferenziale”

Come già osservato, alcune delle alternative che sono emerse nel corso dell'iter progettuale sono state accantonate nel corso degli approfondimenti progettuali successivi e dei confronti con le amministrazioni interessate; altre, particolarmente significative per le implicazioni tecnico – funzionali, territoriali ed ambientali che comportano, sono rimaste attuali fino alla stesura del presente Progetto Preliminare. Per tale ragione queste sono state analizzate e confrontate nell'ambito del S.I.A. con una metodologia di analisi di tipo multicriteriale, allo scopo di pervenire, con l'apporto degli Enti e delle Amministrazioni interessate, alla soluzione ritenuta “ottimale”.

L'indagine di tipo multicriteriale ha inteso analizzare e confrontare le alternative dal punto di vista dei seguenti “macroobiettivi”:

- Tutela del territorio e dell'ambiente, intesa come possibilità di ottenere, attraverso l'adozione di una determinata alternativa progettuale, una riduzione degli impatti sul territorio circostante;
- Funzionalità tecnica e trasportistica, intesa come capacità dell'alternativa progettuale di corrispondere agli obiettivi funzionali e trasportistici attesi dalla realizzazione dell'opera;

Nella metodologia adottata per lo studio si è fatto ricorso a matrici di valutazione / decisionali di utilizzo consolidato e, per il confronto tra le alternative progettuali, si è utilizzato il metodo degli “*indici di pertinenza*” o dell’*“addizione ponderata*”.

Le alternative progettuali, ritenute sostanzialmente tutte valide sotto il profilo tecnico e realizzativo, sono state in questa sede sviluppate con un livello di dettaglio del progetto e del SIA assolutamente analogo a quello dedicato al tracciato “preferenziale”, in modo da fornire tutti gli elementi per un confronto approfondito ed oggettivo.

L'unica eccezione è costituita dall'alternativa di attraversamento del fiume Po che, come vedremo, costituisce una elaborazione progettuale effettuata a cura delle Regioni Emilia Romagna e Veneto nell'ambito del già citato “Documento Preliminare Programmatico” di progetto per la realizzazione della Nuova Romea - E55 del 2003.

Le alternative in questione interessano il solo tracciato della E55 e sono:

- L'attraversamento delle **Valli del Mezzano**, in Emilia Romagna (vedi Tav. 90307-P3-PG-03-001);
- L'attraversamento del **Fiume Po di Venezia**, in Veneto;
- L'attraversamento in **Laguna di Venezia** per il Veneto (vedi Tav. 90307-PZ-PG-03-002);
- Il collegamento diretto al **Passante di Mestre o a Mestre sulla A4**, sempre per il tratto Veneto (vedi Tav. 90307-P3-PG-03-003).

L'alternativa per l'attraversamento delle Valli del Mezzano

Per il tratto definito convenzionalmente "di attraversamento delle Valli del Mezzano", nel corso degli studi e delle analisi pregresse, le alternative si sono sostanzialmente ridotte e due: la prima (alternativa "A"), è quella studiata nel presente progetto su sollecitazione della Regione Emilia Romagna e ricalca il corridoio individuato nel "Documento Preliminare Programmatico" del 2003, redatto concordemente con la Regione Veneto; la seconda (alternativa "B") fa riferimento al progetto preliminare del 2005. La principale differenza tra le due soluzioni progettuali è che la soluzione "A" si caratterizza per un maggiore allontanamento dall'argine Agosta delle Valli di Comacchio e per l'interconnessione in prossimità di Taglio Corelli, nei pressi dell'abitato di Longastrino; la soluzione "B", invece, attraversa le Valli in modo più diretto ed è pertanto più breve di circa 2 Km.

Figura C-10: alternative per l'attraversamento delle Valli del Mezzano



Di seguito si riporta una sintesi commentata dell'analisi relativa all'alternativa di attraversamento delle Valli del Mezzano.

Con riferimento al "macroobiettivo" 1 – tutela del territorio e dell'ambiente, sono stati riscontrati i seguenti indici di preferenza, evidenziati in giallo (risultano preferibili i valori più bassi). Nell'individuazione delle preferenze si è evitato di sottolineare la prevalenza dell'una o dell'altra alternativa laddove le differenze sono risultate contenute entro il 5% circa, come nel caso dell'obiettivo 1.2.

1 – TUTELA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE	Alternativa A	Alternativa B
1.1 – Interferenze con vincoli e tutele naturali e culturali	0,483	0,517
1.2 - Impatti sulla componente ambiente idrico	0,380	0,370
1.3 - Impatti sulla componente suolo e sottosuolo	0,036	0,097
1.4 - Impatti sulla componente uso del suolo	0,599	0,401
1.5 - Impatti sulla componente ecosistemi	0,329	0,671
1.6 - Impatti sulla componente paesaggio	0,570	0,430
1.7 - Interferenze con i ricettori antropici	0,256	0,285
TOTALI	2,653	2,771

Come si evince dalla tabella, l'alternativa A ha mostrato in genere una significativa prevalenza nei differenti obiettivi analizzati, con l'eccezione di quello riferito alla tutela del paesaggio ed all'uso del suolo. Una sostanziale equivalenza si riscontra in merito all'ambiente idrico.

Dal punto di vista del "macroobiettivo" 2 – Funzionalità dell'opera, i risultati emersi sono i seguenti.

2 – FUNZIONALITÀ DELL'OPERA	Alternativa A	Alternativa B
2.1 - Funzionalità trasportistica	0,491	0,509
2.2 – Funzionalità del progetto	0,509	0,491

L'analisi ha mostrato che le due alternative sono sostanzialmente analoghe dal punto di vista trasportistico, con una leggerissima preferenza per l'alternativa "B" (si consideri che il 2.1 è l'unico parametro in cui risultano preferibili i valori più alti); se si considera tuttavia che l'alternativa "A":

- prevede un punto di interconnessione in più con la viabilità locale;
- per la tratta compresa tra gli svincoli di Mezzano e Taglio Corelli rappresenta, sostanzialmente, il by-pass dell'abitato di Alfonsine (con il raddoppio funzionale della SS 16 esistente in tale tratto);

si comprende come tale alternativa risulta, al di là di valori numericamente equivalenti, una soluzione che, dal punto di vista di funzionalità tattica oltre che di visione strategica, risponde meglio, fin dall'immediato, alle attuali e future esigenze del territorio.

Come già osservato, dal punto di vista della funzionalità del progetto appare invece leggermente preferibile la soluzione B, ma le due soluzioni si presentano sostanzialmente equivalenti.

Se si considerano, infine, gli aspetti connessi con il rischio archeologico, la soluzione A presenta maggiori interferenze potenziali con siti a rischio archeologico. Tale parametro non può avere in questa fase un ruolo decisivo, in quanto l'effettiva consistenza delle interferenze archeologiche potrà essere verificata solo in fase di effettiva esecuzione delle indagini preventive.

Per procedere alla scelta della soluzione migliore è necessario considerare che l'area attraversata presenta elementi di sensibilità connessi soprattutto con gli aspetti ambientali, per via della presenza dell'area ZPS delle Valli del Mezzano; infatti, proprio la presenza di queste peculiarità ambientali ha reso necessario lo studio di soluzioni alternative.

In estrema sintesi, pertanto, nella scelta della soluzione preferibile si è ritenuto, in considerazione delle caratteristiche dell'area, di dare maggior peso alle istanze di carattere territoriale ed ambientale rispetto a quelle di altra natura.

Per tale ragione si è scelta prioritariamente la soluzione denominata alternativa A.

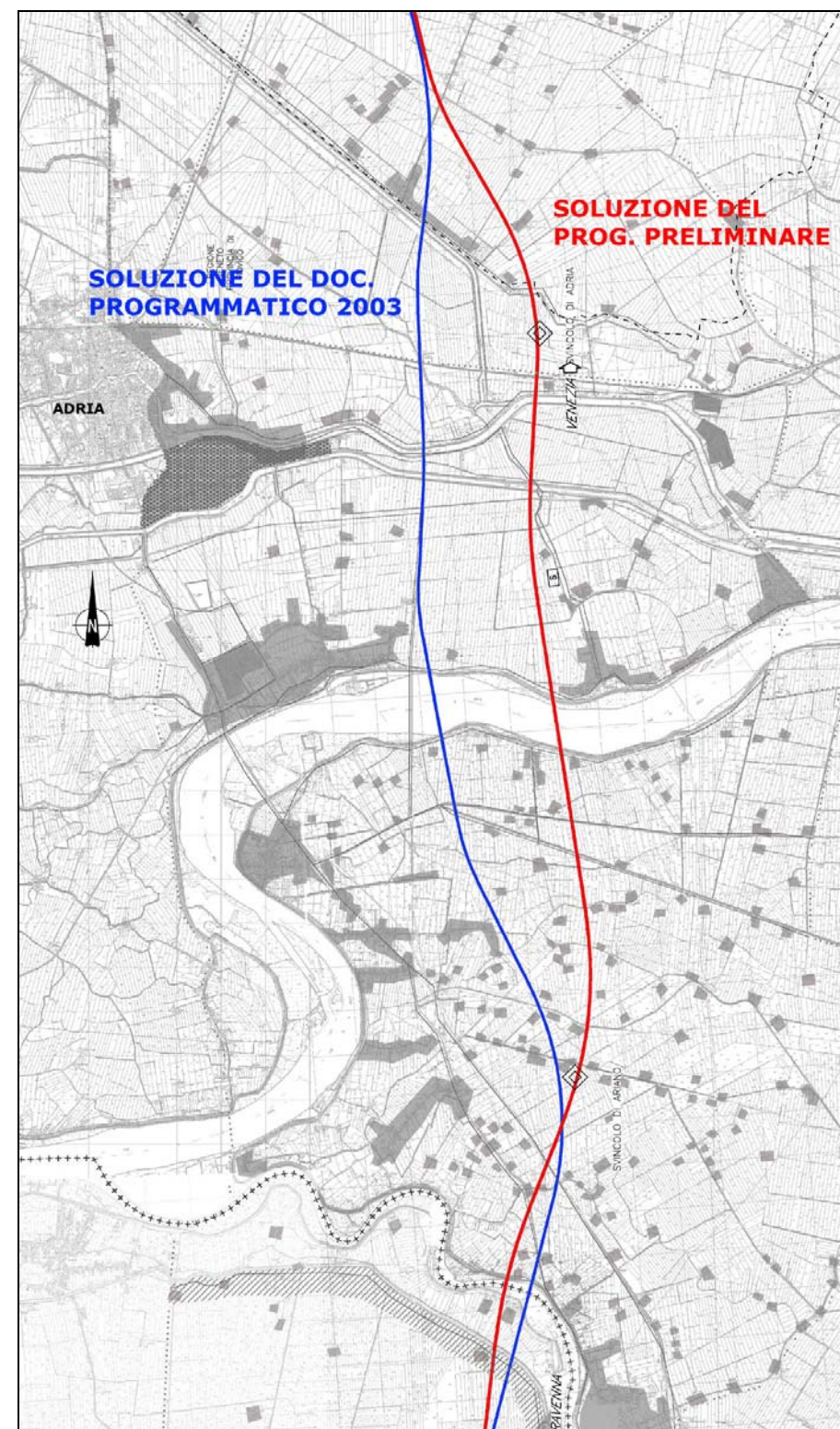
L'alternativa per l'attraversamento del fiume Po di Venezia

Le ipotesi alternative per l'attraversamento del Po di Venezia fanno riferimento al tracciato studiato nel "Documento Preliminare Programmatico" di progetto per la realizzazione della Nuova Romea - E55 del 2003 che, rispetto al presente Progetto Preliminare, prevede uno spostamento verso ovest del tracciato subito a nord dell'attraversamento del "Po di Goro", in prossimità di Ariano nel Polesine.

L'elemento progettuale di maggior rilevanza è rappresentato proprio dal ponte sul Fiume 'Po Venezia'. La differenza sostanziale tra la soluzione prescelta e quella del documento del 2003 sta nella distanza arginale nel punto di attraversamento del corso d'acqua, misurabile in:

- circa 500 m per la Soluzione presentata nel presente progetto.
- circa 700 m per la Soluzione del "Documento Preliminare Programmatico" del 2003.

Figura C-11: Quadro d'insieme delle alternative di attraversamento del Po di Venezia: in rosso il tracciato del presente progetto preliminare (Alternativa A), in blu quello del D.P.P. del 2003 (Alternativa B)



Di seguito si riporta una sintesi commentata dell'indagine relativa all'alternativa di attraversamento dell'area del fiume Po.

Con riferimento al "macroobiettivo" 1 – tutela del territorio e dell'ambiente, sono stati riscontrati i seguenti indici di preferenza, evidenziati in giallo.

1 – TUTELA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE	Alternativa A	Alternativa B
1.1 – Interferenze con vincoli e tutele naturali e culturali	0,452	0,548
1.2 - Impatti sulla componente ambiente idrico	0,530	0,470
1.3 - Impatti sulla componente suolo e sottosuolo	0,133	0,000
1.4 - Impatti sulla componente uso del suolo	0,288	0,712
1.5 - Impatti sulla componente ecosistemi	0,394	0,606
1.6 - Impatti sulla componente paesaggio	0,460	0,540
TOTALI	2,257	2,876

Come si evince dalla tabella, l'alternativa A, con la sola eccezione delle componenti 1.2 ed 1,3, mostra una sensibile prevalenza sia con riferimento ai singoli obiettivi specifici, sia nel complesso. I giudizi risultano piuttosto omogenei, ed anche il parametro più penalizzante, relativo all'uso del suolo (obiettivo 1.4), non è in grado di influenzare in modo decisivo l'analisi.

Dal punto di vista del "macroobiettivo" 2 – Funzionalità dell'opera, i risultati emersi sono i seguenti.

2 – FUNZIONALITÀ DELL'OPERA	Alternativa A	Alternativa B
2.1 - Funzionalità trasportistica	indifferente	indifferente
2.2 – Caratteristiche fisiche	0,485	0,515

Anche in questo caso, è risultata preferibile la soluzione denominata Alternativa A.

Nel complesso l'indagine ha fatto emergere un quadro sufficientemente univoco sulla preferenza dell'Alternativa A, che pertanto è stata acquisita come quella "preferenziale" nell'ambito del Progetto Preliminare del corridoio autostradale.

Il tratto in affiancamento alla Laguna di Venezia

Un altro ambito di particolare interesse dal punto di vista delle interazioni opera – ambiente è quello in affiancamento alla Laguna di Venezia che, provenendo da sud, viene anticipato dallo svincolo di Codevigo, dopo il viadotto sul Fiume Brenta, e caratterizza i successivi 20 Km circa di tracciato, posti nell'ambito della provincia di

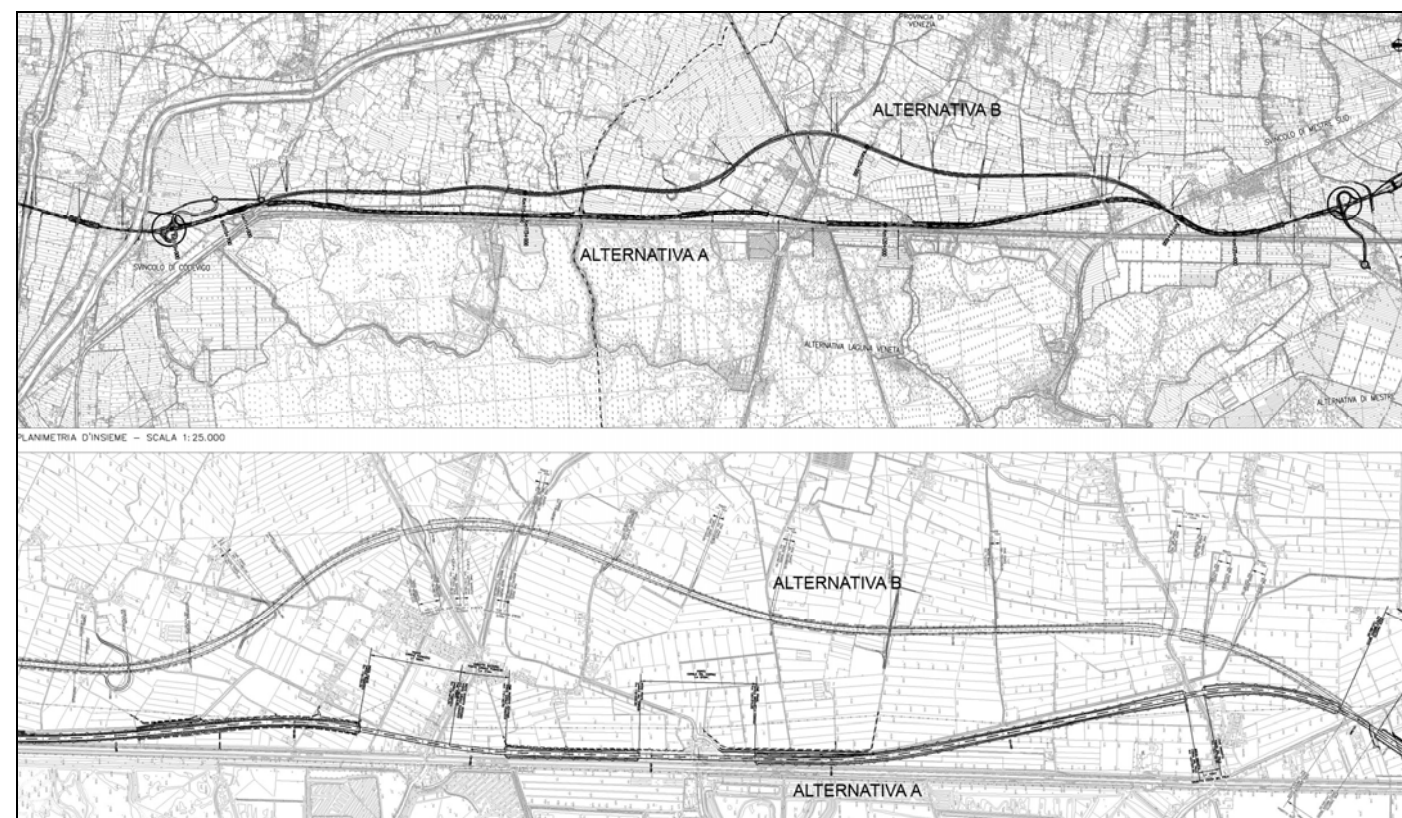
Padova e Venezia. Tale tratto è particolarmente sensibile dal punto di vista ambientale per la presenza di numerose zone umide ed di un complesso sistema di aree protette (SIC – ZPS – Oasi naturali).

La prima ipotesi progettuale formulata nel 2003 prevedeva di utilizzare, in questo tratto, un corridoio di attraversamento il più possibile adiacente all'attuale Statale 309. In questa soluzione, denominata Alternativa "A", il tracciato corre in stretta adiacenza al Canale Taglio Novissimo, salvo alcuni flessi necessari per oltrepassare i nuclei abitati (Lova e Lugo in particolare), le numerose idrovore ed altri manufatti idraulici dislocati lungo il corso d'acqua.

In seguito agli incontri tenutisi presso il Ministero per i Beni e le Attività Culturali nel giugno del 2007 con i rappresentanti delle competenti Soprintendenze in materia paesaggistica, si è ritenuto opportuno esplorare la possibilità di utilizzare un corridoio più distante dall'area lagunare, al fine di massimizzare i benefici attesi sull'area lagunare in termini sia di decongestione da traffico sia di minore impatto paesaggistico.

E' stato pertanto individuato un tracciato (Alternativa "B") che, all'altezza dello svincolo di Codevigo, si sposta più ad ovest di circa 350 m. rispetto al Taglio Novissimo percorrendo, parallelamente al canale, le aree agricole a ridosso della laguna per circa 6 Km. Successivamente il tracciato opera un by-pass dell'abitato di Lova ponendosi fino ad una distanza massima di circa 1.200 m dall'area lagunare, per poi piegare di nuovo verso est attraversando l'area di Lugo, superata la quale le alternative si ricongiungono.

Figura C-12: Alternative per il tratto in affiancamento alla Laguna di Venezia – in basso il dettaglio dell'area di Lova, ove le alternative differiscono maggiormente.



Di seguito si riporta una sintesi commentata dell'indagine relativa all'alternativa di attraversamento del tratto in affiancamento alla Laguna Veneta.

Con riferimento al "macroobiettivo" 1 – tutela del territorio e dell'ambiente, sono stati riscontrati i seguenti indici di preferenza, evidenziati in giallo.

1 – TUTELA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE	Alternativa A	Alternativa B
1.1 – Interferenze con vincoli e tutele naturali e culturali	0,427	0,573
1.2 - Impatti sulla componente ambiente idrico	0,420	0,330
1.3 - Impatti sulla componente suolo e sottosuolo	0,000	0,000
1.4 - Impatti sulla componente uso del suolo	0,421	0,579
1.5 - Impatti sulla componente ecosistemi	0,530	0,470
1.6 - Impatti sulla componente paesaggio	0,686	0,313
1.7 - Interferenze con i ricettori antropici	0,211	0,789
TOTALI	2,695	3,054

Come si evince dalla tabella, l'alternativa A mostra nel complesso una prevalenza, ma questo soprattutto in virtù delle minori interferenze con i ricettori antropici, che sono, in questo caso, in grado di condizionare in modo decisivo, dal punto di vista numerico, il risultato totale.

Dal punto di vista del "macroobiettivo" 2 – Funzionalità dell'opera, i risultati emersi sono i seguenti.

2 – FUNZIONALITÀ DELL'OPERA	Alternativa A	Alternativa B
2.1 - Funzionalità trasportistica	indifferente	indifferente
2.2 – Caratteristiche fisiche	0,487	0,513

Come si evince dai risultati, risulta una leggera preferenza per la soluzione A dal punto di vista dell'efficienza e della funzionalità del progetto.

Anche se si considerano gli aspetti connessi con il rischio archeologico, la soluzione A appare preferibile per via delle minori interferenze con aree ad elevato rischio archeologico.

Nel complesso le due alternative presentano indici di preferenza piuttosto variabili e contraddittori; è possibile tuttavia enucleare le seguenti osservazioni:

- Relativamente ai vincoli ed alle tutele territoriali, risulta preferibile la soluzione A;

- Nel caso in cui si considerino in modo prevalente gli aspetti naturali (ambiente idrico, suolo e sottosuolo, ecosistemi), emerge una sensibile preferenza dell'alternativa B, che si discosta di più dall'area lagunare;
- Nel caso in cui si considerino prevalenti gli impatti sulla componente antropica, comprensivi dell'uso del suolo, emerge la preferenza dell'alternativa A;
- In merito agli aspetti paesaggistici, comprensivi di quelli archeologici, si nota una sostanziale preferenza per l'alternativa B.

La tabella seguente, che discretizza i risultati sopra esposti, sintetizza al meglio quanto precedentemente detto:

Obiettivo	Alternativa A	Alternativa B
Interferenze con vincoli e tutele (1.1)	0,427	0,573
Interferenze con ambiente naturale (1.2 + 1.3 + 1.5)	0,951	0,799
Interferenze con ambiente antropico e uso del suolo (1.4 + 1.7)	0,632	1,368
Impatti sulla componente paesaggio e archeologia (1.6+3.1)	1,173	0,826

In sintesi, l'analisi non ha fatto emergere un dato univoco ed inequivocabile sulla preferenza dell'una o dell'altra alternativa, che appaiono entrambe valide sia dal punto di vista tecnico che da quello territoriale ed ambientale.

In altri termini, si può affermare che la scelta dell'alternativa preferenziale è fortemente condizionata dal livello di priorità nella definizione degli obiettivi che si intendono perseguire nel tratto in esame, e pertanto può variare significativamente a seconda che si dia preferenza, ad esempio, agli aspetti naturalistici piuttosto che a quelli antropici o funzionali o, ancora, vincolistici.

In ragione di quanto esposto, nella scelta della soluzione preferibile si è ritenuto di conservare quella che ricalca il corridoio di progetto già presentato sia nel Documento Preliminare Programmatico del 2003, redatto a cura delle regioni Emilia Romagna e Veneto, sia nella versione del 2005 del presente progetto, e che, ad oggi, è l'unico già presentato ed illustrato presso le amministrazioni del Veneto interessate dalla tratta in oggetto.

L'alternativa per il collegamento a Mestre

Per il tratto di collegamento presso Mestre si è definita un'alternativa particolarmente importante per il tracciato in progetto, sia perché costituisce il terminale nord di tutto l'asse autostradale sia perché interessa due soluzioni progettuali sensibilmente differenti tra loro.

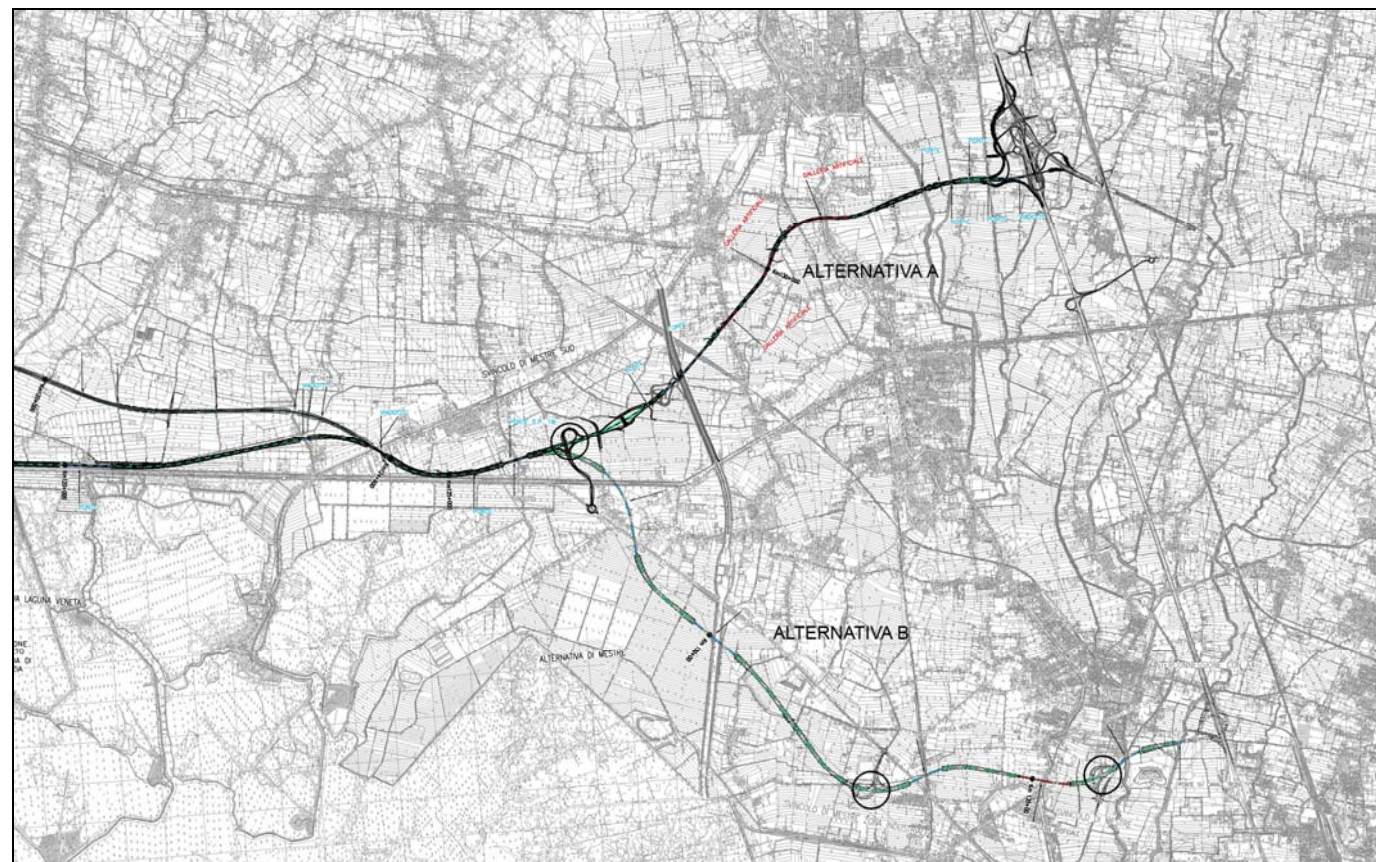
L'alternativa "A" prevede che il tracciato della E55 termini sulla A4 in corrispondenza dello svincolo di Dolo, in modo da creare una interconnessione diretta col Passante di Mestre in corso di costruzione. L'alternativa progettuale è stata elaborata su richiesta del Ministero dell'Ambiente per valutare gli effetti di un collegamento diretto sul "passante largo".

L'alternativa "B", invece, riguarda l'ipotesi che la nuova E55, seguendo sostanzialmente il corridoio dell'attuale Romea, si innesti sulla A4 con uno svincolo in corrispondenza della località Villabona, al fine di costituire un'interconnessione più diretta con la Tangenziale di Mestre.

Questo determina che, anche dal punto di vista del corridoio progettuale, le due soluzioni differiscano in modo sostanziale in quanto, superato il tratto in affiancamento della laguna di Venezia, la soluzione "B" piega sensibilmente verso est in direzione di Mestre, mentre quella "A" si dirige in direzione opposta verso gli abitati di Mira e Dolo.

Si osserva inoltre che l'alternativa "B", diversamente dalla "A", non necessita di barriera di esazione in quanto svincola su un tratto della A4 non soggetto a pedaggio.

Figura C-13: Alternative per il Collegamento a Mestre: in alto la soluzione "A" con l'allaccio sullo svincolo di Dolo tra la A4 ed il Passante di Mestre; in basso la soluzione di collegamento sulla A4 all'altezza della Tangenziale di Mestre



Di seguito si riporta una sintesi commentata dell'indagine relativa all'alternativa di collegamento con la A4 in prossimità di Mestre.

Con riferimento al "macroobiettivo" 1 – tutela del territorio e dell'ambiente, sono stati riscontrati i seguenti indici di preferenza, evidenziati in giallo.

1 – TUTELA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE	Alternativa A	Alternativa B
1.1 – Interferenze con vincoli e tutele naturali e culturali	0,163	0,837
1.2 - Impatti sulla componente ambiente idrico	0,553	0,197
1.3 - Impatti sulla componente suolo e sottosuolo	0,000	0,000
1.4 - Impatti sulla componente uso del suolo	0,430	0,570
1.5 - Impatti sulla componente ecosistemi	0,472	0,528
1.6 - Impatti sulla componente paesaggio	0,414	0,586
1.7 - Interferenze con i ricettori antropici	0,147	0,394
TOTALI	2,179	3,112

Come si evince dalla tabella, l'alternativa A mostra una sensibile prevalenza sia con riferimento ai singoli obiettivi specifici, sia nel complesso. I giudizi risultano piuttosto omogenei, anche se, in questo caso, il quadro dei vincoli (obiettivo 1.1) è in grado di influenzare in modo significativo l'analisi.

Dal punto di vista del "macroobiettivo" 2 – Funzionalità dell'opera, i risultati emersi sono i seguenti.

2 – FUNZIONALITÀ DELL'OPERA	Alternativa A	Alternativa B
2.1 - Funzionalità trasportistica	0,510	0,490
2.2 – Caratteristiche fisiche	0,473	0,527

Anche in questo caso, è risultata preferibile la soluzione denominata Alternativa A, con riferimento sia agli aspetti progettuali che a quelli trasportistici.

Se si considerano gli aspetti connessi con il rischio archeologico, invece, la soluzione A appare peggiore per via delle maggiori interferenze con aree ad elevato rischio archeologico. Questo parametro, tuttavia, appare l'unico in grado di rendere sensibilmente preferibile la soluzione B.

Nel complesso l'indagine ha fatto emergere un quadro sufficientemente univoco sulla preferenza dell'Alternativa A, che pertanto è stata acquisita come quella "preferenziale" nell'ambito del Progetto Preliminare del corridoio autostradale.

C.4.1.3 Le alternative locali e le principali ottimizzazioni progettuali

Di seguito vengono elencate le alternative progettuali “minori”, ossia quelle aventi una valenza marcatamente locale, derivanti da sollecitazioni delle amministrazioni territorialmente interessate o da altri enti competenti e che sono state analizzate ed acquisite nel presente Progetto Preliminare quali “ottimizzazioni progettuali” rispetto alla configurazione del Progetto Preliminare del 2005.

- Modifica dell'interconnessione con la A1 nei pressi di Orte
- Verifica della compatibilità con nuova piattaforma logistica Terni – Narni
- Revisione dell'assetto dello svincolo E45 – Raccordo autostradale Orte – Terni (S.S. 675) e risoluzione interferenza con area Wieneberg – Tacconi
- Verifica dell'interferenza con area termale S. Faustino a Massa Martana
- Revisione degli svincoli nelle aree a vincolo archeologico della Flaminia.
- Minimizzazione delle interferenze con il SIC Torrente Naia
- Revisione dell'assetto dello svincolo di Acquasparta e interconnessione con la Strada Tre Valli Umbre
- Previsione di un nuovo svincolo in località Pantalla funzionale all' Ospedale della Media Valle del Tevere di prossima realizzazione
- Collegamento l'area Protezione civile a Ponte Pattoli
- Verifica dell'assetto del tratto Città di Castello - S. Giustino in funzione delle varie alternative previste per l'interconnessione con la E78 e della connessione con la piattaforma logistica, con mantenimento in esercizio dell'attuale svincolo.
- Variante in by pass dell'abitato di Pieve S. Stefano
- Revisione dello svincolo di Case Murate
- Interconnessione diretta con la A14dir e soppressione dello svincolo di Ravenna ovest
- Allontanamento del tracciato dai Bacini dell'ex zuccherificio del Mezzano
- Risoluzione delle interferenze del corridoio autostradale con il progetto di potenziamento della SS 16 nel tratto Ravenna Nord – Taglio Corelli
- Revisione dell'interconnessione con la Superstrada Ferrara – Mare
- Allontanamento del tracciato dall'abitato di Mezzogoro e interconnessione con la SP 60 “Gran Linea”
- Interconnessione con la SP 46 per Taglio di Po (collegamento col Parco del Delta del Po)
- Eliminazione dell'interferenza con l'oasi naturalistica della Valle Averno.

Sono state inoltre verificate ulteriori alternative progettuali, non acquisite nel progetto sulla base di valutazioni tecnico – economiche, tra le quali:

- Soluzioni alternative per l'attraversamento appenninico in galleria tra Verghereto e Bagno di Romagna;
- Realizzazione della terza corsia nel tratto tangenziale all'area urbana di Cesena;
- Realizzazione di attraversamenti fluviali in tunnel in luogo dei viadotti nel tratto ferrarese della pianura padana.

D L'ANALISI PROGETTUALE

D.1 CARATTERISTICHE TECNICHE E FISICHE DEL PROGETTO

D.1.1 Criteri generali per la progettazione

D.1.1.1 *L'adeguamento della E45*

L'intervento ha inizio, nei pressi di Orte, poco a nord dell'attuale svincolo sull'A1, dove questa interseca il raccordo autostradale Terni-Orte-Viterbo.

Partendo da questa infrastruttura, e garantendo così la funzionalità della tratta ai fini del completamento verso Civitavecchia, il progetto interessa successivamente l'intera E45 attuale fino a Ravenna, con l'eccezione del tratto relativo al progetto del "Nodo di Perugia" tra Madonna del Piano e Collestrada che, come si è già detto al paragrafo B.1, è parte integrante del corridoio ma non fa parte del presente Progetto Preliminare e Studio di impatto ambientale, perché già approvato dal CIPE.

L'intervento, come sopra specificato, sviluppa un'estesa di circa 22 Km relativamente al raccordo Orte-Terni e di circa 255 km relativamente al tratto compreso dall'interconnessione con detto raccordo e Ravenna (l'attuale E45).

Il criterio ispiratore del progetto è stato quello di perseguire il più possibile l'adeguamento in sede, con l'obiettivo di consentire una classificazione dell'itinerario di tipo autostradale ai sensi del Nuovo codice della strada (D.Lgs. 285/92 e successive modifiche ed integrazioni) e della nuova normativa stradale definita dal D.M. 5.11.01.

La geometria stradale del tracciato è stata interamente riverificata in accordo con le indicazioni che il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha fornito per i progetti di adeguamento delle strade esistenti.

In attesa della nuova normativa vige un regime transitorio disciplinato dal D.M. 22/04/2004 pubblicato sulla G.U. n. 147 del 25/06/2004, in cui viene decisamente sottolineato che i progetti di adeguamento di strade esistenti devono portare all'innalzamento del livello di sicurezza e ad un miglioramento funzionale della circolazione stradale, nel rispetto dei vincoli locali, ambientali, paesaggistici, archeologici ed economici.

Nell'effettuare la scelta della sezione tipo di riferimento per il progetto di adeguamento, non si è potuto, quindi, prescindere dalla conformazione dell'attuale E45, che presenta caratteristiche marcatamente differenti lungo tutto il suo sviluppo, dovute in primo luogo alla morfologia dei territori attraversati, ma anche alla sua costruzione differita nel tempo ed all'evoluzione del tessuto urbanizzato su di essa gravitante.

L'attuale sede presenta due corsie per senso di marcia, con larghezza della piattaforma variabile da un minimo di 15 ad un massimo di 17 m, ed un andamento planoaltimetrico non sempre adeguato agli standard funzionali e di sicurezza di una moderna infrastruttura autostradale.

In ragione di quanto sopra esposto, come sezioni tipo di riferimento per l'intervento, sono state adottate la sezione tipo "A" con 2 + 2 corsie di marcia (con piattaforma da 25 m e da 25.20 m in funzione dello spartitraffico) e la sezione tipo "B" con 2 + 2 corsie di marcia e spartitraffico ridotto (con piattaforma da 20.40 m) per i tratti caratterizzati da vincoli inamovibili e da particolari peculiarità morfologiche ed orografiche.

Procedendo da Orte verso nord, si prevede:

- l'adeguamento della sede attuale alla categoria "B" con spartitraffico ridotto, per tener conto della forte conurbazione, del tratto compreso tra l'A1 e lo svincolo di "Montoro", per circa 7 km;
- l'adeguamento della sede attuale alla categoria "A" tra lo svincolo di "Montoro" e la rimanente parte del raccordo Orte – Terni fino all'innesto della E45, per circa 14.5 km, con la previsione di un tratto in variante per realizzare la nuova galleria di "San Pellegrino";
- l'adeguamento della sede attuale alla categoria "B" con spartitraffico ridotto per il tratto di E45 compreso tra l'innesto sul raccordo Orte – Terni e lo svincolo di "Todi-Orvieto", per circa 32.5 km; in questo tratto la sezione ridotta si rende necessaria per la salvaguardia dei vincoli idrogeologici (complesso delle acque minerali di San Gemini), ambientali (interferenze con il PSIC del torrente "Naia") ed archeologici (ripetute interferenze con il tracciato storico della Flaminia);
- l'adeguamento della sede attuale alla categoria "A" tra lo svincolo di "Todi-Orvieto" in Umbria e lo svincolo di Sansepolcro nord in Toscana, per circa 97 km, con piccole varianti locali e con la significativa variante di Deruta (5 km per il by-pass del centro abitato); in questo tratto è funzionale al corridoio, ma non fa parte del presente progetto, la variante della zona urbana di Perugia (tratto in variante di circa 7 km) così come previsto dal progetto del "Nodo di Perugia" già approvato dal CIPE;
- l'adeguamento della sede attuale alla categoria B con spartitraffico ridotto tra Sansepolcro nord e Verghereto nord, per circa 27.5 km; in tale tratto la sezione ridotta si rende necessaria per i vincoli morfologici che l'attraversamento appenninico impone al progetto; è prevista comunque in questo tratto una variante di circa 4 km (realizzata con la sezione tipo "A") per il by-pass dell'abitato di Pieve Santo Stefano;
- la realizzazione della variante di Verghereto tra gli svincoli di Verghereto nord e Bagno di Romagna, con la costruzione della nuova carreggiata nord con sezione tipo A, per circa 6.2 km e l'organizzazione sull'intera piattaforma attuale della sola carreggiata sud, per circa 8.2 Km;
- l'adeguamento della sede attuale per gli aspetti e gli arredi funzionali (rifacimento pavimentazione, piazzole di sosta, barriere di sicurezza, segnaletica, pannelli a messaggio variabile, etc....) collegati con la sicurezza e la fluidità della circolazione tra lo svincolo di Bagno di Romagna e lo svincolo di "Montegelli", per circa 32 km.
- l'adeguamento della sede attuale alla categoria B con spartitraffico ridotto tra lo svincolo di "Montegelli" e lo svincolo di "Cesena sud" per circa 12 km; in tale tratto, che segna il passaggio dalla media alla bassa valle del "Savio" la sezione ridotta si rende necessaria per il contenimento delle ricadute ambientali in funzione delle numerose opere d'arte presenti;
- l'adeguamento della sede attuale alla categoria A tra lo svincolo di "Cesena sud" e la fine dell'E45 a Ravenna sud, per circa 26 km.

Dal punto di vista trasportistico, la scelta effettuata è da ritenersi soddisfacente in quanto la categoria A (autostrade urbane ed extraurbane) e la categoria B (strade extraurbane principali) si presentano omogenee in termini di funzionalità e livello di traffico ammesso, e ben si adattano ai mutevoli scenari dell'attuale E45.

La piena fruizione dell'infrastruttura sarà altresì garantita dalla predisposizione di un sistema di gestione e controllo della circolazione (Si.Ge.Co.Ci), che, rilevando in tempo reale condizioni di deflusso e condizioni meteorologiche, permetterà, con un output presentato all'utenza, di calibrare le condizioni di deflusso.

Sarà possibile garantire, ad esempio, velocità di percorrenza maggiori, con il continuo monitoraggio delle condizioni effettive di aderenza (garantendo velocità maggiori in condizioni di asciutto e svincolandosi dai coefficienti di aderenza che considerano sempre condizioni di bagnato).

Trattandosi prevalentemente di un adeguamento in sede, le opere previste dal progetto insistono sulla fascia di territorio a ridosso dell'attuale corpo stradale. Tale zona di intervento è localmente contrassegnata da urbanizzazioni in vicinanza dell'infrastruttura, con insediamenti di natura residenziale, commerciale ed industriale anche di significativo sviluppo. Proprio queste preesistenze hanno determinato la calibrazione del nuovo tracciato in modo tale da prevedere l'allargamento della sede sempre sul lato libero.

Sono state previste varianti là dove gli allargamenti comportano in ogni modo notevoli interferenze con gli insediamenti antropici (si veda la variante di Deruta e quella di Pieve S.Stefano), e là dove si sono riscontrate deficitarie condizioni planoaltimetriche dell'asse esistente, non compatibili con le caratteristiche geometriche e funzionali che un tracciato autostradale richiede.

D.1.1.2 La progettazione della E55

La E55 si configura come un itinerario di valenza internazionale, cui vengono assegnate le funzioni di collegamento principale a servizio delle relazioni nazionali - regionali interessanti gli scambi con il nord-est del Paese e con l'est europeo. Tale direttrice attraversa il territorio padano nel settore orientale e punta verso Mestre, ove, allacciandosi al Passante di Mestre in prossimità dell'attuale casello di Dolo sull'A4, si interconnette alle direttrici di collegamento verso valichi alpini nel territorio friulano.

L'intervento, che si sviluppa per circa 134 Km, ha inizio dall'area di Ravenna, per proseguire, dopo aver intercettato la A14-dir. con la quale si prevede un'interconnessione diretta, lungo le Valli di Comacchio e le aree della Bonifica Ferrarese.

In tale tratto si prevede anche la realizzazione dell'interconnessione diretta con la Ferrara-Mare.

Proseguendo verso nord, ed attraversati i fiumi Adige e Po, ci si riconnette al corridoio dell'attuale Romea, che viene affiancato sino a sud di Mestre, dove il tracciato, dopo lo svincolo di Mestre sud, piega a sinistra e va a collegarsi con il "Passante di Mestre", all'altezza dell'attuale casello di Dolo sull'A4.

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova infrastruttura di categoria A extraurbana con 2+2 corsie di marcia. Nel complesso il tracciato si inserisce lungo un corridoio prevalentemente agricolo ad urbanizzazione non particolarmente elevata, con esclusione di alcuni nodi puntuali quali la tangenziale di Ravenna ed il tratto terminale caratterizzato da una serie di siti di pregio storico a ridosso del "Naviglio Brenta".

Il territorio, con esclusione della zona intorno a Ravenna, si trova generalmente a quota inferiore a quella del livello del mare, e presenta per buona parte del tracciato caratteristiche geomeccaniche modeste. Le principali interferenze sono pertanto di natura idraulica ed idrogeologica, e riguardano gli attraversamenti di alcuni dei corsi d'acqua principali italiani quali i Fiumi Po, Adige, Brenta e Bacchiglione, di numerosi canali navigabili e della fitta rete di canali di bonifica.

D.1.2 Sezioni tipo

Il progetto dell'infrastruttura prevede l'adozione delle seguenti sezioni tipo:

- Categoria A autostrade in ambito extraurbano con velocità di progetto pari a 90/140 km/h e velocità massima di utenza consentita dal codice della strada pari a 130 km/h;
- Categoria B extraurbane principali con velocità di progetto pari a 70/120 km/h e velocità massima di utenza consentita dal codice della strada pari a 110 km/h;

Come previsto dal D.M. 5/11/2001, la piattaforma della sezione tipo A in ambito extraurbano presenta una dimensione totale di 25 m così organizzata:

- Due carreggiate composte ciascuna da due corsie di marcia da 3.75 m;
- Corsie di emergenza da 3.00 m;
- Margine interno da 4.00 m costituito da uno spartitraffico centrale da 2.60 m e da banchine in sinistra da 0.70 m.

Per i tratti fino a Cesena della E45, adeguati alla categoria A, la piattaforma presenta una larghezza totale pari a 25.20 m, per l'adozione di un margine interno da 4.20 m costituito da uno spartitraffico centrale da 2.80 m e da banchine in sinistra da 0.70m.

Questo valore è giustificato dall'adozione di una barriera di sicurezza 'spartitraffico monofilare' che per il corretto funzionamento abbisogna di una misura minima del margine interno pari a 4.18.

Si è effettuata questa scelta per garantire un maggior franco ottico disponibile in curva.

Per la sezione tipo B, da impiegare nei tratti caratterizzati da vincoli inamovibili e da particolari peculiarità morfologiche ed orografiche, si andrà a realizzare una piattaforma da 20.40 m, così organizzata:

- Due carreggiate composte ciascuna da due corsie di marcia da 3.75 m;
- Banchine in destra da 1.75 m.;
- Margine interno da 1.90 m costituito da uno spartitraffico centrale da 0.90 m e da banchine in sinistra da 0.50 m.

L'adozione di un margine interno ridotto, ma comunque maggiore di quello esistente (pari al massimo ad 1.10 m) è supportato dalla realizzazione di un sistema di gestione e controllo della circolazione, che consentirà, in caso di urto contro la barriera spartitraffico, una rapida messa in sicurezza del tratto di dispositivo interessato dall'incidente.

A completare il quadro delle tipologie di sezione adottate, va citata la sezione del tratto di circa 32 Km dell'E45, tra Bagno di Romagna e Montegelli, di recente realizzazione. La piattaforma esistente ha le caratteristiche assimilabili a quelle di una di tipo B. L'intervento in progetto prevede la conservazione della piattaforma attuale e la realizzazione di elementi marginali e di arredo funzionale (barriere di sicurezza, piazzole di sosta, segnaletica), per portare la qualità della circolazione a livelli autostradali.

Per quanto riguarda la realizzazione degli svincoli sono emerse due modalità progettuali tecnicamente molto diverse, una finalizzata all'adeguamento di situazioni esistenti, là dove il progetto prevede la permanenza in sede e l'allargamento del sedime stradale attuale (E45), l'altra tesa alla realizzazione di svincoli ex-novo nei tratti in variante e nei tratti di nuova realizzazione (E55 Nuova Romea).

L'intervento sugli svincoli esistenti, a sua volta, viene calibrato sulle due diverse situazioni che si presentano:

- geometria dell'attuale compatibile con il livello di servizio richiesto dall'infrastruttura in progetto e con gli standard di sicurezza ottici e dinamici richiesti dal D.M. 5/11/2001;
- geometria dell'attuale non compatibile con gli standard richiesti.

Per gli svincoli che presentano un tracciato plano-altimetrico soddisfacente, l'intervento è volto alla ricalibratura della geometria delle corsie di accelerazione e decelerazione in seguito all'allargamento della sede stradale.

Per gli altri, dove l'intervento non risulta invasivo per le abitazioni e le attività circostanti si è intervenuto sulla composizione planimetrica delle rampe inserendo curve di raggio superiore rispetto a quelle esistenti.

Puntualmente, dove le modifiche non potevano essere effettuate, si è provveduto ad ubicare le rampe in zone diverse ed in alcuni casi a modificare integralmente la tipologia dello svincolo.

La composizione geometrica delle sezioni delle rampe a senso unico in adeguamento è quella classica ed è costituita da una piattaforma di 6.50 m così organizzata:

- Una corsia di marcia da 4 m;
- Una banchina in destra da 1.50 m;
- Una banchina in sinistra da 1.00 m;

Per le rampe a doppio senso di marcia, sempre in adeguamento, la piattaforma risulta larga 10.50 m ed è così organizzata:

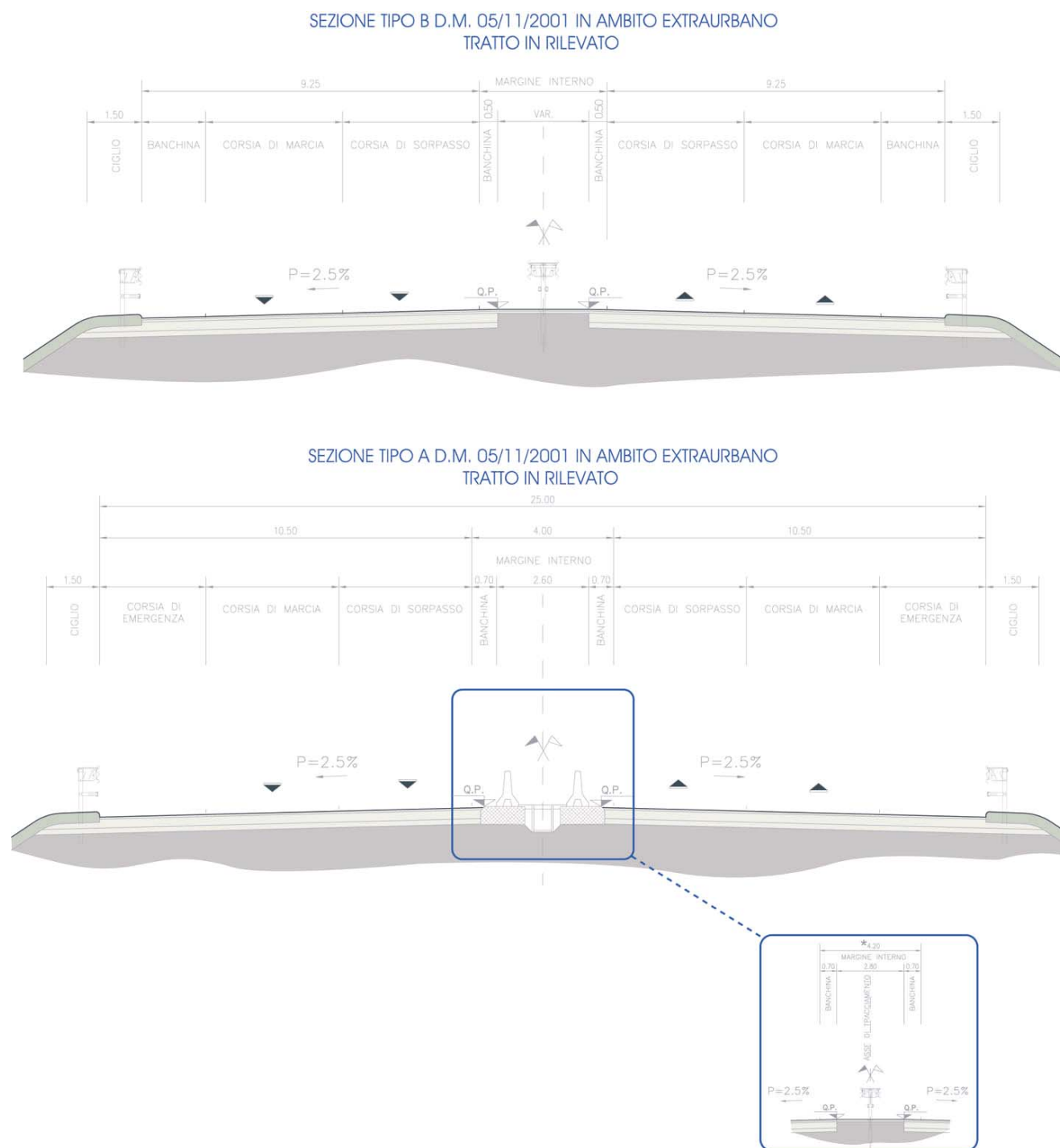
- Due corsie di marcia da 3.75 m;
- Due banchina in destra da 1.50 m;

Per i tratti autostradali di nuova realizzazione (E 55 Nuova Romea) sono stati previsti svincoli con caratteristiche geometriche più prestazionali:

La sezione tipo della rampa monodirezionale presenta una piattaforma di 7 m composta da:

- Una corsia di marcia da 4 m;
- Una banchina in destra da 2 m;
- Una banchina in sinistra da 1 m;

Per la rampa bidirezionale si è adottata una piattaforma da 17.10 m dove la rampa in ingresso e quella in uscita sono separate da uno spartitraffico largo 3.10 m.



D.2 LA CANTIERIZZAZIONE

D.2.1 Individuazione delle aree di cantiere

Lo studio del sistema di cantierizzazione è stato condotto con riferimento a due principali aspetti:

- l'aspetto tecnico, rivolto alla individuazione delle possibili aree di cantiere
- l'aspetto ambientale, finalizzato a valutare i potenziali effetti indotti dalle attività di cantierizzazione e, di conseguenza definire gli interventi di mitigazione.

Sono di seguito esplicitati gli aspetti relativi al sistema generale della cantierizzazione per il progetto preliminare dell'itinerario autostradale Orte – Mestre. L'aspetto è stato trattato ad un livello coerente con la progettazione preliminare, avendo come duplice obiettivo il perseguimento della piena funzionalità del cantiere e la minimizzazione degli impatti sull'ambiente circostante.

Nell'ambito del progetto di cantierizzazione sono stati previste le seguenti tipologie di aree:

- 1) Cantieri base o principali;
- 2) Cantieri operativi
- 3) Aree di stoccaggio
- 4) Impianti di produzione del calcestruzzo

Le aree di cantiere sono state individuate facendo riferimento ad i seguenti criteri generali:

- è stata prevista approssimativamente almeno un'area di cantiere base ed una per impianti ogni 15 - 20 Km circa di tracciato. Questa impostazione è stata ritenuta soddisfacente per le valutazioni espresse in questa fase di progettazione preliminare e studio di impatto ambientale; è evidente, tuttavia, che la suddivisione definitiva in lotti realizzativi potrà essere aggiornata nelle successive fasi progettuali.
- i cantieri operativi sono stati ubicati in corrispondenza di ogni opera d'arte principale (viadotti, ponti, gallerie, sovrappassi e sottopassi), di ogni svincolo, casello ed area di sosta/servizio;
- per i tratti in trincea/rilevato privi di significative opere d'arte è stata predisposta, cautelativamente, un'area di cantiere operativo almeno ogni 3 – 4 Km circa (da considerarsi alla stregua di cantieri logistici secondari);
- le aree di stoccaggio sono state previste prevalentemente lungo il tracciato della nuova E55, nella misura di una ogni 5 Km circa, in considerazione del rilevante fabbisogno di approvvigionamento di materiali stimato; per la E45 le aree di stoccaggio sono state previste solo in casi particolari (in corrispondenza di gallerie o di lunghi tratti in rilevato, ecc).

Nell'ubicazione delle aree di cantiere si è evitato, per quanto possibile, di interferire con le seguenti tipologie di zone:

- Aree con pericolosità idraulica così come definite dai piani di assetto idrogeologico vigenti;
- Aree con elevata pericolosità per frane o dissesti;
- Aree con vincolo storico - archeologico (D.L. 490/99, L. 431/85, L. 1089/39) o con rilevante rischio archeologico (vedi Tavv. 90307-P4-AR-01 da 001 a 062).

- Parchi e riserve naturali ai sensi della legge 394/91, Zone umide di interesse internazionale, aree della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), se non già direttamente interferite dal progetto (le aree sono state riportate sulle cartografie relative all'ubicazione dei cantieri – Tavv. 90307-P3-PG-08 da 001 a 026).

In tali tratti, ove per motivi tecnico – realizzativi è risultato impossibile eliminare del tutto le aree di cantiere, si sono contenute al massimo gli ingombri delle stesse.

Dal punto di vista funzionale si è cercato di ottimizzare il dimensionamento e l'ubicazione delle aree di cantiere ponendo attenzione sui i seguenti aspetti:

- L'estensione dell'area, che deve essere sufficiente ad ospitare comodamente tutti i baraccamenti, gli impianti e le opere previste ai fini della Sicurezza;
- L'accessibilità dell'area per mezzo del reticolo viario principale (E45 – strade statali e provinciali) e secondario (strade comunali – poderali);
- Presenza / assenza di interferenze significative con servizi superficiali od aerei, laddove noti.

Ove possibile, alcuni cantieri operativi forniscono la logistica per la realizzazione di più opere d'arte, se vicine e ben collegate, in modo da minimizzare l'impatto sul territorio.

Sono stati complessivamente previsti 23 cantieri base, che identificano altrettanti sublotti, così distribuiti:

- Lungo la E45: 14 cantieri base (1 ogni 18 Km circa)
- Lungo la E55: 9 cantieri base (1 ogni 15 Km circa)

Tabella D.1: Superfici totali delle aree di cantiere:

Tipo cantiere	Mq
Cantieri operativi	3.528.024
Cantieri base	1.167.614
Aree stoccaggio	797.817
Aree impianti	536.313
Totali	6.029.768

Tabella D.2: Superfici totali delle aree di cantiere lungo la E45

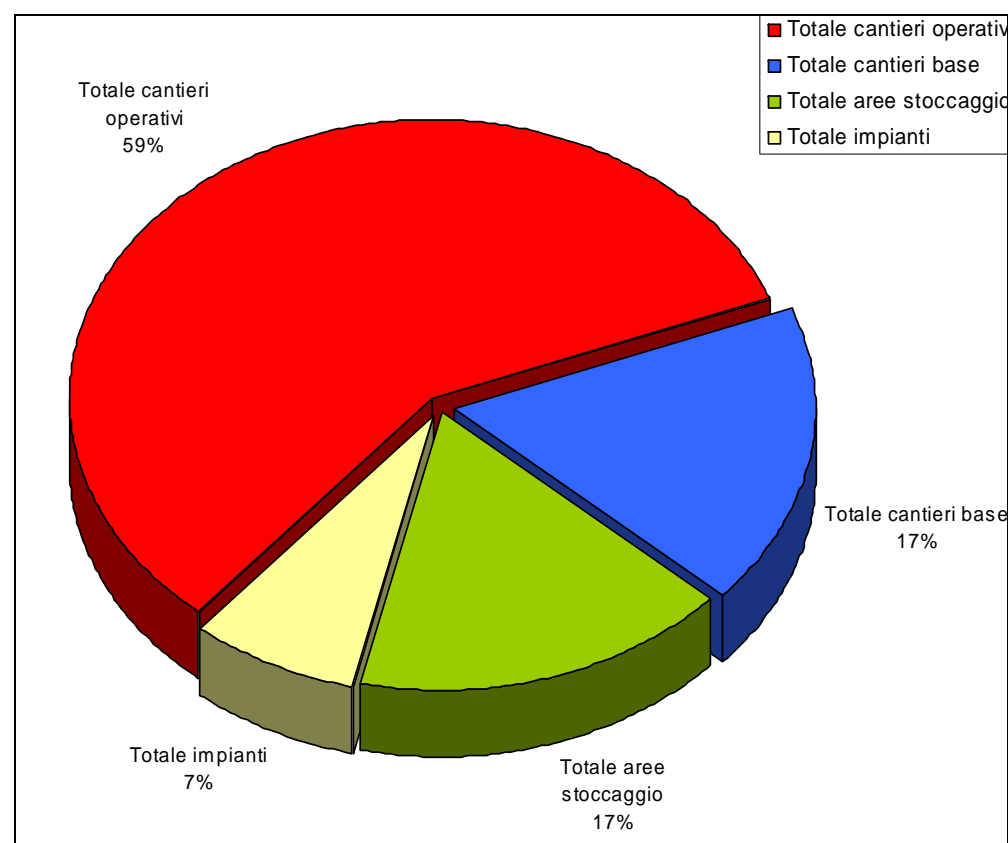
Tipo cantiere	Mq
Cantieri operativi	1.547.886
Cantieri base	569.583
Aree stoccaggio	213.797
Aree impianti	280.364
Totali	2.611.630

Tabella D.3: Superfici totali delle aree di cantiere lungo la E55

Tipo cantiere	Mq
Cantieri operativi	1.980.138
Cantieri base	598.031
Aree stoccaggio	584.020
Aree impianti	255.949
Totali	3.418.138

Come si nota dalle tabelle, la E55, pur essendo più breve, presenta una maggiore occupazione di suolo da parte delle aree di cantiere sia perché, essendo di nuova realizzazione, necessita di spazi operativi maggiori, sia per la maggiore incidenza delle aree di stoccaggio in relazione alla maggiore quantità di terre da movimentare.

Figura D-1: distribuzione percentuale delle aree di cantiere



Nelle schede di sintesi allegata alla presente relazione si riportano le aree di cantiere ricadenti in ciascuno dei comuni interessati dalla realizzazione del tracciato stradale indicando gli interventi di mitigazione previsti nel corso dei lavori e quelli di recupero previsti a fine lavori.

D.2.2 Viabilità di cantiere

L'intero tracciato della E45 sarà interessato, in fase di cantiere e per i tratti corrispondenti a quelli dove avvengono le lavorazioni, dal transito degli automezzi destinati a movimentare i materiali in uscita ed in ingresso ai cantieri. Tale scelta è motivata dall'esigenza di non impattare, se non a livello estremamente localizzato intorno alle aree di cantiere, sulla viabilità secondaria che gravita attorno alla E45, che presenta in genere caratteristiche dimensionali e geometriche di ridotta capacità ed è posta a servizio dei nuclei urbanizzati locali presenti nel corridoio di progetto.

In ogni caso è previsto che tutti i cantieri base e gli impianti e la maggior parte dei cantieri operativi siano comunque raggiungibili anche attraverso la viabilità secondaria, e questo per poter fronteggiare situazioni di emergenza dovute al rischio di saturazione della viabilità principale (E45).

Inoltre, sebbene sia previsto che tutte le lavorazioni possano essere effettuate conservando, almeno parzialmente, la funzionalità della strada, sono stati comunque individuati, in via cautelativa, dei percorsi alternativi quali by pass di attraversamenti critici, generalmente individuati in corrispondenza delle opere d'arte maggiori.

Le principali strade che potranno essere utilizzate per fronteggiare situazioni di emergenza e per accedere, a livello locale, alle singole aree di cantiere, qualora non accessibili direttamente dalla E45, sono state analizzate e censite con una campagna di rilievo fotografico (Allegato 2 al quadro progettuale: Documentazione fotografica relativa al sistema di cantierizzazione).

Per individuare la viabilità che, prevedibilmente, sarà interessata per la maggior parte dai traffici prodotti nel corso dell'attività di cantiere per la realizzazione del tratto Ravenna – Mestre (E55), si è proceduto, invece, nel modo seguente.

In prima fase si è individuato il corridoio di progetto selezionando, sulla base delle caratteristiche della rete stradale e dei sopralluoghi effettuati, le strade esistenti in grado di definire un "itinerario dorsale" sostanzialmente parallelo al nuovo tracciato in progetto. Questo itinerario è evidentemente quello per il quale si prevede il maggiore impiego in fase di cantiere, in quanto assorbe sia gli spostamenti di lunga percorrenza (da cantiere a cava, ad esempio) che, almeno nelle prime fasi dei lavori, quelli di breve – media percorrenza.

In seconda istanza si è proceduto ad individuare, secondo uno schema "a pettine", gli assi trasversali in grado di collegare, da un lato, le singole aree di cantiere, e, dall'altro, i principali itinerari di raccordo con la rete stradale principale e di accesso ai siti di approvvigionamento / conferimento dei materiali.

Si tenga presente, tuttavia, che tale sistema stradale, estremamente esteso ed articolato, attraverso un'accorta programmazione dei lavori, potrà essere sollecitato per tratte e per periodi ragionevolmente circoscritti, in funzione di due variabili principali:

- La suddivisione del tracciato in lotti esecutivi a realizzazione differita;
- La possibilità che i collegamenti con i cantieri secondari e quelli operativi possa avvenire, a lavori avviati, attraverso piste complanari al tracciato di progetto, permettendo di non utilizzare la viabilità esistente per gli spostamenti di breve/media percorrenza.

In estrema sintesi questo vuol dire che, anticipando i lavori relativi ai lotti più importanti dal punto di vista dei collegamenti con la rete viaria interferita (svincoli) o del superamento di ostacoli morfologici rilevanti (fiumi, ferrovie,

ecc.), questi potranno essere sfruttati, utilizzando la viabilità di cantiere, per la distribuzione dei traffici sui lotti limitrofi senza gravare sulla viabilità locale.

Nell'ambito della trattazione sono state considerate anche le principali strade di collegamento ai siti di approvvigionamento / conferimento dei materiali. L'analisi è limitata alla viabilità trasversale di collegamento con quella "dorsale" in virtù di una semplice considerazione: tale tratto è effettivamente quello maggiormente sollecitato dal traffico di mezzi pesanti derivanti da più siti di approvvigionamento posti nello stesso settore territoriale, secondo uno schema "ad albero" in cui, nel tronco, si sommano i contributi di traffico derivanti dai singoli rami.

D.2.3 Stima della movimentazione dei mezzi in fase di cantiere

Per una valutazione delle ricadute ambientali derivanti dalla movimentazione dei mezzi in corso d'opera, si è reso necessario un approfondimento di indagine che consentisse di quantificare l'entità dei traffici potenzialmente indotti dalla fase di cantiere. Gli input che sono stati utilizzati per la valutazione dei traffici sono:

- durata dei lavori così come definito nel cronoprogramma di attuazione dell'opera. (si sono considerati 240 giorni utili complessivi annui);
- Percentuale della durata dei lavori effettivamente interessata dal traffico dei mezzi: si è considerato cautelativamente l'80% dei giorni utili per le fasi di intervento sulla E45, in considerazione della difficoltà ad operare su un'infrastruttura in esercizio;
- suddivisione in segmenti funzionali e, all'interno dei singoli segmenti, in sublotti (uno per ogni cantiere base previsto);
- entità della movimentazione materie (terre) previste all'interno di ogni segmento funzionale e, ove previsto, derivanti dal bilanciamento tra segmenti;
- posizionamento delle aree di cava e dei siti di approvvigionamento in genere;
- viabilità prevista per i collegamenti con i siti di approvvigionamento e le dorsali di distribuzione lungo il tracciato di progetto.

La suddivisione in sublotti convenzionalmente adottata per i segmenti funzionali è la seguente:

- I segmento Orte – Terni: lotto unico;
- II Segmento Terni – Perugia: 4 sublotti;
- III Segmento Perugia – Verghereto: 6 sublotti;
- IV Segmento Verghereto – Cesena: 3 sublotti²;

² Complessivamente risultano 25 sublotti a fronte di 23 cantieri base previsti: questo perché i tre sublotti considerati per il IV segmento comprendono il cantiere della galleria di Verghereto e una suddivisione convenzionale in due tratte per la messa in sicurezza del tratto appenninico; a questi ultimi due sublotti non corrispondono cantieri base, in quanto le lavorazioni avvengono lungo la stessa E45. I due cantieri base presenti nel tratto finale della E45 (a S. Vittore ed a Case Murate) sono conteggiati nella tratta Cesena – Alfonsine.

- V Segmento Cesena Alfonsine: 2 sublotti;
- VI Segmento Alfonsine Adria: 5 sublotti;
- VII Segmento Adria – Mestre: 4 sublotti.

I segmenti utilizzati per il calcolo sono coerenti con quelli adottati per la stima dei volumi di terre movimentate e l'individuazione dei siti di approvvigionamento, che sono illustrati nella trattazione relativa all'approvvigionamento di inerti e smaltimento dei materiali, cui si rimanda (par. D.3). Essi coincidono solo in parte con i segmenti funzionali di progetto, ma la distinzione si è resa necessaria in quanto l'individuazione dei bacini di approvvigionamento ha richiesto la definizione di ambiti territoriali non sempre coincidenti con la suddivisione in tronchi prevista a livello tecnico – progettuale.

In sintesi, i valori medi giornalieri per sublotto sono stati ottenuti suddividendo il fabbisogno di materiale totale del segmento per la capacità media di carico di un automezzo per il numero di giorni utili considerati per il numero di sublotti presenti. Successivamente si è tenuto conto di possibili movimenti all'interno dei sublotti dovuti al trasporto dei materiali dai siti di approvvigionamento, individuando così le tratte "dorsali" più sollecitate. Per la viabilità di collegamento tra il sito di approvvigionamento ed il sublotto corrispondente, invece, lo stesso calcolo è stato effettuato considerando i valori effettivi approvvigionati dal sito (o da più siti che gravitano sulla stessa direttrice).

Per calcolare i potenziali impatti lungo il corridoio della E55, inoltre, si è reso necessario operare un'ipotesi di distribuzione dei traffici lungo la viabilità di cantiere individuata.

Per la E45, la suddivisione tra il movimento mezzi dovuto agli interventi di Fase 1 e quelli di Fase 4 è stata effettuata in rapporto percentuale, in considerazione che la massima movimentazione delle materie avviene nella Fase 1 (circa l'80%).

La durata complessiva relativa ai segmenti V e VI è stata calcolata in proporzione, tenendo conto che alcuni lotti hanno una durata di 4 anni (Ravenna Sud – Ferrara Mare) ed altri di 5.

I valori dei traffici derivanti dalla movimentazione delle terre sono stati incrementati cautelativamente del 10% per considerare anche quelli indotti da altri fattori (approvvigionamenti di altri materiali, di lavorati o semilavorati, movimentazione personale, ecc.).

I valori indicati si intendono monodirezionali, ossia considerano sia la corsa di andata sia quella di ritorno dei mezzi pesanti, indipendentemente dal fatto che entrambe possano avvenire a pieno carico o meno.

Di seguito si riassumono alcuni dati significativi derivanti dall'analisi.

Primo segmento: Orte Terni

Per questa tratta, nella fase più impattante delle lavorazioni, ossia la Fase 1, si sono stimate circa 170 corse giornaliere di mezzi pesanti, che saranno concentrate lungo l'asse attuale della E45, determinando un incremento dei traffici pesanti dell'ordine del 4% ed un incremento totale del traffico pari a circa lo 0,6%.

Per la viabilità di collegamento con i siti di cava, l'incremento di traffico più significativo si riscontra sulla SS 205 (74 corse giornaliere corrispondenti ad un incremento di traffico di circa il 2,3%).

Secondo segmento: Terni - Perugia

Per questa tratta, nella fase più impattante delle lavorazioni (Fase 1) si sono stimate mediamente 90 corse giornaliere di mezzi pesanti per ognuno dei 4 principali lotti operativi previsti, con un incremento medio del traffico sulla E45 quantificabile in circa lo 0,3%.

In considerazione dell'ubicazione dei siti di cava, si prevede tuttavia una maggiore sollecitazione del tratto centrale compreso tra Todi Sud e Collazzone. In questo tratto si raggiungeranno valori massimi di circa 150 corse, che saranno concentrate lungo l'asse attuale della E45, determinando un incremento dei traffici totali dell'ordine dello 0,5%.

Per la viabilità di collegamento con i siti di cava, l'incremento di traffico più significativo si riscontra sulla SS 418 (88 corse giornaliere corrispondenti ad un incremento di traffico di circa il 17%).

Terzo Segmento: Perugia – Verghereto

Per questo segmento, nella fase più impattante delle lavorazioni, ossia quella che prevede l'adeguamento della sezione stradale, si sono stimate mediamente 60 corse giornaliere di mezzi pesanti per ognuno dei 6 principali lotti operativi previsti

In considerazione dell'ubicazione dei siti di cava, tuttavia, la distribuzione dei mezzi è disuguale, con una prevedibile maggiore concentrazione dei traffici nel tratto compreso tra Promano e Città di Castello, per via della sovrapposizione dei traffici in transito verso gli altri lotti contermini. Si prevede in questo tratto un valore massimo di circa 180 corse giornaliere.

Le corse saranno concentrate lungo l'asse attuale della E45, determinando un incremento massimo dei traffici pesanti dell'ordine del 4,5%, e di quelli totali dell'ordine dello 0,69%.

Per la viabilità di collegamento con i siti di cava, l'incremento di traffico più significativo si riscontra sulla Strada Montenero - Ponte Pattoli (120 corse giornaliere corrispondenti ad un incremento di traffico di circa il 10%).

Quarto Segmento: Verghereto - Cesena

Per questa tratta, in Fase 1, si sono stimate mediamente 80 corse giornaliere di mezzi pesanti per ognuno dei 3 principali lotti operativi previsti, suddivise in modo omogeneo lungo il tracciato della E45 attuale.

Questo determina, sulla E45, un incremento dell'ordine dello 1,7% per i traffici pesanti e dello 0,4% circa dei traffici totali.

Per la viabilità di collegamento con i siti di cava, l'incremento di traffico più significativo si riscontra sulla SP 48 in loc. Borrello (152 corse giornaliere a fronte di un traffico attuale piuttosto modesto).

Quinto Segmento Cesena - Alfonsine

In questo tratto sono comprese sia le lavorazioni di adeguamento della E45 nel tratto Cesena – Ravenna che la realizzazione del primo tratto della E55 fino all'altezza di Alfonsine.

Nel tratto sono pertanto presenti sia i traffici dei mezzi provenienti dal quarto segmento, sia quelli che approvvigionano, attraverso il Porto di Ravenna, il segmento stesso e quello successivo con i materiali provenienti dal dragaggio del porto e dai comprensori della Puglia.

La distribuzione delle corse giornaliere lungo le principali direttrici di trasporto prevede:

- un valore massimo di circa 400 corse giornaliere di mezzi pesanti sulla E45 nel tratto Cesena – Ravenna con un incremento dei traffici pari a circa il 2%.
- un valore massimo di circa 550 corse giornaliere di mezzi pesanti sulla SS 16 nel tratto Ravenna – Alfonsine, con un incremento dei traffici dell'ordine del 3,6%.

Anche per questo segmento la viabilità di collegamento con i siti di cava più sollecitata si riscontra sulla SP 48 in loc. Borrello.

Sesto Segmento Alfonsine – Adria

Il sesto segmento è uno dei più problematici in quanto, a fronte di un significativo fabbisogno di terre per rilevato, corrisponde una assoluta inadeguatezza dell'offerta del territorio, che ha portato, in questa fase, a concentrare la ricerca degli approvvigionamento su fonti "alternative", costituite dal dragaggio del porto di Ravenna, dal materiale proveniente dai comprensori pugliesi, e dai materiali potenzialmente sfruttabili derivanti dai lavori di manutenzione ed adeguamento della rete idrica locale, così come preliminarmente concordato con i competenti consorzi di bonifica.

Dal punto di vista trasportistico, pertanto, il quinto segmento appare in questa fase uno dei più sollecitati.

Per questa tratta è previsto l'utilizzo sia della viabilità "dorsale" presente lungo il tracciato di progetto, sia, per la distribuzione di più lungo raggio, della SS 309.

Per l'approvvigionamento dei materiali dalla Puglia si è previsto di utilizzare principalmente il porto di Ravenna e, in misura più contenuta, quello di Chioggia (si tenga conto che per il porto di Chioggia sono in programma, nei prossimi anni, interventi di adeguamento e potenziamento funzionale).

Nel complesso gli incrementi di traffico previsti per la rete interessata dalla realizzazione di questo segmento sono contenuti al di sotto del 10%, con incrementi maggiori solo per la SP 15 - SP 68 loc. Massa Fiscaglia (+12%), la SP 68 loc Mezzogoro (+14%) e la SP 15 loc. Longastrino – Anita (+24%).

Gli impatti più significativi in termini di incremento di traffico si riscontrano tuttavia nella zona della Valle del Mezzano – Valle Pega, ove sussiste una bassissima antropizzazione. In tal caso, per le ricadute ambientali, occorre riferirsi più che altro ai valori assoluti, che restano comunque modesti (150 corse giornaliere circa) e, come si vede negli approfondimenti di carattere ambientale riportati di seguito, non tali da determinare il raggiungimento di soglie di attenzione.

Settimo Segmento Adria - Mestre:

Anche il settimo segmento è caratterizzato da un significativo fabbisogno di terre per rilevato; tuttavia in questa tratta, almeno per la parte a nord di Codevigo, si è potuto contare sull'offerta del territorio derivante dal

comprensorio di Treviso, che si presenta sufficientemente dotato di risorse ed adeguatamente collegato per mezzo di infrastrutture autostradali all'area di progetto.

E' previsto che la restante parte del fabbisogno venga soddisfatta attraverso il recupero di materiali potenzialmente sfruttabili derivanti dai lavori di manutenzione ed adeguamento della rete idrica locale, così come preliminarmente concordato con i competenti consorzi di bonifica.

In generale sulla rete interessata si rilevano incrementi modesti del traffico riferito all'attualità, con la sola eccezione della SP 8, per la quale i dati di traffico risultano comunque, in assoluto, particolarmente bassi (130 corse giornaliere circa). La SP 8 appartiene alla rete di distribuzione "dorsale" della viabilità di cantiere e, come tale, superate le fasi iniziali di impianto dei cantieri, potrà essere in fase successiva soppiantata dall'utilizzo delle piste di cantiere complanari al tracciato di progetto.

Valutazione delle ricadute di carattere funzionale dovute all'incremento dei traffici in fase di cantiere

L'analisi ha evidenziato che, pur con assunti estremamente cautelativi, gli impatti minori sono prevedibili lungo i cantieri della E45, in quanto il fabbisogno di materiale è relativamente basso in rapporto alla lunghezza dell'intervento. Valori più significativi sono presenti lungo il corridoio della E55, ove si riscontra un elevato fabbisogno di terre da rilevato a fronte di un'offerta del territorio, da questo punto di vista, piuttosto scarsa, che rende necessario il ricorso a percorsi più lunghi.

In generale la stima condotta ha permesso di verificare che il traffico previsto in fase di cantiere non è comunque prevedibilmente in grado di ingenerare criticità funzionali sulla rete utilizzata in ragione di due aspetti principali:

- Laddove le strade che si prevede di utilizzare presentano già oggi flussi di traffico significativi (E45, SS9, SS16, SS309, ecc.), gli incrementi prodotti dai mezzi di cantiere sono generalmente modesti e nella maggior parte dei casi contenuti ben al di sotto del 5%;
- Laddove si riscontrano incrementi significativi, questi sono dovuti al fatto che su tali strade i traffici attuali sono molto bassi, e pertanto i valori "assoluti" dei flussi di traffico previsti restano comunque non critici dal punto di vista della funzionalità stradale, con valori di TGM dell'ordine 200 - 300 mezzi circa, corrispondenti a medie giornaliere di circa 25 – 35 corse orarie.

Valutazione dell'incremento del traffico navale derivante dall'approvvigionamento dai comprensori pugliesi

Al fine di verificare la fattibilità degli approvvigionamenti dal comprensorio pugliese, si è effettuata una stima preliminare delle corse navali necessarie ad approvvigionare, sulla base delle distribuzioni ipotizzate, i porti di Ravenna e Chioggia. Nella valutazione si è tenuto conto dei tempi necessari per lo smaltimento, da parte dei camion, dei circa 20.000 mc di materiali approvvigionati via mare, anche per non rendere necessaria un'area di stoccaggio troppo estesa. Di conseguenza i valori calcolati sono pari a circa una corsa settimanale per il Porto di Ravenna ed una corsa ogni 10 gg per il Porto di Chioggia.

I valori riscontrati sono risultati, come si vede, estremamente contenuti e tali, pertanto, da non destare preoccupazioni né di natura trasportistica o funzionale, né di natura ambientale.

D.3 APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO DEI MATERIALI

Il nuovo collegamento autostradale Orte – Mestre, presenta un tracciato lungo circa 400 km. Considerando l'importante estensione del tracciato, al fine di gestire al meglio il bilancio di approvvigionamento – smaltimento, è stata applicata una suddivisione dell'intero tracciato in 7 segmenti così ripartiti:

1° SEGMENTO	ORTE - TERNI
2° SEGMENTO	TERNI - PERUGIA
3° SEGMENTO	PERUGIA - VERGHERETO
4° SEGMENTO	VERGHERETO - CESENA
5° SEGMENTO	CESENA - TANGENZIALE DI RAVENNA
6° SEGMENTO	TANGENZIALE DI RAVENNA - ADRIA
7° SEGMENTO	ADRIA - MESTRE

La suddivisione di cui sopra, ha permesso di studiare le problematiche di cantierizzazione nei sette tratti di segmento autostradale, indipendentemente l'uno dall'altro.

Per ogni segmento sono stati studiati i fabbisogni di progetto, quali la necessità di approvvigionamento e la necessità di smaltimento, l'offerta del territorio e la viabilità di cantiere per raggiungere le aree degli impianti e le aree di stoccaggio localizzate lungo il segmento. Tali elementi sono rappresentati in maniera corografica nell'elaborato "Ubicazione dei poli di approvvigionamento/discarica" in scala 1:250.000 (90307-P0-PG-07) e nell'elaborato "Cantieri, viabilità di servizio e mitigazioni di cantiere" in scala 1:25.000 (90307-P3-PG-08).

La scelta dei segmenti, e quindi la localizzazione dei tratti di passaggio tra un segmento e l'altro, è stata fatta in funzione delle caratteristiche litologiche dell'area interessata dall'attraversamento del tratto autostradale o in funzione delle caratteristiche progettuali del rilevato, in modo tale da accorpare analoghe situazioni litologiche o progettuali.

D.3.1 Definizione del quadro del fabbisogno di materiali

L'esame dei dati di progetto ha consentito di definire il quadro generale di bilancio dei materiali da acquisire e dei materiali da smaltire.

In base alle caratteristiche granulometriche richieste i materiali da acquisire sono stati ripartiti in tre categorie:

- materiale granulare "pregiato" (sabbia + pietrisco) per la realizzazione di stabilizzati, asfalti e calcestruzzi;
- materiale "povero" (sabbia + limo) a granulometria fine e/o semicoesivo per la costruzione del corpo dei rilevati;
- terreno vegetale per il rivestimento finale del corpo del rilevato.

Tabella D.4: Tabella del fabbisogno "lordo" di approvvigionamento/smaltimento dei materiali

TABELLA DELL'APPROVVIGIONAMENTO		
descrizione		volumetria (mc)
da acquisire		TOTALE
Pregiati	Materiali per bonifiche + scotico	5.151.768,24
	Toul-venant per sottofondi	1.241.847,23
	Conglomerati bituminosi	2.760.996,08
	Inerti per calcestruzzi	9.121.200,10
		18.275.811,65
Poveri	Materiali da rilevati	23.052.252,68
Terreno Vegetale	Terreno vegetale	1.487.148,19
da smaltire		TOTALE
Scavo	Scavo di sbancamento e formazione fossi	1.737.530,35
	Scavo per scotico e bonifica	5.151.768,24
	Scavo per gallerie	5.663.207,98
	Scavo per gradonature	932.980,80
		13.485.487,38

Il quantitativo dei materiali destinati alla formazione dei rilevati e delle sovrastrutture è pari a circa 18,2 milioni di m3 di "materiale pregiato", 23 milioni di m3 di "materiale povero" e 1,5 milioni di m3 di "terreno vegetale". Relativamente alla totalità degli scavi questi vengono preventivamente stimati in 13,5 milioni di m3.

Sulla base delle caratteristiche dell'opera sono state identificate quattro tipologie di materiale di scavo:

- scavo di sbancamento e formazione fossi;
- scavo per scotico e bonifica;
- scavo per gallerie;
- scavo per gradonatura.

D.3.1.1 Riutilizzo dei materiali provenienti da scavi e da demolizioni

Nella consapevolezza che l'eventualità di smaltire in discarica materiali comunque reimpiegabili, costituisce, oggi, un'opzione non più sostenibile dal punto di vista non solo economico ma anche e soprattutto ambientale, nel progetto del corridoio autostradale ci si è orientati decisamente alla massimizzazione del recupero e del riutilizzo di tutti i materiali provenienti da scavi e da demolizioni.

Nell'adottare questa impostazione si è fatto riferimento sia ai limiti imposti dalle vigenti normative (DLs 152/2006 "Codice Ambiente" e successive disposizioni correttive ed integrative DLs 4/2008), sia anche alle opportunità offerte dalle più recenti innovazioni tecnologiche in materia di rigenerazione e trasformazione dei materiali da scavo e da demolizione (per maggiori approfondimenti in materia, si rimanda alla relazione generale del Quadro di Riferimento Progettuale - elaborato 90307-RG-PG-01-001); di seguito si sintetizzano i criteri adottati nella formulazione del bilancio "interno" al progetto proprio nell'ottica del massimo riutilizzo dei materiali.

- Rocce e terre da scavo

Come già menzionato, sulla base delle caratteristiche dell'opera sono state identificate le seguenti tipologie di materiale da scavo: scavo di sbancamento e formazione fossi (e), scavo per scotico e bonifica (h), scavo

per gallerie (i) e scavo per gradonatura (l). In relazione alla tipologia del materiale scavato sono state applicate alcune ipotesi di riutilizzo, finalizzate a ricercare un'ottimizzazione nel bilancio approvvigionamento/smaltimento, riducendo l'attività estrattiva e corrispondentemente evitando l'onere dello smaltimento in discarica.

Nella tabella seguente si riepilogano, in prospetto di sintesi, le relazioni tra materiale di scavo e destinazione di riutilizzo.

Tabella D.5: Tabella di sintesi della destinazione dei materiali di scavo

NECESSITA' DI SMALTIMENTO		
SCAVO DI SBANCAMENTO E FORMAZIONE FOSSI	riutilizzato per:	terreno vegetale (c) materiali da rilevato (b)
SCAVO PER SCOTICO E BONIFICA	riutilizzato per:	terreno vegetale (c) discarica ex 2b
SCAVO PER GALLERIE	riutilizzato per:	materiali da rilevato (b) Bonifiche + scotico
SCAVO PER GRADONATURA	riutilizzato per:	terreno vegetale (c) materiali da rilevato (b)

E' stato ipotizzato di applicare il seguente principio operativo:

- scavi di sbancamento e formazione fossi: lo spessore più superficiale, dal 10 al 30%, come terreno vegetale ed il restante 70 – 90% come materiale da rilevato;
- scavo per scotico e bonifica: da riutilizzare completamente come terreno vegetale;
- scavo per gallerie: dal 70 al 90% da riutilizzare come materiale da rilevati, il 20% da riutilizzare come materiale per bonifiche + scotico ed il restante 10% da smaltire in discarica;
- scavo per gradonatura: lo spessore più superficiale, il 10%, da riutilizzare come terreno vegetale ed il restante 90% come materiale da rilevato.

- Inerti da demolizione

Alla luce della più recente normativa in materia (DLs n.4 del 16 gennaio 2008), gli inerti da demolizione vengono classificati come materie prime secondarie, ed in quanto tali riutilizzabili.

Dal riutilizzo dei materiali di demolizione si evince una migliore gestione ambientale sia in termini di impatti sul territorio che in termini di costi e di tempo, su un eventuale conferimento in discarica/impianti di riciclaggio dei suddetti materiali.

Per un corretto procedimento di riciclaggio dei prodotti provenienti da demolizioni, è necessario distinguere preventivamente i conglomerati bituminosi dai calcestruzzi.

o Conglomerati bituminosi

Da un'attenta analisi della presente casistica, si evince che la metodologia più idonea per il riutilizzo del conglomerato bituminoso è rappresentata dalla tecnica di *riciclaggio a freddo*. Questo deve essere realizzato mediante un "treno" di riciclaggio costituito da: macchina fresatrice,

impianto di vagliatura e miscelazione semovente, vibrofinitrice dotate di automatismi di autolivellamento e rulli.

In alternativa all'impianto di riciclaggio semovente, per la confezione delle miscele potrà essere utilizzato un impianto mobile da installare in cantiere.

o *Calcestruzzi*

Il materiale che più abbonda nelle demolizioni è ovviamente il calcestruzzo, che rappresenta uno scarto di scarso valore economico con peso specifico altissimo. Ciò comporta la necessità di un'attenta valutazione economica del suo riciclo; per far sì che l'operazione risulti vantaggiosa sarà infatti necessario che il centro di trattamento si trovi nelle vicinanze del cantiere che lo produce (meglio se nel cantiere stesso, come nel caso degli impianti mobili) e che le operazioni di recupero vengano portate avanti seguendo opportune strategie di mercato.

L'ottimizzazione del bilancio approvvigionamento/smaltimento adottato, ha fatto sì che il materiale da scavo da smaltire in discarica si riduca a 0,5 milioni di m³ e che le necessità di approvvigionamento si riducano nel modo seguente: 16 milioni di m³ di "materiale pregiato", 17,2 milioni di m³ di "materiale povero".

Per quanto riguarda il terreno vegetale, il riutilizzo del materiale di scavo permette complessivamente di azzerare la necessità di acquisizione del terreno vegetale, il quale risulta anzi in esubero di circa 4,0 milioni di m³; si ipotizza quindi di riutilizzare il terreno vegetale in esubero proveniente dagli scavi come materiale per rinfiacco rilevati e per ripristini ambientali (quali, ad esempio, il ripristino ambientale delle cave inerenti il "Piano Cave" ed il ripristino ambientale delle aree di cantierizzazione), evitando, anche in questo caso, un impatto ambientale dovuto allo smaltimento di materiale in discarica.

E' importante sottolineare che le possibilità effettive di riutilizzo, considerate nelle ipotesi adottate, tengono conto del modello di gestione del materiale di scavo introdotto dalla recente normativa.

Tabella D.6: Bilancio dei materiali da acquisire e dei materiali da smaltire al netto dei recuperi

TABELLA DELLE NECESSITA' AL NETTO DEI RECUPERI		
<i>descrizione</i>		<i>volumetria (mc)</i>
da acquisire		TOTALE
Pregiati	Materiali per bonifiche + scotico	4.555.727,48
	Toul-venant per sottofondi	747.852,69
	Conglomerati bituminosi	1.722.306,18
	Inerti per calcestruzzi	9.020.493,00
		16.046.379,35
Poveri	Materiali da rilevati	17.185.856,06
Terreno Vegetale	Terreno vegetale	-
da smaltire		TOTALE
Discarica	Scavo di sbancamento e formazione fossi	467.096,73
Terreno Vegetale	Terreno vegetale	-3.975.857,28

D.3.2 Definizione delle modalità di approvvigionamento

Come visto, il bilancio "interno" al progetto, seppur massimizzando i recuperi, non consente di evitare il ricorso ad ulteriori fonti di approvvigionamento esterne. Per far fronte a tali necessità, per la realizzazione dell'opera in oggetto, sono stati presi in considerazione diverse opzioni, le quali saranno di seguito descritte in ordine di priorità.

Le fonti di approvvigionamento considerate sono:

- Nuovi siti di cava: "Piano Cave"
- Fonti alternative
- Approvvigionamento da siti autorizzati: "Offerta del territorio"

D.3.2.1 Approvvigionamento da nuovi siti di cava: il "PIANO CAVE"

Il Piano Cave è stato elaborato allo scopo di far fronte al fabbisogno di materiali richiesto per la realizzazione dell'opera in oggetto, cercando di incidere il meno possibile sulle risorse offerte dal territorio (Per una maggiore chiarezza nella trattazione dell'argomento si rimanda alla relazione tecnica del piano cave, elaborato 90307-RT-ST-09-001-A).

Lo scopo del progetto è stato quello di inserire in un sistema informativo territoriale, i dati riguardanti un'area di circa 30 Km. a cavallo del tracciato di progetto. A tale scopo sono state esaminate tutte le informazioni reperibili da bibliografia.

Una volta che si è avuto chiaro il quadro generale del territorio e dello stato ambientale, sono stati scelti 250 siti ritenuti potenzialmente idonei all'apertura di nuove cave di prestito.

Nella fase successiva è stata organizzata una campagna di sopralluoghi dei 250 siti precedentemente scelti, durante la quale sono stati effettuati dei rilievi a carattere geologico, ambientale e paesaggistico.

Tra questi 250 siti, effettuando un ulteriore screening, ne sono stati selezionati 46.

Per i 46 siti di cava di cui sopra, è stato in seguito redatto il suddetto PIANO CAVE, consistente di una relazione generale e di relazione con relativi elaborati grafici per ogni sito.

Dai dati elaborati è risultato che dal Piano Cave è potenzialmente ottenibile il seguente quantitativo di materiali, suddiviso per tipologia:

- 19.480.000 m³ di materiale pregiato
- 14.030.000 m³ di materiale povero

D.3.2.2 Fonti alternative: approvvigionamenti alternativi all'offerta proveniente dai siti autorizzati (territorio nazionale)

Nell'ambito specifico dello studio di cantierizzazione dell'opera di progetto, ai fini del soddisfacimento dei fabbisogni di acquisizione materiali, si è eseguita una ricerca finalizzata a verificare l'esistenza e l'effettiva fruibilità di fonti di approvvigionamento diverse da quelle già autorizzate sul territorio. Sono state pertanto prese in considerazione le seguenti possibili fonti di approvvigionamento alternative:

- I) UTILIZZO MATERIALI PROVENIENTI DALL'AREA DI RAVENNA.
- II) UTILIZZO MATERIALI PROVENIENTI DALL'AREA DEL DELTA DEL PO.
- III) UTILIZZO MATERIALI PROVENIENTI DALL'INDUSTRIA ESTRATTIVA DELLA REGIONE PUGLIA.
- IV) UTILIZZO MATERIALI PROVENIENTI DA SITI DI CAVA NELL'AREA DEI BALCANI.

Al termine dell'indagine sono state individuate come percorribili tutte le opzioni indicate, con l'eccezione dell'ultima che presenta diverse incognite in termini di fattibilità e convenienza economica.

D.3.2.3 Approvvigionamento da siti autorizzati

La disponibilità offerta dal territorio, in termini di materiale da acquisire e materiale da smaltire, è stata ottenuta attraverso le informazioni messe a disposizione dagli enti competenti delle cinque regioni attraversate dal tracciato della nuova viabilità in progetto: Lazio, Umbria, Toscana, Emilia -Romagna, Veneto.

L'offerta del territorio è stata ripartita in quattro tipologie:

- materiali pregiati: approvvigionamento da cava di materiale granulare pregiato rappresentato da ghiaia + pietrisco;
- materiali poveri: approvvigionamento da cava di materiale a granulometria fine e/o semicoesivo rappresentato da sabbia + limo;
- impianti di recupero: approvvigionamento da impianto di riciclo di materiale fine povero rappresentato da sabbia + limo;
- discariche: smaltimento del materiale non riutilizzato proveniente dagli scavi.

Le informazioni acquisite sono state: Comune di appartenenza dell'impianto, quantitativo prodotto/smaltito all'anno (m³/anno) o quantitativo prodotto/smaltito residuo (m³), scadenza dell'autorizzazione.

Per quanto riguarda l'offerta dal territorio, è stato ipotizzato di utilizzare solo il 30% della disponibilità in termini di materiale proveniente da cava e potenzialità delle discariche e degli impianti di trattamento, per limitare l'interferenza con le esigenze di approvvigionamento del territorio stesso.

Tabella D.7: Tabelle riepilogative dell'Offerta del territorio

OFFERTA DEL TERRITORIO									
Tratta	Offerta del territorio: Cave			Offerta del territorio: impianti di recupero			TOTALE Offerta del territorio		
	Pregiati	Poveri	TOTALE	Pregiati	Poveri	TOTALE	Pregiati	Poveri	TOTALE
Segmento 1 Orte-Terni	123.741	-	123.741	-	3.843.615	3.843.615	123.741	3.843.615	3.967.356
Segmento 2 Terni-Perugia	824.822	-	824.822	-	-	-	824.822	-	824.822
Segmento 3 Perugia-Vergher	857.824	-	857.824	-	-	-	857.824	-	857.824
Segmento 4 Vergher-Cesena	12.687.000	16.680.000	29.367.000	-	-	-	12.687.000	16.680.000	29.367.000
Segmento 5 Cesena-Tang. Ravenna	7.764.969	-	7.764.969	-	2.241.000	2.241.000	7.764.969	2.241.000	10.005.969
Segmento 6 Tang. Ravenna-Adria	-	1.616.177	1.616.177	-	187.810	187.810	-	1.803.987	1.803.987
Segmento 7 Adria-Mestre	46.870.352	4.071.000	50.941.352	-	-	-	46.870.352	4.071.000	50.941.352
TOTALI	69.128.708	22.367.177	91.495.885	-	6.272.425	6.272.425	69.128.708	28.639.602	97.768.310

OFFERTA DEL TERRITORIO (30%)									
Tratta	Offerta del territorio (30%): Cave			Offerta del territorio (30%): impianti di recupero			TOTALE Offerta del territorio (30%)		
	Pregiati	Poveri	TOTALE	Pregiati	Poveri	TOTALE	Pregiati	Poveri	TOTALE
Segmento 1 Orte-Terni	37.122	-	37.122	-	1.153.085	1.153.085	37.122	1.153.085	1.190.207
Segmento 2 Terni-Perugia	247.447	-	247.447	-	-	-	247.447	-	247.447
Segmento 3 Perugia-Vergher	257.347	-	257.347	-	-	-	257.347	-	257.347
Segmento 4 Vergher-Cesena	3.806.100	5.004.000	8.810.100	-	-	-	3.806.100	5.004.000	8.810.100
Segmento 5 Cesena-Tang. Ravenna	2.329.491	-	2.329.491	-	672.300	672.300	2.329.491	672.300	3.001.791
Segmento 6 Tang. Ravenna-Adria	-	484.853	484.853	-	56.343	56.343	-	541.196	541.196
Segmento 7 Adria-Mestre	14.061.106	1.221.300	15.282.406	-	-	-	14.061.106	1.221.300	15.282.406
TOTALI	20.738.612	6.710.153	27.448.766	-	1.881.728	1.881.728	20.738.612	8.591.881	29.330.493

Le tabelle sopra mostra le volumetrie di materiale disponibili dall'offerta del territorio, espresse in m³.

Nella prima tabella si evince l'offerta complessiva del territorio, nella seconda tabella, invece, si evince il 30% del materiale che il territorio offre, la quale rappresenta la quantità cautelativa eventualmente recuperabile.

D.3.3 **Valutazioni conclusive**

L'esame dei dati di progetto ha consentito di definire il quadro generale di bilancio dei materiali da acquisire e dei materiali da smaltire. In base alle caratteristiche granulometriche richieste, i materiali da acquisire sono stati ripartiti in tre categorie: materiali "pregiati", materiali "poveri" e "terreno vegetale".

In relazione alla tipologia del materiale scavato sono state applicate alcune ipotesi di riutilizzo finalizzate a ricercare una ottimizzazione, in prima battuta interna ad ogni segmento e successivamente tra segmenti contigui, nel bilancio approvvigionamento-smaltimento così da evitare l'onere dello smaltimento in discarica e riducendo corrispondentemente l'attività estrattiva.

Considerando l'importante estensione del tracciato, al fine di gestire al meglio il bilancio approvvigionamento - smaltimento, è stata applicata una suddivisione dell'intero tracciato in 7 segmenti.

Sulla base dell'indagine condotta, è risultato un fabbisogno non soddisfatto dal recupero dei materiali di scavo. Questa circostanza rende verosimilmente necessaria la redazione di un piano cave studiato ad hoc per soddisfare

il fabbisogno dell'infrastruttura. Tale aspetto, essendo strettamente connesso con le implicazioni tecniche, economiche e realizzative dell'infrastruttura, dovrà essere affrontato da parte dell'aggiudicatario della concessione di realizzazione e gestione dell'infrastruttura, e pertanto contestualmente alla progettazione definitiva.

L'approvvigionamento dei materiali necessari alla cantierizzazione della "Orte – Mestre", al netto dei recuperi del materiale proveniente dagli scavi, è stato ipotizzato provenire in prima battuta dal Piano Cave, in seguito dalle Fonti di approvvigionamento alternative e per ultimo dall'Offerta del territorio.

Prese in considerazione le volumetrie messe a disposizione, è risultato un fabbisogno residuo non soddisfatto dal Piano Cave. Per tale motivo si farà ricorso all'approvvigionamento dalle fonti alternative, ed in minor parte all'offerta del territorio limitatamente al segmento 7.

Si precisa, inoltre, che in via cautelativa le risorse messe a disposizione dal territorio, nonostante l'ingente quantitativo presente soprattutto nella Provincia di Treviso, saranno eventualmente sfruttate nella misura di non oltre il 30% del totale. Con lo stesso principio anche i materiali della Puglia saranno sfruttati nella misura di non oltre il 40%.

Di seguito sono inserite le tabelle delle modalità di approvvigionamento nei 7 settori di pertinenza.

TABELLA BILANCIO MATERIALI					1° SEGMENTO ORTE-TERNI
BILANCIO DEI MATERIALI					
	Necessità di approvv.	Materiale proveniente da recupero scavo	Materiale proveniente da Piano Cave	Bilancio	Materiale residuo cavabile da Piano Cave
Pregiati	1.293.418,55	351.196,29	942.222,26	-	3.447.777,74
Poveri	466.826,24	1.094.019,67	-	-627.193,43	-
Terreno vegetale	71.863,59	152.863,69	-	-81.000,10	-

TABELLA BILANCIO MATERIALI					2° SEGMENTO TERNI- PERUGIA
BILANCIO DEI MATERIALI					
	Necessità di approvv.	Materiale proveniente da recupero scavo	Materiale proveniente da Piano Cave	Bilancio	Materiale residuo cavabile da Piano Cave
Pregiati	2.027.092,28	683.100,27	1.343.992,01	-	5.396.007,99
Poveri	1.503.638,97	1.549.476,00	-	-45.837,03	5.380.000,00
Terreno vegetale	240.043,13	444.016,35	-	-203.973,22	-

TABELLA BILANCIO MATERIALI					3° SEGMENTO PERUGIA- VERGHERETO
BILANCIO DEI MATERIALI					
	Necessità di approvv.	Materiale proveniente da recupero scavo	Materiale proveniente da Piano Cave	Bilancio	Materiale residuo cavabile da Piano Cave
Pregiati	3.002.414,31	790.375,30	2.212.039,01	-	3.587.960,99
Poveri	3.306.753,89	1.715.542,76	1.591.211,13	-	4.808.788,87
Terreno vegetale	420.317,37	705.696,98	-	-285.379,61	-

TABELLA BILANCIO MATERIALI					4° SEGMENTO VERGHERETO- CESENA
BILANCIO DEI MATERIALI					
	Necessità di approvv.	Materiale proveniente da recupero scavo	Materiale proveniente da Piano Cave	Bilancio	Materiale residuo cavabile da Piano Cave
Pregiati	1.245.886,80	248.519,74	997.367,06	-	1.552.632,94
Poveri	615.579,94	168.888,54	446.691,40	-	1.803.308,60
Terreno vegetale	86.989,95	116.167,17	-	-29.177,22	-

TABELLA BILANCIO MATERIALI					5° SEGMENTO CESENA-TANG. RAVENNA
BILANCIO DEI MATERIALI					
	Necessità di approvv.	Materiale proveniente da recupero scavo	Materiale proveniente da 4° segmento (Piano Cave)	Materiale proveniente dal Porto Ravenna	Bilancio
Pregiati	1.532.024,26	156.240,70	1.375.783,56	-	-
Poveri	2.656.503,94	175.767,61	1.803.308,60	677.427,73	-
Terreno vegetale	195.084,99	492.743,70	-	-	-297.658,71

TABELLA BILANCIO MATERIALI						6° SEGMENTO TANG. RAVENNA- ADRIA
BILANCIO DEI MATERIALI						
	Necessità di approvv.	Materiale proveniente da recupero scavo	Cons. di Bonifica e Serv. Tec. Fiumi Emiliani	Materiale proveniente da 5° segmento (Porto Ravenna)	Metriale proveniente da 5° segmento (Reg. Puglia)	Bilancio
Pregiati	5.302.957,19	-	-	-	5.302.957,19	-
Poveri	8.654.005,32	58.916,49	1.272.516,56	7.322.572,27	-	-
Terreno vegetale	285.243,01	2.230.041,12	-	-	-	-1.944.798,12

TABELLA BILANCIO MATERIALI					7° SEGMENTO ADRIA- MESTRE
BILANCIO DEI MATERIALI					
	Necessità di approvv.	Materiale proveniente da recupero scavo	Cons. di Bonifica e Serv. Tec. Fiumi Emiliani	Materiale proveniente dall'Offerta del Territorio	Bilancio
Pregiati	3.872.018,26	-	-	3.872.018,26	-
Poveri	5.848.944,38	1.103.785,55	4.727.483,44	17.675,39	-
Terreno vegetale	187.606,15	1.321.476,45	-	-	-1.133.870,30

Per quanto riguarda le eccedenze di terreno vegetale riscontrate, si è previsto che questo verrà interamente riutilizzato per il ripristino delle aree di cantiere e la riambientazione delle cave utilizzate ai fini estrattivi.

Per quel che concerne il sistema di approvvigionamento/smaltimento, è stata redatta una serie di tavole, allegate alla presente relazione, denominata *Cave e discariche*, dove sono riportate sia le cave esistenti che i siti potenzialmente idonei all'apertura di nuove cave. Queste sono distinte in cave/siti di materiale pregiato e cave/siti di materiale povero.

Sulle tavole è stata distinta esclusivamente la viabilità interessata dal transito dei mezzi usati per l'approvvigionamento dei materiali da "Piano Cave", il quale rappresenta la fonte di approvvigionamento primario.

Sono evidenziate, inoltre, le discariche e gli impianti di trattamento presenti sul territorio.

Le informazioni presenti sulle di tavole in oggetto, fanno riferimento alla seguente serie di elaborati cartografici del Quadro di riferimento Progettuale:

- 90307-PO-PG-07 - Ubicazione dei poli di approvvigionamento/discarica;
- 90307-RZ-PG-PT – Cave - Album A3;
- 90307-P3-PG-08 – Cantieri, viabilità di servizio e mitigazioni di cantiere.

D.4 PROBLEMATICHE AMBIENTALI ED INTERVENTI DI SALVAGUARDIA E MITIGAZIONE NELLA FASE DI COSTRUZIONE DELL'OPERA

Le interferenze e criticità legate alla fase di costruzione dell'opera sono legate a due ordini di problemi. Il primo, di carattere più generale, è legato ad un'analisi del territorio coinvolto dalla realizzazione dell'opera, con il fine di individuare le aree maggiormente compatibili ad accogliere gli impianti e dunque la vulnerabilità complessiva del contesto ambientale interessato. L'altro più direttamente legato alla gestione tecnico-operativa dei cantieri, si collega alla tipologia d'opera che si propone di realizzare, dove s'intende l'insieme delle attività e strutture logistiche previste nei singoli cantieri, che differentemente possono generare problemi di inserimento.

Come descritto nel par. D.2.1, l'analisi territoriale che ha preceduto la collocazione dei siti di cantiere è stata condotta tenendo conto sia dei parametri di ordine tecnico sia i parametri ambientali.

Nelle note seguenti si effettua l'esame delle potenziali problematiche indotte dal sistema di cantierizzazione in esame e degli interventi e accorgimenti da seguire in corso d'opera. Come già indicato, nelle schede di sintesi riportate in appendice alla relazione sono indicate le aree di cantiere previste ed i relativi interventi di mitigazione e recupero previsti nel corso ed alla fine dei lavori per ciascun territorio comunale coinvolto dai lavori di costruzione del tracciato di progetto.

D.4.1 Atmosfera

L'impatto atmosferico delle attività di realizzazione dell'opera sul territorio circostante (fase di cantiere) è stato stimato in termini di calcolo delle emissioni e della successiva dispersione di ossidi di azoto (NO_x) e polveri fini (PM₁₀) causate dal cantiere di costruzione dell'opera stradale.

La metodologia di stima delle emissioni da opere stradali in fase di cantiere è ripresa dal *Road Construction Emission Model*, sviluppato dal Sacramento Metropolitan Air Quality Management District e aggiornato al 2003. L'emissione annuale del cantiere risulta incidere in maniera contenuta sulla qualità dell'aria: confrontando i dati con quelli dell'inventario nazionale delle emissioni APAT del 2000, riferito alle regioni Umbria, Emilia Romagna e Veneto, si nota che il cantiere incide complessivamente per circa lo 0.2% sull'emissione di NO_x e per circa lo 0.8% sull'emissione di PM₁₀.

I valori più significativi si riscontrano comunque in Umbria, ove si evidenzia un incremento di circa lo 0.5% sull'emissione di NO_x e per circa il 2,1% sull'emissione di PM₁₀.

Attraverso il modello gaussiano ARIA Impact, inoltre, è stata effettuata una stima modellistica dell'impatto atmosferico generato dai cantieri e dalla relativa movimentazione dei mezzi d'opera. Le emissioni sono state uniformemente distribuite per ogni segmento su layer areali rappresentanti il tracciato in costruzione, la viabilità di accesso per il conferimento o l'esportazione suoli e le aree di scavo o deposito materiali. L'attribuzione temporale delle emissioni è stata effettuata considerando che l'attività lavorativa avvenga per 8 ore al giorno (8-13, 14-17), 5 giorni alla settimana (esclusi sabato e domenica), 11 mesi all'anno (escluso agosto).. Sono stati utilizzati gli stessi 10 domini adottati nel calcolo delle simulazioni d'impatto Post Operam della strada. E' stato cautelativamente ipotizzato che, nell'arco dell'anno simulato, tali attività avvengano contemporaneamente e continuativamente su tutto il dominio

Complessivamente l'impatto dei cantieri non è stimato di livello particolarmente sensibile; i livelli più elevati si calcolato nel dominio 6 ("Cesena") per quanto riguarda la media annuale (0.23µg/m³) e il percentile orario 99.8 (9.84µg/m³) di NO_x nonché la media annuale di PM₁₀ (0.13µg/m³). Il percentile giornaliero 98 di PM₁₀ risulta essere massimo invece nel dominio 3 ("Perugia", 1.19µg/m³). Questi valori sono in ogni caso ben inferiori ai valori limite di legge.

Tabella D.8: valori massimi d'impatto atmosferico delle attività di cantiere calcolati per i vari inquinanti ed i vari domini di riferimento

Dominio	NOx		PM10	
	media	99.8 percentile	media	98 percentile
D1 Orte	0.097	5.155	0.059	0.351
D2 Todi	0.107	5.794	0.068	0.447
D3 Perugia	0.099	6.756	0.066	1.185
D4 Città di Castello	0.060	2.833	0.040	0.262
D5 Valico appenninico	0.075	3.235	0.045	0.300
D6 Cesena	0.230	9.844	0.133	0.759
D7 Ravenna	0.175	4.822	0.100	0.395
D8 Valli di Comacchio	0.058	1.455	0.030	0.114
D9 Polesina	0.097	3.433	0.050	0.249
D10 Venezia	0.110	2.794	0.057	0.238

La produzione di polveri indotta dalla movimentazione dei mezzi e dalle lavorazioni potrà comunque essere controllata mediante l'adozione di diversi accorgimenti. In particolare, al fine di contenere il problema legato al sollevamento delle polveri indotto dal passaggio dei mezzi di cantiere occorrerà effettuare la bagnatura periodica delle superfici di cantiere. Tale intervento sarà effettuato tenendo conto del periodo stagionale con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Per contenere la produzione di polveri si dovrà, inoltre, provvedere alla stabilizzazione delle piste di cantiere. I mezzi di cantiere destinati alla movimentazione dei materiali dovranno essere coperti con teli adeguati aventi caratteristiche di resistenza allo strappo e di impermeabilità.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte, al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

Qualora in sede di monitoraggio ambientale in corso d'opera dovessero evidenziarsi situazioni di criticità, per il contenimento delle polveri nell'intorno delle aree di cantiere, in presenza di ricettori, potranno essere adottate pannellature continue di h = 2.00/2.50 m.

In riferimento ai tratti di viabilità urbana, (per i centri abitati interferiti lungo i collegamenti tra l'autostrada e i siti di cava) ed extraurbana impegnati dai transiti dei mezzi di cantieri demandati al trasporto del materiale di approvvigionamento, si evidenzia che per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità occorrerà effettuare:

- pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere tramite impianti di lavaggio siti in prossimità degli accessi ;
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali.

Un altro problema riguarda le emissioni di ossidi di azoto, di particolato e polveri dai mezzi di cantiere. Per ovviare a tale problematica i mezzi di cantiere dovranno rispondere ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti.

Pertanto, i mezzi di cantiere dovranno essere dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi.

Infine, per le macchine di cantiere e gli impianti fissi, dovrà essere promosso il più possibile l'uso di attrezzature con motori elettrici alimentati dalla rete esistente.

D.4.2 Ambiente Idrico e Suolo e sottosuolo

Ai fini della presente indagine sono state considerate in particolare le due tipologie principali relative ai cantieri base ed ai cantieri operativi. I primi sono ubicati generalmente in aree situate a breve distanza dal tracciato, in zone in cui non si rilevano particolari processi morfologici attivi, mentre i secondi sono necessariamente localizzati lungo l'asse stradale.

L'analisi geologica condotta lungo l'intero corridoio di studio ha fornito indicazioni utili per il corretto posizionamento delle aree e ha permesso di valutare le criticità ed i possibili interventi di mitigazione nei confronti di quei cantieri la cui ubicazione è vincolata dalle caratteristiche del progetto. In riferimento ai diversi ambiti descritti, pianeggianti, tabulari terrazzati, collinari, montuosi ed aree di ambiente tipicamente fluviale (alvei ed aree golenali), si sono rilevate le potenziali criticità ed i possibili interventi di mitigazione da adottare. Questi ultimi sono di seguito indicati:

Ambiti pianeggianti

- Creazione di arginature di protezione e posizionamento elementi potenzialmente inquinanti in aree morfologicamente più elevate
- Impermeabilizzazione di tutta l'area di cantiere, sistemazione di rete di raccolta e smaltimento acque impianti igienici e industriali

Ambiti tabulari terrazzati

- Mirati interventi di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica
- Impermeabilizzazione di tutta l'area di cantiere, sistemazione di rete di raccolta e smaltimento acque impianti igienici e industriali

Ambiti collinari

- Interventi di consolidamento attivi e/o passivi con tecniche tradizionali e con interventi di ingegneria naturalistica
- interventi mirati all'interruzione della progressione del fenomeno erosivo e alla possibilità di ricreare un substrato idoneo alla ricrescita della vegetazione (regimazione idraulica delle acque superficiali, ripopolamento vegetazionale dei versanti); possono essere previste tecniche di ingegneria naturalistica
- Impermeabilizzazione di tutta l'area di cantiere, sistemazione di rete di raccolta e smaltimento acque impianti igienici e industriali

Ambiti montuosi

- Interventi di consolidamento attivi e/o passivi con tecniche tradizionali e con interventi di ingegneria naturalistica
- interventi mirati all'interruzione della progressione del fenomeno e alla possibilità di ricreare un substrato idoneo alla ricrescita della vegetazione (regimazione idraulica delle acque superficiali, ripopolamento vegetazionale dei versanti); possono essere previste tecniche di ingegneria naturalistica
- Impermeabilizzazione di tutta l'area di cantiere, sistemazione di rete di raccolta e smaltimento acque impianti igienici e industriali

Aree di ambiente tipicamente fluviale

- interventi mirati all'interruzione della progressione del fenomeno erosivo e alla possibilità di ricreare un substrato idoneo alla ricrescita della vegetazione (regimazione idraulica delle acque superficiali, ripopolamento vegetazionale dei versanti); possono essere previste tecniche di ingegneria naturalistica.
- creazione di arginature di protezione e posizionamento elementi potenzialmente inquinanti in aree morfologicamente più elevate
- impermeabilizzazione di tutta l'area di cantiere, sistemazione di rete di raccolta e smaltimento acque impianti igienici e industriali.

D.4.2.1 Approvvigionamenti idrici

Nell'ambito dello studio della cantierizzazione è stato effettuato un approfondimento finalizzato alla stima parametrica dei quantitativi previsti e delle possibili modalità di reperimento delle risorse idriche.

Pur con le comprensibili difficoltà nell'operare una stima previsionale di questo tipo, è stato possibile tuttavia effettuare un'analisi rifacendosi:

- all'esperienza legata ai pochi lavori analoghi i cui i dati sono noti;
- ad i fabbisogni determinati sulla base di alcuni fattori certi ed imprescindibili (confezionamento calcestruzzi);
- Alla durata effettiva delle lavorazioni così come prevista da cronoprogramma attuativo (in via semplificata/cautelativa per la E55 si considerano 4 anni e per la E45 si fa riferimento ad un unico intervento considerando la durata della fase 1, pari a 5 anni);

Sulla base di quanto espresso sono stati calcolati i seguenti fabbisogni complessivi (riferiti, cioè, all'intera durata dei lavori).

	mc per attività generali di cantiere*	mc per conglomerati	totale
E45	76.200,00	1.325.700,00	1.401.900,00
E55	39.000,00	1.354.400,00	1.393.400,00

* Stimato in via parametrica sulla base di realizzazioni analoghe

Per effettuare una stima del fenomeno e delle possibili ricadute sul territorio, si sono confrontati i dati con quelli relativi al consumo medio annuale di acqua delle sole popolazioni presenti nei comuni posti lungo il corridoio di progetto. Il consumo è stato in via cautelativa riferito al solo utilizzo civile, considerando un valore medio italiano pari a circa 0,23 mc giornalieri per persona.

	popolazione	Consumo medio annuo (mc)	Fabbisogno annuo cantierizzazione (mc)	Incremento
E45	566.272	47.538.534	280.380	0,59%
E55	678.803	56.985.511	348.350	0,49%

Il confronto effettuato ha permesso di verificare che, anche solo considerando il consumo per uso civile, gli incrementi di consumo idrico previsti lungo il corridoio di progetto in fase di cantiere sono contenuti intorno allo 0,5% (ossia, in altri termini, corrispondono ad un incremento equivalente della popolazione dei comuni presenti lungo il corridoio di progetto).

Per quanto concerne le modalità di approvvigionamento, in linea di principio si evidenzia che sarà generalmente evitato l'utilizzo di risorse idropotabili tramite l'allaccio ad acquedotti pubblici presenti nelle diverse aree, a parte la fornitura per uso esclusivamente potabile ad utilizzo del personale; di seguito si descrivono i criteri generali di reperimento di acque a servizio delle previste aree di cantiere, nel rispetto delle vigenti normative.

Relativamente ai cantieri base e a quelli di stoccaggio, le necessità di approvvigionamento idrico saranno globalmente ridotte e quasi esclusivamente destinate alla rete di servizi ad uso del personale e tali da essere compensate esclusivamente con allacci alle reti idriche esistenti. Ove non fosse disponibile una rete comunale ad esclusivo uso antincendio si procederà ad un'integrazione mediante la realizzazione di vasche di accumulo alimentate anche da appositi impianti di emungimento di acque sotterranee.

Relativamente ai cantieri operativi e per impianti di betonaggio, le necessità di approvvigionamento riguarderanno sia i servizi ad uso del personale che tutte le attività connesse alle attività operative (impianti di lavaggio, officine, impianti di betonaggio, attività di lavoro in genere e rete idrica antincendio) con necessità di reperimento di quantitativi di acqua maggiori.

In funzione delle caratteristiche idrogeologiche di ogni singola area interessata dalla presenza di specifico cantiere, si prevedono i seguenti sistemi di attingimento.

- Nelle piane alluvionali a permeabilità media e/o medio/bassa (porzioni della tratta padana): utilizzo di sistemi wellpoint che asciugando i terreni garantiranno inoltre una maggiore stabilità delle aree di cantiere.
- In corrispondenza di piane alluvionali a permeabilità media e/o medio/alta (piana del F. Tevere, del F. Savio e porzioni della tratta padana): utilizzo di sistemi di pozzi tradizionali opportunamente calibrati rispetto alle caratteristiche idrodinamiche degli acquiferi intercettati.

- Nelle zone caratterizzate dall'affioramento di argille prevalenti (permeabilità bassa e/o praticamente nulla): realizzazione di piccoli invasi artificiali per la raccolta delle acque meteoriche e/o di ruscellamento superficiale; derivazione di acque fluenti superficiali nel rispetto delle caratteristiche idrologiche dei corpi idrici interessati in ottemperanza a quanto previsto dalle vigenti normative in materia.

In tutte le fasi di lavorazione si prevede la realizzazione di recupero e trattamento delle acque (acque di perforazione, acque di scavo in galleria, etc.). Laddove gli scavi in galleria intercetteranno falde e/o venute d'acqua si procederà ovviamente ad un intervento di captazione, raccolta e riutilizzo in attività lavorative quali impianti di betonaggio, officine, interventi di consolidamento e di abbattimento delle polveri durante le fasi di scavo.

D.4.3 Vegetazione, flora e fauna

Nel corso dei lavori, ove potranno osservarsi fenomeni di alterazione delle comunità vegetali presenti, verranno predisposti tutti gli accorgimenti atti a ridurre tali interferenze. Uno dei principali fenomeni viene rappresentato dalla presenza di polveri sulle superfici fogliari degli esemplari arborei/arbustivi e sui prati presenti lungo il ciglio delle piste di cantiere e/o delle aree di cantiere. Tale fenomeno viene tenuto sotto controllo grazie alle bagnature periodiche che si prevede di effettuare per contenere la produzione di polveri.

Nel caso le lavorazioni interferiscano con individui arboreo/arbustivi che non risulti indispensabile sottoporre a taglio, potranno essere adottate come protezioni reti o barriere mobili. In tal caso, particolare attenzione dovrà essere posta in corrispondenza dei cantieri che verranno realizzati su aree agricole, ma a ridosso di vegetazione forestale o ripariale.

Per la componente faunistica i siti di cantiere posti in adiacenza ai corsi d'acqua, a causa delle lavorazioni svolte, possono comportare la variazione di alcune delle caratteristiche fisico-chimiche delle acque dei corsi d'acqua e di conseguenza danneggiare lo sviluppo dell'ittiofauna; tale problematica verrà mantenuta sotto controllo mediante l'adozione di opportune misure di prevenzione degli inquinamenti e delle perturbazioni indotte dalle lavorazioni.

Gli impatti sulla fauna, connessi alla realizzazione o all'ampliamento delle tipologie progettuali (principalmente viadotti) sono a carattere temporaneo e costituiti dall'interruzione momentanea dei corridoi biologici. Infatti durante la fase di costruzione l'ingombro dovuto ai macchinari e al materiale prodotto dalle escavazioni determina una momentanea interruzione del corridoio biologico costituito dai corsi fluviali stessi con i relativi argini.

Per le aree di cantiere situate in ambienti a carattere naturale nello studio sono state definite una serie di prescrizioni finalizzate a minimizzare i livelli di interferenza. Tali disposizioni ineriscono la sistemazione delle aree di cantiere, la protezione degli elementi arborei/arbustivi, l'accantonamento terreno vegetale per riutilizzo successivo, l'inerbimento di nuove superfici. Per le specifiche di tali prescrizioni si rimanda al relativo capitolo del Quadro di Riferimento Progettuale del progetto preliminare.

D.4.4 Rumore

Il processo di cantierizzazione è potenzialmente in grado di generare problemi legati alle emissioni di rumori, connesse sia alle attività di lavorazione, sia alla movimentazione dei materiali. Compatibilmente con il livello di

progettazione, è stato condotto uno studio rivolto a determinare le potenziali criticità indotte dalla fase di costruzione.

Per i dettagli dello studio si rimanda all'Allegato 2 al Quadro di Riferimento Ambientale – Rumore e vibrazioni (90307-RG-AM-01-003).

Nello studio si sono assunti i limiti assoluti di immissione stabiliti dalle zonizzazioni acustiche dei comuni, ove disponibili; per gli altri comuni la mappatura acustica è stata ipotizzata, nel rispetto delle Leggi Regionali, in funzione della zona di destinazione urbanistica definita nei rispettivi P.R.G. di appartenenza.

Sono stati altresì considerati ricettori particolarmente sensibili appartenenti alla prima classe: le scuole, gli ospedali, le case di cura ed i ricettori ricadenti all'interno delle aree protette

Inoltre i ricettori ricadenti all'interno delle aree prospicienti l'infrastruttura viaria per una ampiezza di 50 m dal ciglio autostradale sono stati classificati di:

- IV classe se appartenenti ad una classe compresa fra la II e la IV;
- I classe se appartenenti ad una classe I;
- V, VI classe se appartenenti ad una classe V, VI.

Pertanto, per la trattazione del rumore indotto dalle lavorazioni di cantiere, si sono adottati come limiti di immissione in facciata degli edifici i livelli di 50 dB(A) diurni, validi per la classe I, di 55 dB(A) diurni, validi per la classe II, di 60 dB(A) diurni, validi per la classe III, di 65 dB(A) diurni, validi per la classe IV e di 70 dB(A) diurni, validi per la classe V e VI. Per i ricettori particolarmente sensibili sono stati adottati i limiti di 50 dB(A) diurni. I livelli notturni non sono stati presi in considerazione in quanto non si prevedono lavorazioni di notte.

Le previsioni dell'impatto indotto in fase di costruzione sono state definite con l'utilizzo del software di simulazione MITHRA; e tenendo conto delle caratteristiche delle aree di cantiere e delle lavorazioni previste.

Dall'analisi dei risultati sono emerse le seguenti considerazioni:

- in termini di livello sonoro ambientale, nelle aree prossime alla realizzazione dei rilevati stradali della E45, il contributo dei cantieri comporta innalzamenti di livello contenuti, che risultano poco significativi, dato il maggiore livello sonoro residuo;
- nelle aree lontane da infrastrutture stradali importanti (in ambito rurale delle tratte in variante) e in quelle prossime alla realizzazione dei viadotti della E45, dove il livello sonoro residuo è minore, le lavorazioni produrranno incrementi sonori significativi.

Per i ricettori in cui sono rilevati livelli sonori eccedenti i limiti di norma, si potrà richiedere ai Comuni interessati una deroga temporanea dai limiti normativi, come previsto dalla Legge Quadro, per la durata dei lavori.

Tale soluzione è prevista per i cantieri fronte avanzamento lavori, in cui il disturbo avrà una durata limitata, mentre, per ovviare agli incrementi di rumore ambientale causati dai cantieri operativi fissi e dai cantieri con impianto di betonaggio sono previsti interventi mitigativi, consistenti nella messa in opera di barriere fonoassorbenti provvisorie mobili di altezza rispettivamente pari a 3 m per i cantieri operativi e 4 m per i cantieri con impianto di betonaggio.

Eventuali barriere acustiche potranno comunque essere installate, in accordo con le amministrazioni locali, a protezione del rumore derivante dai cantieri lungo linea.

Negli elaborati grafici *Cantieri e viabilità di servizio e mitigazioni di cantiere - scala 1:25000* sono evidenziate, con diverse simbologie, sia le aree di eccedenza dai limiti normativi dei cantieri lineari per la realizzazione di rilevati, trincee e viadotti, sia quelle dei cantieri operativi fissi e quelli con impianti di betonaggio.

L'analisi è stata integrata con una stima dei potenziali impatti acustici generati dal traffico dei mezzi d'opera.

Lo studio ha permesso di accertare che l'innalzamento dei livelli sonori lungo le infrastrutture interessate dal passaggio dei mezzi di cantiere risulta in genere essere poco significativo sulle strade caratterizzate da un traffico veicolare sostenuto.

Al contempo incrementi significativi, ma contenuti comunque entro i 2,5 dB(A), si avranno sulle infrastrutture viarie di seguito riportate, molte delle quali caratterizzate attualmente da flussi di traffico contenuti:

- Segmento secondo – SS418 (2,5 dB(A));
- Segmento secondo – SP417 (1,2 dB(A));
- Segmento terzo – SP169 (1,2 dB(A));
- Segmento quarto – SP 48 - loc. Borello (1,2 dB(A));
- Segmento quinto – Lotto 2 Ravenna – Alfonsine SS 16 (1,3 dB(A));
- Segmento quinto – SP 48 - loc. Borello (2,3 dB(A));
- Segmento sesto – SP 15 – loc. Longastrino –Anita (2,5 dB(A));
- Segmento sesto – Attraversamento del Mezzano (2,5 dB(A));
- Segmento sesto – SP 15 – SP 68 loc. Massa Fiscaglia (1,2 dB(A));
- Segmento sesto – SP 68 – loc. Mezzogoro (1,2 dB(A)).

Relativamente alle sopraccitate infrastrutture viarie occorre osservare, tuttavia, che esse presentano in assoluto dei livelli sonori modesti, e che pertanto, a fronte degli incrementi indotti dal traffico di cantiere, saranno comunque rispettati i limiti diurni riportati nel D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004.

D.4.5 Vibrazioni

Lo studio ha avuto l'obiettivo di verificare i livelli vibrazionali potenzialmente indotti durante la fase di costruzione delle opere. Tali livelli sono stati confrontati con i limiti di normativa per ciò che riguarda l'effetto delle vibrazioni sugli individui e sulle strutture.

Il metodo previsionale dei livelli di vibrazione ha impiegato congiuntamente misure sperimentali e simulazioni numeriche. A partire dagli spettri di emissione dei principali macchinari di cantiere sono state eseguite delle simulazioni numeriche volte a definire l'effetto di tali macchinari in corrispondenza di ricettori (persone o edifici) posti nell'intorno del cantiere.

Nella valutazione degli effetti di disturbo delle vibrazioni sulla persona la normativa di riferimento per la definizione dei livelli massimi ammissibili nelle diverse condizioni è la ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614.

I livelli massimi di vibrazione imposti per la limitazione del disturbo sulla persona sono più restrittivi di quelli relativi al danneggiamento degli edifici, riportati nella normativa UNI 9916 (derivata dalla ISO 4866).

Per la valutazione dei livelli vibrazionali indotti sui ricettori dalle attività di cantiere si è proceduto con la definizione di:

- Una serie di scenari di cantiere rappresentativi delle lavorazioni più impattanti dal punto di vista vibrazionale e relativo inventario dei macchinari;
- Uno spettro di emissione di ciascun macchinario di cantiere rappresentativo della variazione in frequenza dell'accelerazione indotta nel terreno ad una distanza di riferimento (*problema sorgente*);
- Una funzione di trasferimento che esprima, al variare della frequenza, il rapporto tra l'ampiezza di vibrazione al piede del ricettore in condizioni di campo libero e l'ampiezza dello spettro di accelerazione alla sorgente per ciascun macchinario (*problema di propagazione*);
- Una legge di combinazione degli spettri di accelerazione indotti al ricettore in condizioni di campo libero dai macchinari presenti nei vari scenari di cantiere ipotizzati.
- Un'ipotesi sulla presa in conto dell'effetto della struttura degli edifici sul campo vibratorio determinato in condizioni di campo libero.

Al termine dell'analisi si è verificato che, con le ipotesi assunte, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione della infrastruttura stradale non sono tali da pregiudicare la stabilità degli edifici.

Fenomeni di *annoyance*, tuttavia, possono verificarsi per i residenti degli edifici ubicati in prossimità delle aree di cantiere. Il limite normativo UNI 9614 risulta di essere di 77 dB (edifici residenziali - valore diurno), poiché non sono previste lavorazioni di notte. Considerando l'attenuazione del campo vibrazionale stimata sulla base delle caratteristiche del substrato geologico interessato dal tracciato stradale in esame, si ottiene in particolare, per le diverse tipologie di cantiere:

- Cantieri lineari per la realizzazione del rilevato o della trincea: disturbo a distanze inferiori a 20 m dalle macchine operatrici nel caso siano interessati terreni alluvionali.
- Cantieri lineari per la realizzazione del rilevato o della trincea: disturbo a distanze inferiori a 35 m dalle macchine operatrici nel caso siano interessati terreni rocciosi affioranti.
- Cantieri lineari per la realizzazione dei viadotti: disturbo a distanze inferiori ai 25m dalle macchine operatrici nel caso siano interessati terreni alluvionali.
- Cantieri lineari per la realizzazione dei viadotti: disturbo a distanze inferiori ai 45m dalle macchine operatrici nel caso siano interessati terreni rocciosi affioranti.

Gli edifici coinvolti sono riportati sulle tavole *Cantieri, viabilità di servizio e mitigazioni acustiche*, in scala 1:25.000.

I fenomeni di disturbo, tuttavia, non sono tali da indurre preoccupazioni: essi sono stati infatti stimati con una modellazione che considera la sorgente di vibrazione costante, mentre in realtà essa risulta mobile ed ha

comunque caratteristiche di limitata durata temporale. Durante la realizzazione del rilevato, difatti, la sola operazione che potrebbe dar luogo ad *annoyance* è la compattazione del terreno per mezzo del rullo vibrante, mentre durante la realizzazione del viadotto la realizzazione dei pali di fondazione delle pile o delle spalle.

Nel confronto dei risultati delle simulazioni con i limiti di vibrazione definiti dalla norma UNI occorre pertanto tenere presente che questi ultimi si riferiscono al caso di sorgente fissa, e sono quindi necessariamente più restrittivi di quanto la situazione esaminata può richiedere.

Per quel che concerne l'impatto vibrazionale valutato in termini di velocità di vibrazioni, queste sono ovunque basse e comunque tali da non causare danni alle strutture nell'intorno del cantiere in quanto nettamente inferiori al valore assegnato dalla normativa UNI 9916/ISO 4866 per gli edifici residenziali.

Alla luce delle precedenti considerazioni, e tenuto conto che la trasmissione di vibrazioni al terreno costituisce un effetto collaterale difficilmente riducibile nelle attività di costruzione delle fondazioni, non si ritengono necessarie particolari misure per la mitigazione delle vibrazioni indotte dai macchinari di cantiere. E' comunque prevista l'esecuzione di un monitoraggio in corso d'opera in corrispondenza dei ricettori più prossimi al cantiere al fine di caratterizzare l'emissione vibrazionale dei macchinari effettivamente impiegati ed individuare eventuali misure correttive, che potranno consistere a seconda dei casi in procedure operative od in prescrizioni circa i macchinari da impiegare.

D.4.6 Paesaggio

In riferimento alle problematiche indotte sul tale componente, relative prevalentemente all'alterazione delle condizioni di visibilità e della qualità del sito, si prevedono idonee misure in corso d'opera, tali da ridurre eventuali situazioni di criticità. Il carattere temporaneo delle operazioni di costruzione nonché il preventivo studio effettuato per la loro localizzazione, limitano comunque le interferenze rispetto alla componente, a fronte anche del previsto successivo ripristino delle aree interessate dai siti di lavoro, così come meglio dettagliatamente descritto nel successivo paragrafo.

La particolare localizzazione di gran parte delle aree di cantiere (sia base che di tipo operativo) e di quelle di stoccaggio al di fuori dei centri edificati, limita l'interferenza di tali siti con la componente, per quanto riguarda gli aspetti visivi nonché funzionali dei sistemi urbani. Per le aree di cantiere situate in prossimità di aree fruibili dalla popolazione, sarà comunque possibile predisporre pannelli pieni che risultino di particolare qualità visiva. Anche in situazioni di cantieri localizzati lungo la viabilità principale potrebbe essere necessario predisporre pannellature piene di tipo opaco al fine, in questo caso, di minimizzare l'interferenza e il disturbo visivo con le percorrenze stradali esistenti.

D.4.7 Recupero delle aree di cantiere

Le categorie di intervento previste riguardano:

- ripristino area agricola, dopo gli adeguati ed idonei interventi di bonifica;
- ripristino funzionale in conformità alle indicazioni di P.R.G., da prevedere prevalentemente in ambiti nelle vicinanze di contesti urbanizzati;

- sistemazione ambientale di aree di svincolo ed aree intercluse nella viabilità, in corrispondenza delle aree per cui tale intervento è previsto anche per la fase di esercizio;
- ripristino di area boscata;
- ripristino di vegetazione preesistente;
- localizzazione di destinazioni d'uso compatibili alle funzioni presenti al contorno, da attuarsi in corrispondenza soprattutto di quegli ambiti localizzati all'interno delle aree di pertinenza stradale che per la loro dimensione non sono generalmente soggette ad interventi di sistemazione ambientale e che diventano spesso aree degradate;
- ripristino delle destinazioni d'uso preesistenti, da prevedersi in situazioni di antecedente presenza di funzioni compatibili all'inserimento infrastrutturale (contesti produttivi, infrastrutturali).

Gli interventi di ripristino delle aree di cantiere verranno attuati compatibilmente con l'esigenza di collocare all'interno di quota parte delle suddette aree gli impianti destinati alla fitodepurazione delle acque.

Dal punto di vista tecnico – realizzativo, per le aree per le quali si prevede un ripristino a fini agricoli o naturalisti, tipicamente l'intervento si attua attraverso:

- La preparazione del terreno conseguente alla dismissione del cantiere, con rimozione di tutte le strutture, delle superfici impermeabilizzate e degli eventuali rifiuti di qualsiasi tipo;
- La lavorazione meccanica del terreno alla profondità orientativa di circa 40 cm, erpicatura ed affinamento meccanico;
- La fornitura, stesa e modellazione meccanica del terreno vegetale precedentemente accantonato, che dovrà essere privo di radici, erbe infestanti, ciottoli e sassi, per uno spessore pari a circa 15 cm.

Qualora sia prevista la restituzione all'uso agricolo, si provvederà inoltre con:

- La fornitura e spandimento in pieno campo di compost di origine vegetale per usi agronomici, per uno spessore di cm 5, allo scopo di migliorare la struttura del terreno.
- Il ripristino della funzionalità della rete idrica minore (fossi e canali irrigui) antecedente l'installazione del cantiere;
- Il ripristino della viabilità podereale preesistente eventualmente alterata.

D.5 TEMPI E FASI DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO

Il cronoprogramma per la realizzazione dell'opera tiene conto delle esigenze manifestate dal Ministero delle Infrastrutture, che hanno portato, nella prima metà del 2007, alla formulazione di un aggiornamento della proposta in finanza di progetto. Tale circostanza ha inciso soprattutto sui tempi di attuazione degli interventi, che, per compensare la ridotta disponibilità di contributo in conto capitale, sono stati disaggregati in fasi ed rimodulati nell'ambito della durata della concessione.

Per le fasi antecedenti la progettazione definitiva/esecutiva e l'avvio dei cantieri si prevede un periodo pari a circa 2 anni, così sinteticamente suddiviso:

- 90 gg per la fase di acquisizione dei pareri da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, delle Amministrazioni ed Enti interessati;
- 90 gg. per la formulazione della proposta da parte del Ministero Delle Infrastrutture e dei Trasporti (60 gg) e l'approvazione del C.I.P.E. (30 gg.);
- un massimo di 18 mesi per l'espletamento della gara per individuare i concorrenti del promotore e l'aggiudicazione della concessione.

La realizzazione dell'opera prevede l'articolazione dell'intervento nei quattro lotti di seguito descritti.

Si noti che nella tempistica di attuazione riportata di seguito sono escluse le fasi di progettazione definitiva / esecutiva e relative approvazioni, nonché le fasi di impianto dei cantieri, che sono tuttavia illustrate nel diagramma di fine paragrafo.

Lotto 1 - durata dei lavori: 5 anni

- E45: variante tracciato sul tratto Orte-Terni in corrispondenza della galleria San Pellegrino;
- E45: Nodo di Perugia tratto Collestrada – Madonna del Piano;
- E45: variante di tracciato per la carreggiata Nord del tratto appenninico Verghereto – Bagno di Romagna ed adeguamento/messa in sicurezza della carreggiata Sud;
- E45: interventi urgenti per il miglioramento della funzionalità e della sicurezza lungo la E45 (circa 250 Km), che possono essere suddivisi in due categorie di lavorazioni:
 - per alcuni tratti si rende necessario realizzare da subito i previsti ammodernamenti progettuali con i relativi allargamenti del corpo stradale e dei viadotti e con la realizzazione di tutte le opere complementari previste dal progetto.
 - Per la restante parte dell'itinerario, al fine di migliorare in termini di funzionalità e sicurezza la fruibilità del corridoio viario, si prevedono da subito i seguenti interventi:
 - Sulle opere d'arte: interventi di rifacimento di barriere e cordoli, rifacimento impermeabilizzazione e idraulica impalcato, sostituzione appoggi e giunti, protezione

sottostruttura, consolidamento terrapieno spalle e, ove necessario, interventi di ripristino soletta e rifacimento della stessa;

- Lungo tutto l'asse: rifacimento della pavimentazione, segnaletica orizzontale e verticale, inserimento di piazzole d'emergenza, barriere di sicurezza, S.O.S., informazione all'utenza.

Lotto 2 - durata dei lavori: 4 anni

- Nuovo tracciato con caratteristiche autostradali tra l'incrocio con la superstrada Ferrara Mare e Ravenna Sud (Fine E45 – Inizio E55).

Lotto 3 - durata dei lavori: 5 anni

- Nuovo tracciato con caratteristiche autostradali tra Mestre e l'incrocio con la Ferrara Mare;

Lotto 4 - durata dei lavori: 6 anni

- Completamento dei lavori di adeguamento della E45 nella configurazione finale prevista dal progetto.

Come si nota dalla descrizione delle fasi, il completamento dei lavori relativi al Lotto 3 segna l'avvio esercizio dell'intero corridoio autostradale da Orte a Mestre, che potrà prevedibilmente avvenire entro il 2020 e comunque in data non antecedente al 2018.

E L'ANALISI PROGRAMMATICA

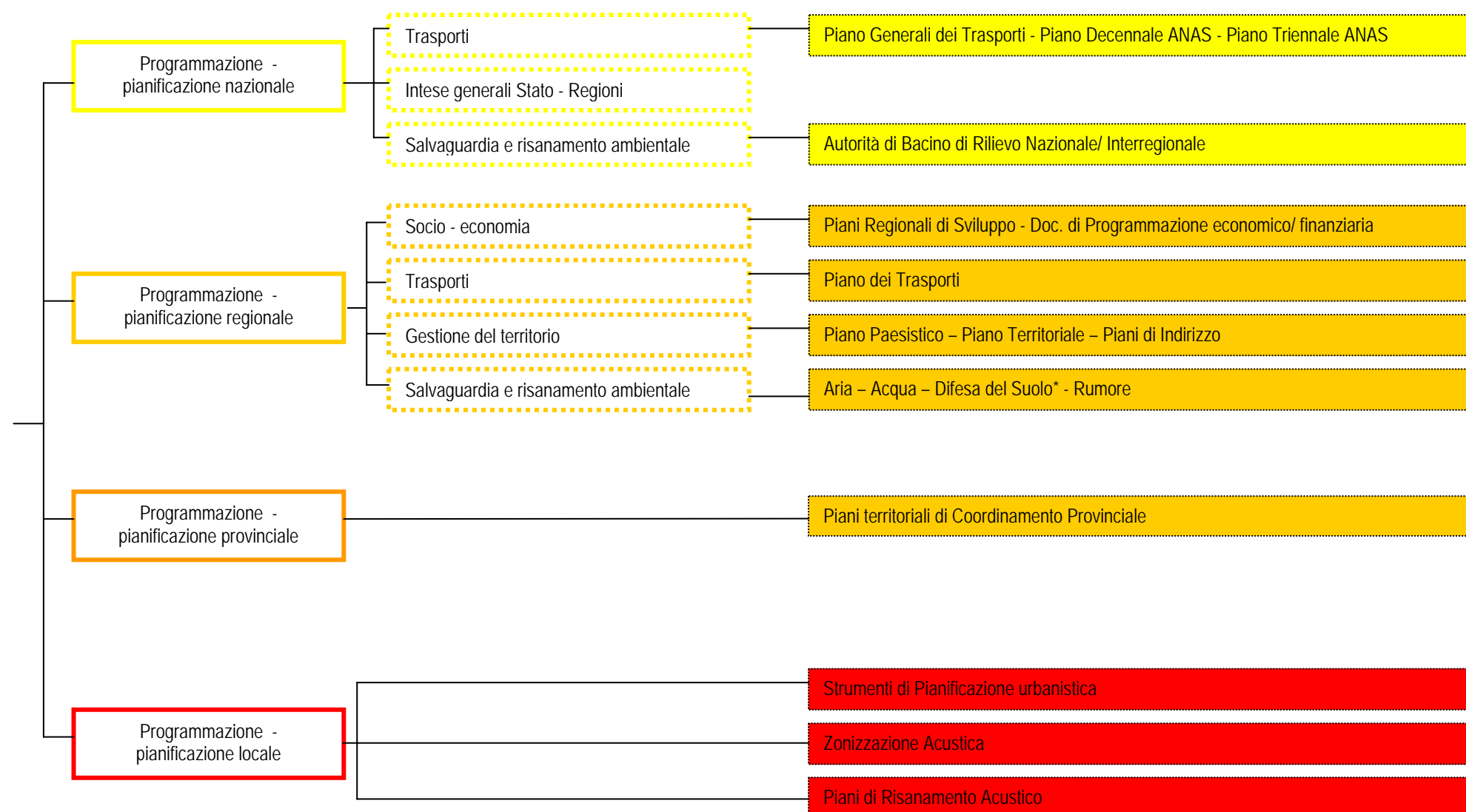
L'approccio all'analisi dei piani e programmi considerati nel presente Studio viene sintetizzato nella seguente Figura E-1, evidenziando, per singolo livello di analisi, la strumentazione pianificatoria e programmatoria presa in considerazione.

E.1 RAPPORTI DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

E.1.1 Piani e Programmi considerati

L'analisi dei rapporti del progetto con gli indirizzi della pianificazione e programmazione, correlabili direttamente o indirettamente al progetto oggetto del SIA, ha preso in considerazione diversi settori quali il settore socio – economico, il settore trasportistico, la gestione del territorio, la salvaguardia ed il risanamento ambientale.

Figura E-1: Livelli di Analisi del Quadro di Riferimento Programmatico



* nell'ambito esaminato ricadono le autorità di bacino di interesse regionale della Laguna di Venezia e dei fiumi Fissero, Tartano – Canalbianco

Sono stati presi in considerazione quattro livelli di lavoro: nazionale, regionale, provinciale e locale.

In particolare nel considerare i diversi livelli di analisi sono stati analizzati i seguenti piani e programmi:

1. Livello nazionale

- Piano Generale dei Trasporti.
- Intese Generali Quadro Stato – Regioni, che vengono definite ai sensi di quanto disposto dall'art. 1 della Legge n. 443 del 21 dicembre 2001 e del successivo art. 13 della legge n. 166 del 1 agosto 2002 che al comma 1 dispone che “ il Governo, nel rispetto delle attribuzioni costituzionali delle Regioni, individua le infrastrutture pubbliche e private e gli insediamenti produttivi e strategici e di preminente interesse nazionale da realizzare per la modernizzazione e sviluppo del Paese”.
- Piani di Assetto Idrogeologico, sono state considerate le indicazioni dei PAI predisposti dalle Autorità di bacino interessate dal tracciato di progetto aventi rilievo nazionale ed interregionale. Tra i PAI di rilievo nazionale sono stati considerate le indicazioni delle Autorità di bacino del fiume Po, del fiume Adige, dell'Alto Adriatico (Brenta – Bacchiglione) e del fiume Tevere, mentre per quanto riguarda il rilievo interregionale sono state considerate le indicazioni delle Autorità di bacino del fiume Reno, dei fiumi Conca e Marecchia e dei fiumi Fissero – Tartaro e Canalbianco.

2. Livello regionale

- Assetto socio – economico, per ciascuna delle regioni in cui il tracciato di progetto ricade sono state analizzate le indicazioni dei Piani Regionale di Sviluppo (PRS) e dei Documenti di programmazione Economica e Finanziaria.
- Assetto trasportistico, si sono considerate le indicazioni della programmazione/pianificazione dei trasporti.
- Gestione del territorio, si sono considerate le indicazioni dei Piani Paesistici e dei Piani Territoriali e dei Piani di Indirizzo elaborati dalle singole regioni
- Salvaguardia e risanamento ambientale, si sono considerati le indicazioni delle regioni per quanto riguarda le risorse aria ed acqua, la difesa del suolo ed il rumore.

3. Livello provinciale

Sono state analizzate le indicazioni dei Piani Territoriali di Coordinamento (PTCP) delle Province interessate dal tracciato di progetto (Viterbo, Terni, Perugia, Arezzo, Pesaro – Urbino, Cesena, Ravenna, Ferrara, Rovigo, Padova, Venezia) per quanto riguarda l'assetto del territorio e il sistema dei trasporti.

4. Livello locale

A livello locale sono stati considerati i seguenti strumenti: Piani Urbanistici Comunali, Zonizzazioni Acustiche, Piani di risanamento Acustico.

L'indagine è stata condotta su un corridoio di ampiezza totale di 1 km a cavallo del tracciato di progetto. Nelle schede allegate alla presente relazione, con riferimento ai singoli comuni interessati, si riporta la sintesi dei rapporti del progetto con le indicazioni della pianificazione di livello locale.

Per lo sviluppo dell'analisi sono state recepite le zonizzazioni dei PRG, le Norme Tecniche di Attuazione ed, ove presenti, le carte dei vincoli.

Vista l'elevata mole di dati da trattare per la lettura degli strumenti urbanistici dei comuni ricadenti all'interno dell'ambito di studio è stata effettuata un'operazione di lettura sintetica delle destinazioni d'uso previste dai singoli PRG. Sono state pertanto considerate le seguenti voci di legenda: zona A (centro storico); zona B (completamento); zona C (espansione) attuata/in corso di attuazione; zona C (espansione) di nuovo impianto; zona D (produttivo) esistente/in corso di attuazione; zona D (produttivo) di previsione; zona E (agricolo); zona F/G (servizi) esistente; zona F/G (servizi) di previsione; aree naturali a gestione speciale (in questa voce sono comprese le aree di parco naturale, le riserve, le aree sottoposte a tutela e/o vincoli); altre zone urbane (in questa voce sono comprese i cimiteri, le cave, gli aeroporti, i campeggi, gli impianti speciali, le zone militari); piani particolareggiati.

E.1.2 Coerenza del progetto con gli obiettivi dei piani

Per quanto riguarda la programmazione del livello nazionale si evidenzia che il Piano Generale dei Trasporti inserisce parte dell'itinerario E45/E55 nell'asse longitudinale orientale delle reti infrastrutturali portante italiana, essendo composto di diversi viari (SS106 da Reggio Calabria a Taranto, A14 da Taranto a Cesena, tronco SGC Cesena – Ravenna, SS309 tra Ravenna e Mestre). Parallelamente il PGT individua gli assi trasversali, aventi la funzione di collegare l'ossatura fondamentale della rete SNIT, tra questo è compreso l'itinerario attuale della Orte – Cesena. Tra gli assi viari oggetto di specifici interventi, il PGT comprende sia il potenziamento del corridoio trasversale Roma – Orte – Cesena – Ravenna – Venezia sia il potenziamento dell'asse Mestre – Cesena.

A queste fondamentali indicazioni si aggiungono i nuovi riferimenti desumibili dalla Legge Obiettivo e dalle Intese Stato Regioni. Da quanto espresso l'intervento in oggetto viene compreso tra i progetti di preminente interesse nazionale con particolare riferimento per gli interventi di competenza delle regioni Lazio, Umbria, Emilia – Romagna e Veneto. Tale ruolo viene confermato proprio nelle Intese Quadro stipulate tra lo Stato e le Regioni. Va inoltre ricordato il recente Atto Integrativo dell' 11 novembre 2004 stipulato tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e le cinque regioni interessate e finalizzato alla programmazione congiunta ed alla realizzazione dell'itinerario Civitavecchia – Orte – Mestre, ed il recente Documento di Programmazione Economico Finanziaria approvato dal governo nel giugno 2007.

Occorre, inoltre, evidenziare che il presente progetto si inserisce nel sistema dei Corridoi TEN con particolare riferimento al Corridoio n. 5 Lisbona - Kiev che attraversa il territorio italiano mediante l'asse Torino – Trieste all'interno della pianura padana.

Per quanto riguarda la programmazione e pianificazione di livello regionale e provinciale delle regioni interessate dal tracciato stradale, l'attenzione è stata posta alle regioni che maggiormente sono interessate dalla realizzazione del progetto proposto, ovvero l'Umbria, l'Emilia – Romagna ed il Veneto.

Nel caso della Regione Lazio, infatti, che viene interessata dal tracciato della E45 per un breve tratto di circa 1,7 km le indicazioni della programmazione si riferiscono sostanzialmente al prolungamento del collegamento Orte – Venezia nella direzione di Viterbo e Civitavecchia. Anche per quanto riguarda la regione Toscana e la regione

Marche si osserva che il tracciato di progetto assume un ruolo secondario nella programmazione degli interventi di assetto della viabilità. Va però evidenziato che la Regione Toscana ha sottoscritto con le Regioni Lazio, Umbria, Emilia – Romagna e Veneto l'Atto Integrativo del novembre 2004 finalizzato alla programmazione congiunta e la realizzazione del Corridoio di viabilità Autostradale Dorsale Centrale Mestre – Orte – Civitavecchia.

Nel Piano Regionale dei Trasporti dell'Umbria l'itinerario oggetto dello studio, è destinato a traffici di lunga percorrenza e costituisce una fondamentale direttrice di percorrenza a livello regionale a sostegno del sistema insediativo e produttivo di Perugia – Città di Castello e Sansepolcro, nonché rappresenta il collegamento della regione con il sistema portuale dell'Alto Adriatico ed con l'Europa Orientale. Attualmente esso presenta forti carenze in relazione ai flussi di traffico presenti e all'attuale standard funzionale.

Il Piano Regionale Integrato dei Trasporti della Emilia – Romagna comprende tra gli interventi previsti sulla “grande rete”, il potenziamento dell'itinerario della E45/E55. La E55 si configura come una infrastruttura di valenza internazionale che si pone quale prosecuzione della E45 costituendo il riferimento principale per le relazioni nazionali e regionali con l'Est del paese ed il territorio europeo ed assumendo, pertanto, una funzione strategica nella direttrice Adriatica. Tale infrastruttura assume un ruolo rilevante anche a livello di viabilità regionale per la connessione con il collegamento viario Cispadano. Con riferimento ai suddetti aspetti, nel Piano si evidenzia la necessità di adeguare la piattaforma della E45 per aumentare il livello di sicurezza stradale e di realizzare una nuova infrastruttura con valenza autostradale alternativa all'attuale E55 nel tratto compreso tra Alfonsine ed Ariano del Polesine. A valle della realizzazione di questo itinerario stradale viene prevista la riqualificazione della SS 309 Romea, modificandone l'utilizzo in quello di strada – parco.

Nel Piano Regionale dei Trasporti della regione Veneto si riconosce il ruolo di rilievo svolto dalla SS309 “Romea” sulla direttrice Roma – Orte – Perugia – Ravenna – Venezia, evidenziando, al contempo, che l'attuale tracciato della Romea presenta problematiche di sovrapposizione del traffico leggero e del traffico commerciale, livello di servizio insoddisfacente e condizioni di sicurezza inaccettabili. Visto il ruolo svolto dall'itinerario nella direttrice Roma – Venezia e le problematiche che interessano l'attuale tracciato, il PRT afferma la necessità di individuare un itinerario alternativo all'esistente. Quanto evidenziato dalle regioni Emilia – Romagna e Veneto circa la necessità di provvedere alla definizione di un itinerario alternativo alla Romea attuale, ha trovato evidente conferma negli accordi stipulati nel corso dell'anno 2001 (agosto e novembre) e nella redazione del successivo documento preliminare in cui è stato definito il tracciato dell' autostrada “Nuova Romea”.

Per quanto riguarda al settore socio – economico regionale si evince che i Piani Regionali di Sviluppo e, conseguentemente, i Documenti di Programmazione Economica ricalcano, per ciò che riguarda il sistema delle grandi infrastrutture, le politiche di intervento stabilite dallo Stato a seguito della Legge Obiettivo, a cui è seguita la fase di redazione delle Intese Quadro Stato – Regioni.

Quanto estesamente discusso a livello nazionale e regionale circa l'itinerario autostradale E45/E55 trova ulteriori conferme anche nella disamina delle realtà provinciali compatibilmente con il livello di azione dei piani.

Per quanto riguarda la regione Umbria, si osserva infatti che entrambi i Piani di Coordinamento delle Province di Terni e Perugia riconoscono alla E45 il ruolo strategico di collegamento viario sia a carattere regionale e provinciale che a carattere nazionale denunciando – con particolare riferimento per la provincia di Perugia –

l'inadeguatezza e la pericolosità dell'asse viario in relazione alla mancanza delle corsie di emergenza e di accelerazione ed alla scarsità delle aree attrezzate di servizio e di sosta.

Per ciò che riguarda la regione Emilia – Romagna, il Piano Territoriale della Provincia di Forlì - Cesena pone in evidenza l'estrema pericolosità della E45 e l'elevato transito di autoveicoli e di mezzi pesanti; queste problematiche richiedono una urgente risoluzione mediante interventi di messa in sicurezza ed adeguamento della piattaforma stradale.

Nel Piano di Coordinamento della Provincia di Ravenna si pone l'accento al progetto di itinerario alternativo autostradale della E55 quale momento fondamentale per il superamento dell'isolamento della provincia rispetto al sistema dei collegamenti di livello primario riconducendo, parallelamente, la SS 309 alla funzione di viabilità di collegamento dei centri costieri e delle aree naturalistiche del Delta. L'importanza di una riorganizzazione del sistema viario nell'area compresa tra il fiume Reno e l'Adige viene confermata anche dal Piano Territoriale della Provincia di Ferrara che individua tra gli obiettivi fondamentali il decongestionamento della Romea con spostamento dei traffici su un itinerario alternativo.

Infine, anche per quanto riguarda la regione Veneto nei Piani Territoriali delle province di Rovigo, Padova e Venezia si conferma quanto già esplicitato per la regione confinante, ovvero la necessità di procedere alla riqualificazione dell'itinerario della Romea attuale e di realizzare un itinerario alternativo in grado di sopportare elevati flussi di traffico con valenza nazionale ed internazionale e finalizzato a risolvere i nodi di connessione della rete dei collegamenti provinciale e regionale.

Si rimanda alle schede in appendice alla relazione per una sintesi della disamina delle coerenze con gli obiettivi dei piani di livello regionale e provinciale.

Dalle disamina effettuata, ai vari livelli, degli strumenti di programmazione e pianificazione non sono state rilevate significative disarmonie.

E.2 RAPPORTI DEL PROGETTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI

Il primo livello della verifica del sistema dei vincoli, nel tratto di territorio percorso dal collegamento stradale Orte-Venezia, è stato effettuato elaborando i dati provenienti dagli strumenti di pianificazione a scala regionale, avendo come finalità l'individuazione delle linee generali che conducono a garantire l'integrità, sia dei caratteri paesaggistici e ambientali che quelli di origine antropica, ovvero di valore storico-testimoniale.

Il quadro generale degli ambiti territoriali vincolati che si è venuto a delineare, è stato sottoposto ad una verifica più puntuale ed approfondita attraverso la successiva ed ulteriore sovrapposizione a tali indicazioni, di informazioni provenienti dagli strumenti di pianificazione provinciale, per meglio definire il limite di compatibilità dell'intervento previsto con le potenzialità del territorio vincolato.

Ulteriori dati provengono dalle indicazioni delle Soprintendenze delle differenti regioni, attraverso le quali si è verificata la puntuale localizzazione delle aree oggetto dei vincoli imposti dalle Leggi 1089/39 e 431/85 (lettera m). Sono stati, inoltre, considerati i siti afferenti alla Rete natura 2000 ovvero aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea; ci si riferisce alla tutela di una serie di habitat e specie animali indicati negli allegati I e II della Direttiva "Habitat" e delle specie di cui all'allegato I della Direttiva "Uccelli". Attualmente la rete Natura 2000 è composta da due tipi di aree: le Zone di Protezione Speciale (ZPS), proposte dalla Direttiva "Uccelli", ed i Siti di Importanza Comunitaria (pSIC), proposti dalla Direttiva "Habitat".

Al fine di consentire in questa sede la lettura delle aree di vincolo/ tutela direttamente interessate dal tracciato di progetto è stato prodotto l'elaborato cartografico in scala 1:100.000 "Sintesi delle aree di vincolo/tutela intercettate dal tracciato" riportato in allegato alla relazione; in tale elaborato per ciascuno dei territorio comunali attraversati dall'opera si da indicazione con alcune simbologie dei vincoli/tutele interessati. Tale indicazione è inoltre riportata nelle schede di sintesi (voce rapporti del progetto con il sistema dei vincoli/tutele).

Per ciascuna regione considerata sono state prese a riferimento diverse fonti di seguito schematizzate:

Tabella E.1: Fonti di riferimento per la redazione della Carta dei vincoli e dei piani

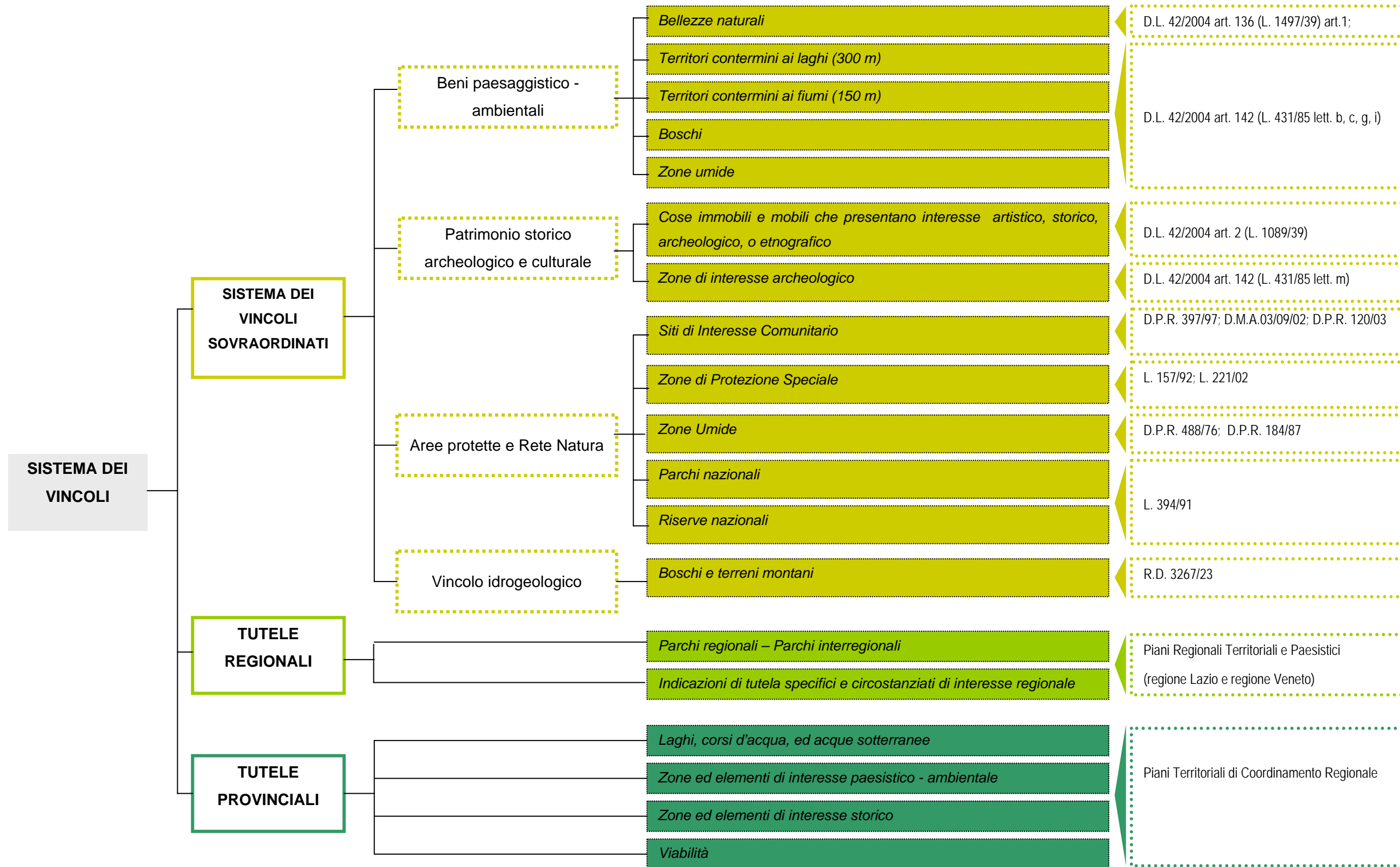
Regione	Fonte
LAZIO	Piano Territoriale Paesistico Regionale Soprintendenza per i beni archeologici dell'Etruria Meridionale – Ufficio Vincoli
UMBRIA	Piano Urbanistico Territoriale Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Perugia Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Terni Regione Umbria – Servizio IV, Settore Parchi (SIC/ZPS) Soprintendenza per i beni archeologici dell'Umbria - Ufficio Vincoli PRG dei comuni di Umbertide, Montone e Città di Castello (vincoli 1089/39)
TOSCANA	Piano di Indirizzo Territoriale Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Arezzo Regione Toscana – Archivio cartografico (SIC/ZPS) Soprintendenza per i beni archeologici della Toscana - Ufficio Vincoli
MARCHE	Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Pesaro – Urbino Regione Marche – Ufficio cartografia ed informazioni territoriali (carta dei vincoli paesistico – ambientali)
EMILIA - ROMAGNA	Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Forlì - Cesena Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Ravenna Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Ferrara Regione Emilia – Romagna – Settore Parchi (SIC/ZPS) Soprintendenza per i beni archeologici dell'Emilia - Romagna - Ufficio Vincoli Provincia di Ravenna – Settore Programmazione territoriale (Vincoli)
VENETO	Piano Territoriale Regionale di Coordinamento Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Padova Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Venezia Atlante dei Vincoli Paesistici della Provincia di Rovigo Regione Veneto – Direzione Urbanistica e Beni Ambientali (SIC/ZPS) Soprintendenza per i beni architettonici e per il paesaggio per le province di Verona, Rovigo e Vicenza Soprintendenza per i beni archeologici del Veneto- Ufficio Vincoli Provincia di Venezia

Nelle analisi del sistema dei vincoli a carattere sovraordinato sono stati considerati i seguenti temi:

- Beni paesaggistici ed ambientali;
- Patrimonio storico, archeologico e culturale;
- Aree protette e Rete Natura 2000;
- Vincolo idrogeologico.

Nella Figura E-2 sono rappresentati le categorie di vincolo considerate a cui vengono correlati gli atti normativi di riferimento.

Figura E-2: Sistema dei vincoli considerati nel Quadro di Riferimento Programmatico



E.2.1 Vincoli ed elementi di tutela considerati

Per ciò che riguarda i vincoli a carattere sovraordinato sono state considerate le indicazioni sintetizzate nelle seguenti tabelle.

Tabella E.2: Beni paesaggistici ed ambientali

Elemento tutelato	Provvedimento legislativo vigente	Legge di riferimento	Fonte
Bellezze panoramiche	D.L. 42/2004 art. 136	Legge 1497/39 art. 1	Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali Piani Territoriali di Coord. Provinciale
Territori contermini ai laghi (300 m dalla linea di battigia)	D.L. 42/2004 art. 142	Legge 431/85 lett. b	Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali Piani Territoriali di Coord. Provinciale
Territori contermini ai fiumi (fascia di 150 m)	D.L. 42/2004 art. 142	Legge 431/85 lett. c	Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali Piani Territoriali di Coord. Provinciale
Boschi	D.L. 42/2004 art. 142	Legge 431/85 lett. g	Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali Piani Territoriali di Coord. Provinciale
Zone umide	D.L. 42/2004 art. 142	Legge 431/85 lett. i	Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali Piani Territoriali di Coord. Provinciale

Tab. E.3: Patrimonio storico – archeologico- culturale

Elemento tutelato	Provvedimento legislativo vigente	Legge di riferimento	Fonte
Cose, immobili e mobili, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnografico	D.L. 42/2004 art. 2, art. 10	Legge 1089/39	Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali Soprintendenze competenti

Elemento tutelato	Provvedimento legislativo vigente	Legge di riferimento	Fonte
Zone di interesse archeologico	D.L. 42/2004 art. 142	Legge 431/85 lett. m	Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali Soprintendenze competenti

Con riferimento ai vincoli di 1089/39 si evidenzia che per il tratto di tracciato ricadente all'interno dei comuni di Umbertide, Montone e Città di Castello i dati sono stati integrati con le indicazioni riportate nelle carte vincoli allegata ai PRG dei singoli comuni.

Tabella E.4: Aree protette

Elemento tutelato	Provvedimento legislativo vigente	Legge di riferimento	Fonte
Siti SIC	DPR 357 del 8/09/97 DMA 03/09/02 DPR 120 del 12/03/03	Direttiva 43/93/CEE	Ministero dell'Ambiente Regioni
Siti ZPS	Legge 157/92 Legge 221/02	Direttiva 79/409/CEE	Ministero dell'Ambiente Regioni
Zone Umide	DPR 488 del 13/03/76 DPR 184 del 11/02/87		Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali
Parchi nazionali	Legge 394/91		Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali
Riserve nazionali	Legge 394/91		Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali

Tabella E.5: Vincolo idrogeologico

Elemento tutelato	Provvedimento legislativo vigente	Legge di riferimento	Fonte
Boschi e terreni montani	R.D. 3267/23		Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale

Come è possibile osservare dalle precedenti tabelle nell'analisi dei vincoli un peso significativo viene assunto dai beni paesaggistici ed ambientali e dal patrimonio storico – archeologico - culturale.

Le indicazioni della pianificazione regionale considerate sono sintetizzate nella seguente tabella.

Tabella E.3: Indicazioni di tutela della pianificazione regionale

Regione	Elemento tutelato	Legge/Norma di riferimento	Fonte
Lazio	Beni d'insieme (vaste località, bellezze panoramiche)		Piano Territoriale Paesistico Regionale
Veneto	Ambito naturalistico di livello regionale	Art 19 Norme di Attuazione	Piano Territoriale di Coordinamento Regionale
	Viabilità storica	Art 28 Norme di Attuazione	Piano Territoriale di Coordinamento Regionale
	Viabilità panoramica		
	Agro centuriato/Zona di tutela degli elementi della centuriazione		Piano Territoriale di Coordinamento Regionale
	Oasi di protezione faunistica/Zona di ripopolamento e cattura		Piano faunistico venatorio 2007 - 2012
Toscana	Aree Carta Natura		Piano Territoriale di Coordinamento provinciale di Arezzo
Tutte le regioni	Parchi regionali/interregionali		Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali
	Riserve regionali		Piani Territoriali Regionali Piani Paesistici Regionali

Infine, per quanto riguarda la Regione Emilia – Romagna sono state considerate le indicazioni della pianificazione delle province interessate dal tracciato di progetto – Forlì – Cesena, Ravenna e Ferrara -, tali strumenti costituiscono l'approfondimento delle indicazioni espresse all'intero territorio regionale dal Piano Paesistico.

Nella seguente tabella si riportano le indicazioni di tutela considerate.

Tabella E.4: Indicazioni di tutela della pianificazione provinciale per laghi, corsi d'acqua ed acque sotterranee

Provincia	Elemento tutelato	Norma di riferimento
Ferrara/Ravenna	Caratteri ambientali	Art. 17 (PTCP Ferrara) Art. 17 a, b (PTCP Ravenna)
Ferrara/Ravenna/ Forlì - Cesena	Invasi ed alvei	Art. 18 (PTCP Ferrara) Art. 18 (PTCP Ravenna)
Forlì - Cesena	Zone di espansione inondabili	Art. 17 (PTCP Forlì - Cesena)
Forlì - Cesena	Zone ricomprese nel limite morfologico	Art. 17 (PTCP Forlì - Cesena)
Forlì - Cesena	Zone di tutela del paesaggio fluviale	Art. 17 (PTCP Forlì - Cesena)
Forlì - Cesena	Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei	Art. 28 (PTCP Forlì – Cesena)
Forlì - Cesena	Aree di alimentazione degli acquiferi sotterranei	Art. 28 (PTCP Forlì - Cesena)

Tabella E.5: Indicazioni di tutela della pianificazione provinciale per zone ed elementi di interesse paesistico - ambientale

Provincia	Elemento tutelato	Norma di riferimento
Ferrara/Ravenna/Forlì - Cesena	Zone ed elementi di interesse paesistico - ambientale	Art. 19 (PTCP Ferrara) Art. 19 (PTCP Ravenna) Art. 19 (PTCP Forlì - Cesena)
Ferrara/Forlì - Cesena	Zone di tutela naturalistica	Art. 25 (PTCP Ferrara) Art. 25 (PTCP Forlì - Cesena)
Ferrara/Ravenna	Dossi, dune, paleodossi	Art. 20 (PTCP Ferrara) Art. 20 a, b, c (PTCP Ravenna)
Ravenna	Bonifiche	Art. 23 (PTCP Ravenna)
Ferrara/Ravenna	Parchi regionali	LR 27/1988

Tabella E.6: Indicazioni di tutela della pianificazione provinciale per zone ed elementi di interesse storico

Provincia	Elemento tutelato	Norma di riferimento
Ferrara/Forlì - Cesena	Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica	Art. 21b (PTCP Ferrara) Art. 21a (PTCP Forlì - Cesena)
Ferrara/Ravenna/Forlì - Cesena	Aree di concentrazione di materiali archeologici	Art. 21a (PTCP Ferrara) Art. 21b2 (PTCP Ravenna) Art. 21a (PTCP Forlì - Cesena)
Ravenna/Forlì - Cesena	Struttura centuriata ed elementi della centuriazione	Art. 21c (PTCP Ravenna) Art. 21b (PTCP Forlì - Cesena)
Ferrara/Ravenna/Forlì - Cesena	Insedimenti urbani storici e strutture insediative storiche non urbane	Art. 22 (PTCP Ferrara) Art. 22 (PTCP Ravenna) Art. 22 (PTCP Forlì - Cesena)
Ravenna	Aree di affioramento di materiali archeologici	Art. 21b3 (PTCP Ravenna)

Tabella E.7: Indicazioni di tutela della pianificazione provinciale per la viabilità

Provincia	Elemento tutelato	Norma di riferimento
Ferrara/Ravenna/Forlì - Cesena	Viabilità storica	Art. 24a (PTCP Ferrara) Art. 24a (PTCP Ravenna) Art. 24a (PTCP Forlì - Cesena)
Ferrara/Forlì - Cesena	Viabilità panoramica	Art. 24 (PTCP Ferrara) Art. 24b (PTCP Forlì - Cesena)

Relativamente al PTCP di Ferrara sono state considerate le indicazioni di tutela relative alla costa (art. 12).

E.2.2 Analisi del sistema dei vincoli

Di seguito si descrivono le principali indicazioni di vincolo/tutela riscontrate per ciascuna delle regioni interessate.

Regione Lazio

Nel territorio del comune di Orte si riscontra la presenza una vasta area tutelata per la presenza di Beni d'insieme (P.T.P della Regione Lazio) che include il corso del Fiume Tevere, l'abitato di Orte Scalo e le aree verdi limitrofe, sulla quale si attesta parte dello svincolo di immissione alla E45.

Il fiume Tevere ed il suo sistema di affluenti risultano essere vincolati dal D.L. 42/2004 art. 142 a,c,g,i (ex Legge 431/85), mentre, a ridosso dello svincolo di immissione alla E45 che costituisce anche il raccordo tra l'autostrada A1 e la Orte-Viterbo si individuano due aree di vincolo da D.L. 42/2004 art. 136 e art. 142 m, che interessa un'area di versante compresa tra l'autostrada A1 ed il primo tratto della E45.

Regione Umbria

Nelle province di Terni e Perugia si verifica la presenza del vincolo idrogeologico ed un'uniforme sistema di tutela, attuata attraverso il D.L. 42/2004 art. 142 a,c,g,i (ex Legge 431/85), del complesso apparato di fiumi che confluiscono nel fiume Tevere e nel fiume Nera, e delle aree verdi che caratterizzano il sistema collinare e montuoso. Nell'area in cui il fiume Nera si immette nell'invaso del lago di S. Liberato si riscontra la presenza del sito pSIC IT 5220022 "Lago di S. Liberato" a cui si sovrappone il vincolo della D.L. 42/2004 art. 142 a,c,g,i (ex Legge 431/85), in una vasta area interessata dal vincolo idrogeologico.

Altre aree di pregio naturalistico, collocate a ridosso dei corsi d'acqua e del sistema collinare che delimita il corso del Tevere, risultano essere vincolate dal D.L. 42/2004 art. 136 (ex Legge 1497/39) in cui anche la componente urbanizzata di valore storico testimoniale viene inserita nel sistema vincolistico.

Il corso del fiume Tevere, più volte intercettato dal tracciato dell'esistente E45 nel territorio della provincia di Perugia, risulta interessato dai siti pSIC IT5210061("Torrente Naia ") e pSIC IT521003 ("Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio").

Nella fascia di indagine sono, inoltre, presenti I siti pSIC IT5210077 ("Boschi a Farnetto di Collestrada"), pSIC IT5210025 ("Ansa degli Ornari") e pSIC IT5210054 ("Fiume Tevere tra Monte Molino e Pontecuti (Tevere Morto)")

Si riscontra in tutto il territorio umbro la presenza di aree archeologiche vincolate dal D.L. 42/2004 artt. 2 e 142 m (ex Legge 1089/39), sia nella provincia di Terni dove il tracciato si pone in adiacenza alle rovine di Carsulae e al tratto ancora riconoscibile della via Flaminia, che nel comune di Città di Castello dove si evidenzia la presenza di numerose aree ad alta concentrazione di materiali archeologici.

Regione Toscana

Il territorio in analisi, attraversato dal tracciato esistente della E45, interessa il primo tratto dell'Alta Valle del Tevere caratterizzata da vaste aree boscate collocate su un sistema alto - collinare, estese fino in prossimità dei centri abitati, dalla presenza di numerosi corsi d'acqua, e da aree di rinvenimenti archeologici disseminate nel fondovalle, oggetto del regime vincolistico previsto dal D.L. 42/2004 art. 142 a,c,g,i. Si riscontra, in particolare, la presenza di

una vasta area archeologica vincolata dalla D.L. 42/2004 artt. 142 m inclusa tra il Fiume Tevere ed il Torrente Afra che si attesta ad Ovest del tracciato della E45 in un tratto in cui si prevede l'adeguamento del manufatto esistente.

Tutto il corso del Fiume Tevere nel territorio del Comune di San Sepolcro e di Pieve S. Stefano, risulta vincolato dalla D.L. 42/2004 art. 142 a, c, g, i (zona di rispetto dei corsi d'acqua) assieme al sistema di affluenti che in esso si immettono, ed in particolare, nel tratto in cui il tracciato dell'E45 si pone tangente suo corso, diviene oggetto di previsioni per l'istituzione di un Parco Regionale.

Per la quasi totalità dei due territori comunali analizzati si riscontra la costante presenza del vincolo idrogeologico.

Altre aree notevoli per aspetti naturalistici, inserite dal PTCP della Provincia di Arezzo tra le Aree della Carta Natura, vanno in alcuni casi ad estendere ambiti già vincolati dall'istituzione di Parchi Regionali o Nazionali o a sovrapporsi con siti pSIC, presenti in adiacenza o direttamente intercettati dal tracciato.

Regione Emilia – Romagna

In provincia di Forlì – Cesena il primo tratto della E 45, attraverso l'Appennino Tosco-Emiliano, va ad interessare una vasta zona di particolare valore paesaggistico – ambientale. L'area in cui si attesta lo svincolo di Verghereto sud ricade all'interno di una zona di tutela naturalistica.

Oltrepassato lo svincolo di Bagno di Romagna il tracciato – nel tratto compreso tra Bagno di Romagna e Borello sud è previsto il mantenimento della sezione stradale esistente – ricade in ambiti di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei, del paesaggio fluviale e di invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua. Tra lo svincolo di Quarto e lo svincolo di Sarsina sud il tracciato va ad interessare nuovamente una vasta zona di particolare valore paesaggistico ambientale. Oltrepassato lo svincolo di Sarsina sud, il tracciato interessa ambiti di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei, del paesaggio fluviale e di invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua e zone ricomprese nel limite morfologico.

In corrispondenza del torrente Bevano, il tracciato insiste su una vasta zona di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua che si contraddistingue anche come aree di affioramento di materiali archeologici.

Nel tratto di attraversamento dei fiumi Montone e Ronco il tracciato interessa invasi ed alvei di bacini e corsi d'acqua, zone di particolare valore paesaggistico ambientale e dossi.

E' da segnalare l'attraversamento della ZPS IT4060008 nel tratto compreso tra il Canale Circondariale ed il Canale Circondariale Bando Valle Lepri. Sino al confine con la regione Veneto il tracciato interessa zone di invasi ed alvei di bacini e corsi d'acqua, zone di tutela naturalistica e dossi. Queste ultime due indicazioni di tutela si riscontrano prevalentemente lungo i corsi d'acqua.

A ridosso del confine con la regione Veneto, il tracciato interessa una zona di tutela dei caratteri ambientali di laghi bacini e corsi d'acqua sita lungo il Po di Goro. Attualmente il corso d'acqua è interessato dal pSIC/ZPS Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico (IT4060016).

Regione Veneto

Nel territorio della Provincia di Rovigo interessato dall'opera si riscontra, la presenza di siti SIC e ZPS e di zone umide vincolate lungo il corso del Po di Venezia in corrispondenza del Parco Regionale del Po di Venezia,

l'attraversamento, inoltre, di corsi d'acqua vincolati dal Decreto legislativo 42/2004. Si rileva la presenza di un sito archeologico vincolato dal D.L. 42/2004 artt. 2 e 142 m (ex legge 431/85 m) tra il Canal Bianco e il Collettore Padano Polesano in prossimità dell'abitato di Adria. Nel comune di Cavarzere il tracciato di progetto attraversa il corso del fiume Adige, il cui ambito è vincolato dal D.L. 42/2004 art. 142 a,c,g,i ed inserito tra gli Ambiti Naturalistici di Livello Regionale (art. 19 N. di A. del P.T.C.P. della regione Veneto); si rileva inoltre la presenza di un sito pSIC e di zone umide vincolate comprese tra un'ansa del Fiume Adige ed il Canale Gorzone in prossimità del centro abitato di Cavarzere.

In provincia di Padova nell'attraversamento del fiume Brenta e di alcuni canali ad esso attigui il tracciato intercetta le fasce di rispetto dei corsi d'acqua citati (D.L. 42/2004 art. 142 c) ed aree interessate dagli Ambiti Naturalistici di Livello Regionale (art. 19 N. di A. del P.T.C.P. della regione Veneto). In corrispondenza dello svincolo di Codevigo, il tracciato si pone nelle vicinanze della Laguna di Venezia. Nel tratto compreso tra la progr.116+000 e la progr 126+100 il tracciato attraversa un'area interessata dal vincolo relativo alle bellezze panoramiche ed una zona di interesse archeologico.

Lo svincolo di Mestre sud si attesta in una zona di ripopolamento e cattura. Il restante tratto del tracciato attraversa alcuni corsi d'acqua, tra cui il Naviglio Brenta, tutelati ai sensi del Decreto legislativo 42/2004 lett C). Il naviglio Brenta è anche tutelato ai sensi della Decreto legislativo 42/2004.

Il tratto di tracciato compreso tra lo svincolo di Codevigo e lo svincolo di connessione con il passante di Mestre ricade all'interno dell'area disciplinata dal Piano D'Area della Laguna di Venezia.

E.2.3 Interferenze con Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale

Il tracciato di progetto attraversa o si pone in adiacenza i Siti di Interesse Comunitario e le Zone di Protezione Speciale riportate nella tabella seguente.

REGIONE	TIPO SITO	DENOMINAZIONE SITO	CODICE SITO
Umbria	SIC	Lago S. Liberato	IT5220022
	SIC	Fiume Tevere tra Monte Molino e Pontecuti	IT5210054
	SIC	Ansa degli Ornari	IT5210025
	SIC	Torrente Naia	IT5210061
	SIC	F. Tevere tra S. Giustino e Pierantonio	IT5210003
Toscana	SIC	Monte Calvano	IT5180007
	SIC	Alta valle del Tevere	IT5180006

REGIONE	TIPO SITO	DENOMINAZIONE SITO	CODICE SITO
Emilia - Romagna	SIC	Castel di Colorio	IT4080015
	SIC	Rio mattero e rio cuneo	IT4080014
	SIC	Monte Zuccherodante	IT4080005
	ZPS	Bacini ex zuccherificio Mezzano	IT4070020
	SIC/ZPS	Biotopi di Alfonsine e fiume Reno	IT4070021
	ZPS	Valle Mezzano, valle Pega	IT4060008
	ZPS	Garzaia dello zuccherificio di Codigoro e Po di Volano	IT4060011
	SIC/ZPS	Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico	IT 4060016
Veneto	SIC/ZPS	Delta del Po/ Delta del Po: rami fluviali e scanni	IT3270017 IT3270023
	SIC	Laguna medio – inferiore di Venezia	IT3250030
	ZPS	Laguna di Venezia	IT3250046

Ciascuno dei siti individuati è stato sottoposto a specifiche Valutazioni di Incidenza al fine di stabilire se effettuare la sola procedura di screening (fase 1 Valutazione di incidenza) o di procedere direttamente con la Valutazione Appropriata (fase 2 Valutazione di Incidenza). Tutti i siti individuati sono stati sottoposti a Valutazione Appropriata a meno dei SIC IT4080005 Monte Zuccherodante, per cui si è prodotto uno screening, poiché si è ritenuto opportuno fermarsi alla fase 1 della Valutazione di Incidenza.

Gli studi di incidenza sono stati effettuati al fine di individuare eventuali fattori di incidenza, sugli habitat e sulle specie vegetali e faunistiche presenti nei siti Natura 2000 che saranno determinati dal progetto in esame. Se nel corso dell'analisi sono state determinate interferenze, di conseguenza si è proceduto con l'individuazione di tutte le azioni atte a prevenirle, ridurle, mitigarle e compensarle. Complessivamente, come potrà osservarsi nel seguito, in tutti i casi esaminati le mitigazioni e gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale previsti consentono di ridurre l'intensità delle incidenze negative prodotte dall'opera in esame sugli habitat di direttiva e sulle specie vegetali e faunistiche di direttiva e di importanza conservazionistica. Gli interventi definiti sono rappresentati nell'elaborato cartografico in scala 1:100.000 "Sintesi delle criticità e degli interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico – ambientale".

Al fine dell'individuazione dell'incidenza del progetto sulle specie e gli habitat presenti, si è proceduto secondo il seguente schema metodologico:

- **Analisi del progetto**
- **Analisi dello stato attuale del sistema ambientale con particolare riguardo agli habitat, specie faunistiche e floristiche individuate nei siti Natura 2000**
- **Verifica delle potenziali interferenze, con l'individuazione delle relative mitigazioni**, tra il progetto e le specie e habitat soggetti a tutela e presenti nell'intorno delle aree interferite dal progetto.
- **Descrizione delle misure di prescrizione, mitigazione e compensazione** individuate al punto precedente.

Di seguito si riporta la sintesi dei risultati degli studi effettuati per ciascuna delle regioni interessate:

E.2.3.1 Regione Umbria

Il tracciato in esame è limitrofo a tre Siti Natura 2000, il SIC IT5210025 "Ansa degli Ornari", il SIC IT5220022 "Lago di San Liberato" ed il SIC IT5210054 "Fiume Tevere tra Monte Molino e Pontecuti (Tevere morto)"; e attraversa in alcuni punti altri due Siti, il SIC IT5210003 "Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio" ed il SIC IT5210061 "Torrente Naia".

In considerazione della mobilità della fauna è comunque possibile la presenza di alcune delle specie caratteristiche dei Siti anche in aree ad essi esterne ed interessate dal progetto in studio. In tutti i suddetti SIC il tracciato in esame prevede principalmente l'ampliamento dell'attuale asse viario (E45), ed in alcuni casi la demolizione e ricostruzione, delle opere d'arte presenti. Inoltre, la maggior parte dei tratti del tracciato limitrofi o ricadenti nei Siti suddetti, si inseriscono in un contesto antropizzato. Quindi la maggior parte dei fattori perturbativi legati all'esistenza di un asse viario sono già attualmente esistenti, e vengono solo modestamente aumentati dal progetto in esame. Ad ogni modo sono stati previsti una serie di interventi mitigativi atti ad eliminare o ridurre le interferenze prodotte sulla fauna. In particolare per quanto riguarda i viadotti, che hanno le pile nell'alveo del corso d'acqua, o molto vicine ad esso, per i quali è previsto l'ampliamento, ed i viadotti per i quali sono previsti la demolizione e la successiva ricostruzione, verranno adottate le opportune misure di prevenzione degli inquinamenti e delle perturbazioni indotte dalle lavorazioni, al fine di ridurre l'alterazione di alcune delle caratteristiche fisico-chimiche delle acque dei corsi d'acqua e il danneggiamento delle specie faunistiche ad esse legate.

Per quanto attiene gli aspetti vegetazionali, nei primi tre siti non si ha attraversamento diretto di habitat di Direttiva e non si verifica neanche interferenza con specie vegetali di Direttiva. Nel caso dei SIC IT5210025 "Ansa degli Ornari" e IT5210054 "Fiume Tevere tra Monte Molino e Pontecuti (Tevere morto)", il tracciato stradale si porrà a circa 150 m di distanza dal confine dei siti; in questi tratti è previsto l'adeguamento della piattaforma stradale, in particolare il progetto ricade in prossimità del SIC IT5210025 "Ansa degli Ornari" nel tratto compreso tra le progressive 0+000 e 3+000 prevede l'adeguamento della sezione stradale esistente al tipo A (Tronco 4 della E45); il progetto ricade in prossimità del SIC IT5210054 "Fiume Tevere tra Monte Molino e Pontecuti" nel tratto compreso tra la progr. 32+000 e la progr. 35+000 e prevede la realizzazione di una strada di sezione tipo A

(Tronco 2 della E45). Per ciò che riguarda il SIC IT5220022 "Lago di San Liberato", tutti gli habitat censiti nella scheda Natura 2000 sono localizzati ad una distanza dal tracciato stradale compresa tra gli 80 e i 500 m e sono separati dal tracciato stesso dalla linea ferroviaria esistente Orte-Terni. Si sono, però, rilevate delle incidenze su fitocenosi importanti come *buffer*³ del SIC "Lago di San Liberato". Tali fitocenosi rappresentano mosaici di vegetazione tra comunità arboree mesofile, arbustive e prative, localizzate tra il Km 3+100 e 3+600 circa del tracciato in progetto (tronco 1 della E45). La sottrazione di vegetazione sarà comunque limitata all'adeguamento del tracciato stradale e si procederà, a fine lavori, con interventi mitigativi di "Rinfoltimento e rafforzamento della vegetazione".

Il SIC IT5210003 "Fiume Tevere tra San Giustino e Pierantonio", presenta l'habitat 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*, che è direttamente interferito nei tratti in cui si avrà l'adeguamento dei viadotti o il loro smantellamento, qualora non fosse possibile il recupero dell'opera d'arte. Le interferenze saranno quindi diverse, in funzione delle opere d'arte previste. Lo smantellamento, in particolare, si verificherà in corrispondenza dei due attraversamenti tra il Km 32+702 e 32+852 ca. e tra il Km 33+739 e 33+889 circa (tronco 4 della E45). In questi tratti l'habitat 92A0 non è direttamente attraversato. Lo smantellamento dell'opera non dovrebbe determinare interazioni con l'habitat delle foreste a galleria, a meno che i lavori di cantiere non si estendano per una fascia superiore ai 10-15 metri, a partire dal tracciato esistente. Laddove non si avrà il recupero dei viadotti ma bensì l'adeguamento degli stessi, le interferenze saranno di entità ridotta. Infatti, l'adeguamento dei viadotti esistenti (tra il Km 45+163 e Km 45+373 ca., tra il Km 49+225 e Km 49+495 ca. del tronco 4 della E45) comporterà la sottrazione di una limitata fascia di vegetazione spondale, che nel tratto in questione si presenta poco consistente e dominata dalla robinia. Gli interventi prevedono la creazione di cenosi arbustive ed arboree, in modo da dare maggiore consistenza alla fascia ripariale. Interventi di rinfoltimento della vegetazione sono previsti lungo la sponda sinistra del Tevere ad ovest del tracciato stradale, laddove il fiume presenta una meandrificazione del suo corso, e presenta vegetazione rada lungo la sponda.

Analogamente per il SIC IT5210061 "Torrente Naia", l'habitat 92A0 è attualmente attraversato dalla E45 esistente ed i lavori di adeguamento riguarderanno la messa in sicurezza del tracciato e l'adeguamento di due tombini (Km 19+672 e Km 21+668 del tronco 2 della E45). Le interferenze a carico dell'habitat saranno, quindi, limitate alla fase di cantiere e saranno a carattere puntuale: interesseranno solo le aree di adeguamento dei tombini e le immediate vicinanze.

E.2.3.2 Regione Toscana

Il tracciato in esame attraversa il SIC IT5180006 "Alta Valle del Tevere" ed è limitrofo al SIC IT5180007 "Monte Calvano". Nei due tratti in esame il progetto è costituito prevalentemente da viadotti che rendono quindi basse alcune interferenze prodotte sulle specie animali, quali il rischio di collisione con i veicoli in transito e la sottrazione e/o alterazione di habitat faunistici. Per quanto riguarda il disturbo dovuto al rumore ed alle vibrazioni prodotte dai

mezzi di trasporto, esso s'inserisce in un contesto dove tale disturbo è già presente, e comunque il clima acustico, dopo la realizzazione del progetto in esame, è al di sotto dei limiti normativi previsti. Inoltre, qualora venissero riscontrate delle eccedenze, che sono possibili al di fuori della fascia di pertinenza stradale nel periodo notturno, verranno messi in atto gli interventi necessari a ridurre tali interferenze. Infine in corrispondenza dei viadotti che hanno le pile nell'alveo del corso d'acqua, o molto vicine ad esso, saranno messe in atto tutte le idonee misure di prevenzione degli inquinamenti e delle perturbazioni indotte dalle lavorazioni.

Per ciò che riguarda gli habitat e la vegetazione, il SIC di Monte Calvano ricade ad una distanza minima di 18 m dal tracciato (km 81+600 ca. del tronco 4 della E45), senza alterare la funzionalità degli habitat: in questo tratto sono presenti comunità erbacee ed arbustive fortemente antropizzate. Nel SIC IT5180006 "Alta Valle del Tevere", tra gli habitat censiti nella scheda Natura 2000, solo uno di essi è potenzialmente presente in prossimità del tracciato stradale, a circa 20 m di distanza: 6210 Praterie xeriche semi-naturali e facies coperte da cespugli su substrati calcarei (*Festuco-Brometalia*) (* stupenda fioritura di orchidee). Tali comunità non sono, comunque, interessate da impatti di alcuna entità, poiché nel sito indagato tali habitat sono potenzialmente localizzati nelle praterie e aree in evoluzione che non saranno interferite dal tracciato.

Si avranno, invece, interferenze a carico di habitat censiti nell'ambito del progetto "Carta del rispetto della Natura della Provincia di Arezzo": querceti termofili e supramediterranei (41.7) e formazioni riparie di salici (44.1). I suddetti habitat saranno interferiti marginalmente e interessati da sottrazione di alcuni esemplari arborei. Non si avrà sostanziale frammentazione o interruzione dei corridoi biologici poiché il progetto in esame, in questo tratto, interessa l'ampliamento del tracciato stradale esistente con l'adeguamento dei viadotti. Per ciò che riguarda le aree di cantiere, nel sito ricade un cantiere operativo localizzato nei pressi del Viadotto Puleto. Il cantiere interesserà una piccola area a media pendenza attualmente a vocazione forestale, caratterizzata da querceti a dominanza di *Quercus cerris* e circondata in parte da aree in evoluzione. Le vie d'accesso al cantiere dovranno essere individuate accuratamente, in fase esecutiva, evitando interventi intrusivi sulla vegetazione circostante; inoltre, si dovrà prevedere il minor ingombro possibile della pista di cantiere. La sottrazione di vegetazione a carico di tali interventi in fase di cantiere risulta essere di entità media.

E.2.3.3 Regione Emilia – Romagna

In questa Regione il numero di SIC/ZPS che sono limitrofi, ed in alcuni casi attraversati, dal progetto in esame, è cospicuo. Per quanto riguarda il SIC IT4080005 "Monte Zuccherodante", dato che l'analisi di screening ha portato ad escludere qualsiasi interferenza sugli habitat e sulle specie di Direttiva 92/43/CEE e sulle specie di Direttiva 79/409/CEE, si è ritenuto opportuno fermarsi alla fase 1 della Valutazione di Incidenza. Infatti nel tratto interessato dal SIC è previsto il solo adeguamento della viabilità già esistente mediante interventi di manutenzione straordinaria delle pavimentazioni, implementazione di servizi a livello autostradale, realizzazione delle piazzole di sosta, adeguamento delle barriere di sicurezza e della segnaletica. Pertanto, le attività connesse alla fase di esercizio dell'opera rimarranno per lo più le medesime di quelle presenti allo stato attuale (emissioni gassose, particolato, rumore), non comportando alcune effetto di tipo indiretto o diretto a carico degli habitat presenti all'interno del SIC.

³ I Buffer o Zone cuscinetto, sono settori territoriali limitrofi alle core areas, generalmente marginali, aventi funzione protettiva nei confronti di queste ultime. Sono destinate a proteggere le suddette aree dalle influenze esterne dannose

La parte del progetto limitrofa al SIC IT4080015 "Castel di Colorio Alto Tevere" ed al SIC IT4080014 "Rio Mattero e Rio Cuneo" prevede l'ampliamento del tracciato esistente (tronco 4 della E45), quindi i fattori perturbativi legati alla realizzazione di un asse viario sono già attualmente presenti e vengono solo potenzialmente aumentati. Ad ogni modo sono stati previsti una serie di interventi atti a mitigare tutte le interferenze prodotte sulla fauna dal progetto in esame. A livello vegetazionale, nel sito di Castel Colorio non si avranno interferenze con habitat di direttiva, nel sito di Rio Mattero e Rio Cuneo le interferenze saranno a carico di comunità eterogenee ad *Arundo donax*, *Phragmites australis*, *Equisetum* spp. (tra il Km 135+500 e 135+700 circa del tronco 4) e quelle limitrofe al Fosso Terzerotte (tra il Km 135+700 e 136+000 circa del tronco 4). Queste comunità, seppure non vadano a costituire l'habitat 92A0, sono importanti come *buffer* del SIC "Rio Mattero e Rio Cuneo", nel tratto in cui il limite del SIC si viene trovare più vicino al tracciato di progetto. Nel tratto analizzato, saranno comunque prese opportune misure contenitive: Rinaturazione e Rinfoltimento e rafforzamento vegetazione, in prossimità del Fosso Terzerotte.

Il tracciato che sarà realizzato ex-novo (E55) interesserà i seguenti siti: ZPS IT4070020 "Bacini ex zuccherificio Mezzano"; SIC/ZPS IT4070021 "Biotopi di Alfonsine e fiume Reno"; ZPS IT4060008 "Valle Mezzano, Valle Pega"; ZPS IT4060011 "Garzaia dello zuccherificio di Codigoro e Po di Volano"; SIC/ZPS IT4060016 "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico".

Tra le interferenze prodotte vi è la sottrazione e/o alterazione di habitat faunistici e la sottrazione di risorse, ma questa interferenza interessa generalmente aree di estensione limitata. Per quanto riguarda il disturbo alla fauna per inquinamento acustico sono state previste tutte le misure atte a mantenere il clima acustico nei limiti stabiliti dalla normativa, con particolare attenzione alle aree più sensibili come la ZPS "Valle Mezzano, Valle Pega" che è interamente attraversata dal progetto in esame e all'interno della quale è prevista un'ideale "Duna con funzione di protezione acustica e dell'avifauna e di inserimento paesaggistico-ambientale". Il rischio di abbattimento della fauna, e l'eventuale conseguente frammentazione degli habitat faunistici nel quale il tracciato si inserisce, è stato ridotto tramite interventi differenziati in base alle specie faunistiche presenti (recinzioni per fauna, sottopassi faunistici, fasce di vegetazione arboreo-arbustiva, ecc.). Infine per quanto riguarda i corridoi ecologici, costituiti, in questi Siti, principalmente da corsi d'acqua che vengono attraversati tramite ponti o viadotti, si ha un'interruzione della loro funzionalità ecologica solo in fase di cantiere. Infatti, al termine dei lavori la funzionalità ecologica dei corsi d'acqua viene ripristinata e generalmente potenziata tramite opportuni interventi, quali il rinfoltimento e rafforzamento della vegetazione o la creazione di cenosi arboree ed arbustive.

A livello vegetazionale le interferenze sugli habitat di Direttiva si verificano nel SIC/ZPS IT4070021 "Biotopi di Alfonsine e Fiume Reno", in corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Reno, e nel SIC/ZPS IT4060016 "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico", in corrispondenza dell'attraversamento del Po di Goro. In entrambi i casi sarà interferito l'habitat 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*. Sostanzialmente si provvederà ad un Rinfoltimento e rafforzamento della vegetazione, con la realizzazione di fitocenosi differenziate a seconda dell'entità dell'impatto.

Per quanto riguarda i rimanenti siti (ZPS IT4070020 "Bacini ex zuccherificio Mezzano", ZPS IT4060008 "Valle Mezzano, Valle Pega"; ZPS IT4060011 "Garzaia dello zuccherificio di Codigoro e Po di Volano") non si hanno

interferenze dirette con gli habitat di Direttiva. Solo in Valle Pega e Valle Mezzano l'habitat 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* è localizzato in prossimità del tracciato stradale, ad una distanza di circa 30 m. L'habitat è il rinvenuto in forma frammentaria all'interno di lembi di vegetazione ripariale.

E.2.3.4 Regione Veneto

Il tracciato in esame attraversa la ZPS IT3270023 "Delta del Po" ed il SIC IT3270017 "Delta del Po: tratto terminale e delta veneto", ma in questi tratti è costituito da ponti che rendono non significative tutte le interferenze prodotte sulla fauna presente. Ad ogni modo sono stati previsti una serie di interventi atti a ridurre tutte le interferenze prodotte. Inoltre i lavori per la realizzazione dei due ponti suddetti, che prevedono anche la costruzione di alcune pile in acqua, saranno effettuati applicando tutte le misure necessarie per la prevenzione degli inquinamenti e delle perturbazioni indotte dalle lavorazioni. In questo modo si ridurrà sia l'alterazione fisico-chimica delle acque che il danneggiamento delle specie faunistiche ad esse legate. Inoltre in fase di progettazione definitiva si definirà la metodologia più adatta per realizzare i piloni in acqua, in modo tale da ridurre gli eventuali cambiamenti del fondo (prodotti da escavazioni, ecc.) e del flusso idrico dei due corsi d'acqua suddetti. In entrambi gli attraversamenti del Po (Po di Goro e Po di Venezia) sarà interferito l'habitat 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*. Sostanzialmente si provvederà ad un Rinfoltimento e rafforzamento della vegetazione, con la realizzazione di fitocenosi differenziate a seconda dell'entità dell'impatto.

Il progetto in studio è anche limitrofo alla ZPS IT3250046 "Laguna di Venezia" ed al SIC IT3250030 "Laguna medio-inferiore di Venezia". In corrispondenza di questa parte del tracciato sono state messe in atto tutte le opportune misure mitigative atte a ridurre le interferenze, prodotte sulle specie faunistiche potenzialmente presenti nell'area attraversata dal tracciato. Per quanto concerne gli habitat e le specie vegetali di Direttiva, essi non saranno interferiti dal tracciato di progetto poiché localizzati distanti da esso: infatti, gli habitat censiti rientrano tra gli habitat costieri, le vegetazioni alofitiche e gli habitat d'acqua dolce e, pertanto, sono localizzati ad almeno 250 metri dal confine dei SIC/ZPS e ad almeno 300 metri dal tracciato di progetto. Si sottolinea il fatto che il tracciato in progetto sarà realizzato ad ovest della SS309 Romea esistente e, di conseguenza, verrà a trovarsi ad una distanza dagli habitat e specie di Direttiva maggiore a quella del tracciato stradale esistente.

F L'ANALISI AMBIENTALE

F.1 LO STATO ANTE – OPERAM

L'analisi dello stato dell'ambiente nella fase ante operam è funzionale alla conoscenza degli elementi e delle relazioni del contesto territoriale, ambientale e paesaggistico attraversato dal progetto. Il complesso sistema ambientale è studiato per singola componente al fine di meglio controllare tutte le variabili presenti nel contesto percorso.

F.1.1 Atmosfera

F.1.1.1 Premessa:

Per poter comprendere al meglio le attività poste in essere per la caratterizzazione ante operam della componente atmosfera, è necessario delineare sinteticamente le caratteristiche essenziali dello studio condotto.

Lo studio è stato realizzato utilizzando due tipi di strumenti modellistici: un modello Gaussiano in grado di trattare l'inquinamento primario a livello locale; un modello Euleriano fotochimico a griglia in grado di stimare anche i livelli d'inquinamento secondario a scala regionale. Data l'estesa scala spaziale e la natura delle sorgenti coinvolte (localizzate al suolo e di piccole dimensioni trasversali):

- per il modello Gaussiano: l'area in esame è stata suddivisa in dieci sotto-domini in modo da mantenere una risoluzione elevata; le serie meteorologiche sono state estratte da un database a scala nazionale (MINNI – Ministero dell'Ambiente) così da evitare forti discontinuità tra i vari domini legate alle intrinseche caratteristiche delle misure locali; sono state condotte simulazioni annuali considerando come sorgenti le sole opere stradali esaminate.
- per il modello Euleriano: l'area in esame è stata suddivisa in due sotto-domini; i campi meteorologici tridimensionali sono stati ottenuti a maggiore risoluzione a partire da quelli estratti dal database MINNI; sono state considerate le emissioni dell'opera nel contesto di tutte le emissioni atmosferiche presenti sul territorio; sono state condotte simulazioni episodiche ed estrapolate mappe annuali tramite i dati di stazione.

La stima dell'impatto sulla qualità dell'aria è stata ottenuta, con la ricostruzione delle mappe di concentrazione al suolo dei diversi inquinanti (CO, NO_x, O₃, PM10, SO₂, benzene e benzo(a)pyrene) sul territorio. Sono state ricostruite statistiche di concentrazione annuali confrontabili con i vigenti limiti dettati dalla normativa, che prevede, per gli inquinanti considerati, limiti di qualità dell'aria relativi a parametri statistici annuali delle concentrazioni medie orarie o giornaliere.

F.1.1.2 il progetto nazionale MINNI

Uno degli elementi innovativi dello studio è costituito dall'adozione della base dati e delle simulazioni atmosferiche incluse nel progetto MINNI (Modello Integrato Nazionale a supporto della Negoziazione Internazionale sui temi

dell'inquinamento atmosferico; Zanini *et al.*, 2004, 2005) che nasce nell'ambito dell'“Accordo di programma ENEA-Ministero dell'Ambiente su Cambiamenti Climatici ed Inquinamento Transfrontaliero”. Nel corso del progetto è stato messo a punto ed applicato un sistema modellistico a scala nazionale, mediante il quale effettuare simulazioni su lungo periodo (un anno) delle concentrazioni e deposizioni (secche ed umide) di inquinanti primari e secondari in fase gassosa e particellare sull'intero territorio italiano. I risultati delle simulazioni atmosferiche confluiscono in RAINS-Italy, una versione nazionale del modello di valutazione integrata d'impatto RAINS-Europe (IIASA, 2002), utilizzato come supporto alle negoziazioni sull'inquinamento transfrontaliero in sede europea, che permette l'analisi di scenari alternativi di abbattimento delle emissioni.

F.1.1.3 Stato attuale della qualità dell'aria

Per caratterizzare lo stato di qualità dell'aria “ante operam”, sono stati acquisiti ed elaborati dati di centraline di monitoraggio significative lungo il tracciato dell'opera. Eccetto due, le centraline sono state selezionate tra quelle delle reti regionali classificate come fondo urbano o residenziali, cioè inserite in ambito antropizzato ma non direttamente influenzate da intense sorgenti da traffico. Una stazione, Iolanda Savoia della Provincia di Ferrara, è invece l'unica disponibile nei pressi del tracciato classificata come fondo rurale; mentre Mira, in provincia di Venezia, è classificata come direttamente interferita da sorgenti stradali.

Le stazioni sono state selezionate allo scopo principale di tarare il modello fotochimico regionale e di consentire la realizzazione di mappe annuali a partire dai due episodi effettivamente simulati. Ciò conformemente alle linee guida per lo studio dell'impatto atmosferico contenute nelle nuove Direttive Europee sulla qualità dell'aria ed in particolare la Direttiva Quadro 96/62/EC e la sua prima Direttiva Figlia 1999/30/EC.

La maggiore presenza di stazioni nel dominio più a nord è giustificata dalla maggiore antropizzazione del territorio, dalla necessità di caratterizzare lo stato di qualità dell'aria presso due distinte arterie (SS 309 Romea attuale e Nuova E55) e dalla presenza di una stazione di fondo remoto.

Dal confronto delle statistiche annuali calcolate per queste stazioni con i limiti di legge emerge come le principali criticità nello stato Ante Operam risultino legate al particolato fine (PM10), con superamenti dei limiti in particolare nelle stazioni inserite nelle aree urbanizzate, ed all'ozono, che presenta decisi superamenti in tutte le stazioni esaminate. Entrambi questi inquinanti sono di consistente o prevalente origine secondaria (cioè non direttamente legata alle sorgenti emissive), ciò giustifica l'approfondimento nello studio anche dell'inquinamento secondario fotochimico.

F.1.1.4 Caratterizzazione meteorologica

Una analisi dei dati meteorologici utilizzati nei 10 domini delle simulazioni modellistiche a scala locale con modello gaussiano è stata aggiunta come caratterizzazione meteorologica. L'analisi è espressa mediante le statistiche annuali dei parametri: velocità e direzione del vento, temperatura, radiazione solare, categoria di stabilità atmosferica, precipitazione ed umidità relativa.

Questa analisi consente di descrivere le caratteristiche meteorologiche locali dal punto di vista della dispersione atmosferica e di mostrare la rappresentatività dei dati utilizzati e la variabilità spaziale degli stessi.

L'uso di dati al suolo estratti dal database modellistico tridimensionale MINNI consente al tempo stesso di considerare la variabilità spaziale del dato meteorologico nel passaggio da un dominio all'altro; minimizzare la discontinuità spaziale dei risultati tra due domini adiacenti; utilizzare dati più rappresentativi dell'intero dominio di calcolo cioè meno influenzati da effetti locali rispetto ai rilevamenti da stazioni di monitoraggio al suolo.

F.1.1.5 Censimento delle fonti inquinanti all'interno del corridoio autostradale

Il database emissivo utilizzato per le simulazioni fotochimiche del nuovo tratto stradale, provengono dall'inventario nazionale APAT 2000 con dettaglio comunale, in cui le sorgenti emissive sono suddivise in localizzate e diffuse.

È stato dunque aggiunto un censimento delle fonti inquinanti all'interno del corridoio autostradale elaborando tale base dati. Ciò ha consentito di valutare l'importanza dei contributi della nuova strada sul totale delle emissioni nel territorio.

Nel complesso, l'importanza dei singoli macrosettori varia in base all'inquinante considerato; per il macrosettore 7, traffico stradale, il contributo risulta essere considerevole per monossido di carbonio (67%), composti organici volatili (35%), ossidi di azoto (40%) e particolato (24%). I settori industriali (macrosettori 3 e 4) producono circa ¼ del particolato totale e circa il 16% degli ossidi di azoto.

Sono stati inoltre aggiunti i trend evolutivi previsti da RAINS-Italy, nel complesso è possibile prevedere che le emissioni di NMVOC diminuiranno di circa il 40%, i NOX del 20%, il PM10 di poco meno del 10%, l'ammoniaca del 4.5% e il biossido di zolfo in pratica si dimezzerà.

F.1.2 Ambiente Idrico

L'analisi dell'ambiente idrico superficiale e sotterraneo è stato condotto sintetizzando innanzitutto il quadro relativo alle caratteristiche idrologiche dei corsi d'acqua intercettati dal tracciato di progetto, con particolare riferimento alle peculiari condizioni qualitative; lo studio è stato quindi svolto per definire, nel modo più esaustivo possibile, il quadro ante-operam dell'intero settore territoriale analizzato e per valutare il rapporto che verrà a determinarsi tra l'infrastruttura in oggetto e l'ambiente idrico superficiale.

Le considerazioni idrologiche di carattere quantitativo sono state ampiamente e dettagliatamente trattate nell'ambito dello studio idrologico-idraulico di progetto, per cui in questa sede la componente idrica superficiale è stata trattata nel modo seguente:

- identificazione dei bacini idrografici di interesse e caratteristiche generali della rete di deflusso superficiale;
- caratterizzazione climatica dell'intera area suddivisa per regioni
- valutazione delle portate di piena, con particolare riferimento al rischio idraulico e al dissesto idrogeologico (P.A.I.)
- sintesi delle attuali caratteristiche qualitative delle acque superficiali

Per ottenere un quadro esaustivo circa le principali caratteristiche dell'ambito di studio, si è reso necessario ampliare l'area di indagine all'intero bacino idrografico dei corsi d'acqua coinvolti, in modo tale che possano essere valutate le peculiarità idrauliche dell'intero sistema fluviale e torrentizio.

Nello studio della componente è stata svolta, inoltre, la sintesi degli elementi idrogeologici che caratterizzano l'area di indagine, in modo tale che possano essere valutate le reciproche relazioni e le eventuali interferenze tra l'opera e l'ambiente idrico sotterraneo.

Nello studio idrogeologico di progetto sono state ampiamente definite le caratteristiche di permeabilità dei terreni e sono stati individuati i complessi idrogeologici, per cui nell'analisi ambientale è stata rivolta particolare attenzione all'individuazione dei settori maggiormente vulnerabili nei confronti dell'opera.

La componente idrica sotterranea è stata sviluppata come schematizzato nel seguito:

- ricostruzione dell'assetto idrogeologico dei due ambiti principali: Settore appenninico e Settore padano;
- valutazione delle caratteristiche qualitative delle acque di falda suddivisa per ambiti regionali;
- costruzione della vulnerabilità idrogeologica, con allegata cartografia tematica, con particolare riferimento alle potenzialità idriche di ogni singolo complesso idrogeologico, alla presenza di sorgenti ad elevata portata e/o elevato numero di manifestazioni sorgive, all'importanza che riveste la risorsa idrica;
- sono state inoltre raccolte specifiche informazioni ed indicazioni fornite dalle regioni interessate dal tracciato.

La sintesi dei dati raccolti ha consentito quindi di definire le principali criticità della componente "ambiente idrico superficiale e sotterraneo" nei confronti dell'infrastruttura in progetto, come ad esempio l'attraversamento di corsi d'acqua caratterizzati da rigidità della rete (pensilità), l'attraversamento delle aree di esondazione periodica e delle zone di ricarica idrogeologica e/o ad elevata vulnerabilità, legata anche alla bassa soggiacenza della falda.

Per un'analisi d'insieme della componente Ambiente idrico, si può fare riferimento alle tavole in allegato della serie denominata *Suolo e sottosuolo e Ambiente idrico*.

Dall'analisi delle tavole, si evince che il corridoio d'indagine, nel tratto tra Orte e Sansepolcro, ricade in un'area caratterizzata mediamente da vulnerabilità compresa tra alta e media, fatta eccezione per la zona compresa tra San Gemini San Faustino, nella quale si riscontra una vulnerabilità elevata ed un'area di particolare interesse idrogeologico. Tra Sansepolcro e Quarto ri riscontra una vulnerabilità mediamente bassa. Dopo Quarto e fino a sud di Cesena si riscontra una vulnerabilità idrogeologica media, fatta eccezione per un corridoio a ridosso dell'area golenale del F. Savio, la quale è caratterizzata da una vulnerabilità elevata e contraddistinta da un'area di particolare interesse idrogeologico. Tra Cesena ed Alfontine il corridoio d'indagine torna essere caratterizzato da vulnerabilità medio-alta, per poi proseguire, dopo lo svincolo di progetto di Taglio Corelli, dall'alternarsi di aree caratterizzate da vulnerabilità medio/elevata con aree a vulnerabilità bassa.

Il dettaglio degli elementi inerente alla componente Ambiente idrico riassunti sulle tavole in oggetto, può essere consultato sui seguenti elaborati cartografici del S.I.A. e del Progetto Preliminare.

- 90307-P4-AM-03 - Vulnerabilità idrogeologica;
- 90307-P4-ST-02 - Carta idrogeologica.

F.1.2.1 Idrologia di superficie

Bacini idrografici intercettati

L'opera in progetto, data la sua notevole lunghezza, attraversa numerosi bacini idrografici; se ne dà di seguito un elenco, riportando, per ciascuno, i corsi d'acqua principali interferenti con il tracciato.

- Bacino del Tevere: Fiume Tevere, Fiume Nera, Fiume Chiascio, Torrente Naia, Torrente Puglia, Torrente Carpina, Torrente Lama.
- Bacino del Savio e del Rubicone: Fiume Savio, Torrente Borello.
- Bacino dei Fiumi Uniti e del Bevano: Fiume Ronco, Fiume Montone, Torrente Bevano.
- Bacino del Lamone e del Marzeno: Fiume Lamone.
- Bacino del Reno: Fiume Reno, Torrente Senio.
- Bacino del Po: Fiume Po, Po di Volano, Po di Goro.
- Bacino del Fissero – Tartaro – Canalbianco: Canalbianco, Collettore Padano Palesano, Naviglio Adigetto.
- Bacino dell'Adige: Fiume Adige.
- Bacino del Brenta e del Bacchiglione: Fiume Brenta, Fiume Bacchiglione, Canale Gorzone.
- Bacino scolante nella Laguna di Venezia: Fiume Marzenego, Canale dei Cuori, Canale Rebosola, Canale Taglio Novissimo, Naviglio di Brenta, Scolo Lusore, Canale Menegan.

Cenni climatici

Per la definizione delle condizioni climatiche delle regioni interessate dal progetto stradale, sono stati presi in considerazione i parametri a maggiore rilevanza - temperatura e precipitazioni - e, dove disponibile, il fattore vento. La densità territoriale delle stazioni varia a seconda dei parametri considerati: è buono il numero delle stazioni pluviometriche, discreto quello delle termometriche, limitato o insufficiente quello delle stazioni che misurano gli altri fattori.

Ai fini dello studio delle variazioni climatiche è necessario disporre di dati sufficientemente estesi nel tempo, per definire in modo stabile l'andamento nelle varie località; per questo motivo sono stati utilizzati i dati, rilevati dal Servizio Idrografico e Mareografico, per il periodo 1961-1991, normalizzando in alcuni casi i dati lacunosi con tecniche statistiche.

Caratteri climatici regione Umbria

Dall'analisi dei dati climatologici reperiti, emerge chiaramente, come il clima in Umbria sia di tipo mediterraneo un po' attenuato, fortemente influenzato dalla dorsale appenninica, sia per la protezione che questa esercita nei confronti delle masse d'aria provenienti dal mare Adriatico che per le caratteristiche dell'orografia. Anche in direzione del mare Tirreno una fascia collinare limita la circolazione delle masse d'aria; la direzione prevalente delle valli provoca un incanalarsi dei venti che contribuisce a differenziare il trasporto di umidità e il regime pluviometrico.

Le masse d'aria provenienti da nord-est difficilmente superano la barriera appenninica, provocando una distribuzione delle precipitazioni in progressiva diminuzione nella direzione est-ovest, salvo una penetrazione più profonda nella vallata del Nera.

La topografia, molto varia, esercita un peso notevole anche sul regime termometrico che, pur nella tipicità delle condizioni mediterranee, fa rilevare marcate differenze nelle diverse aree regionali.

Caratteri climatici regione Emilia Romagna

Si rileva un trend positivo delle temperature, sia nei valori annuali che in quelli stagionali. Nel corso del 2002 si sono avute delle anomalie positive, più sensibili durante il periodo estivo, rispetto alla norma di riferimento trentennale.

Per le precipitazioni si osserva un trend negativo durante il periodo invernale, accentuata nel corso dell'ultimo decennio. Il trend è leggermente positivo durante l'estate. Nel 2002 si è riscontrato un deficit pluviometrico durante il periodo invernale. Successivamente tale tendenza si è invertita, assumendo le precipitazioni delle anomalie positive che in parte hanno compensato il deficit invernale.

Caratteri climatici regione Veneto

Il clima del Veneto, pur rientrando nella tipologia mediterranea, presenta proprie peculiarità, dovute principalmente alla posizione climatologica di transizione soggetta a varie influenze: l'azione mitigatrice delle acque mediterranee, l'effetto orografico della catena alpina e la continentalità dell'area centro-europea. In ogni caso mancano alcune delle caratteristiche tipicamente mediterranee quali l'inverno mite (in montagna, ma anche nell'entroterra, prevalgono effetti continentali) e la siccità estiva a causa dei frequenti temporali di tipo termoconvettivo.

Si distinguono: a) le peculiari caratteristiche termiche e pluviometriche della regione alpina con clima montano di tipo centro-europeo; b) il carattere continentale della Pianura Veneta, con inverni rigidi.

In quest'ultima regione climatica si differenziano due subregioni a clima più mite: quella lacustre nei pressi del Lago di Garda, più limitata, e quella litoranea della fascia costiera adriatica.

Valutazione delle portate di piena, valutazione del rischio idraulico e del dissesto idrogeologico (P.A.I.)

L'individuazione e l'analisi delle aree a rischio idraulico del reticolo idrografico principale e secondario sono condotte attraverso l'esame dei Piani stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle diverse Autorità di Bacino, dei Piani Provinciali di Protezione Civile e di dati storici.

Per il tratto romagnolo del tracciato, l'analisi dei P.A.I. è integrata dallo studio dei dati storici forniti dalla Protezione Civile della Regione Emilia Romagna, la quale ha redatto una cartografia in cui sono perimetrare le zone colpite da inondazioni nel periodo compreso tra il 1945 e il 1996, individuando, per il 1996, le aree sommerse da un livello idrico rispetto al piano campagna di almeno 0,5 m e quelle interessate da un effetto dinamico dell'acqua significativo.

Al momento della stesura della presente relazione, il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il bacino del Brenta-Bacchiglione, adottato il 4 marzo 2004, non è stato ancora pubblicato; non è disponibile, inoltre, un Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico relativo alla laguna di Venezia. Per la perimetrazione delle aree idraulicamente pericolose si fa, perciò, riferimento al Piano di Protezione Civile della Provincia di Padova e al Piano di Emergenza della Provincia di Venezia, a cura dell'Assessorato alla Protezione Civile.

Per quanto riguarda gli aspetti programmatici, la descrizione dei Piani stralcio di Assetto Idrogeologico viene sviluppata nel Quadro di riferimento programmatico.

Caratteristiche qualitative delle acque superficiali

Nelle pagine che seguono vengono illustrate le sintesi delle attività di monitoraggio della qualità ambientale dei corsi d'acqua, effettuate dalle diverse Agenzie Regionali per la Prevenzione e l'Ambiente dal 1999 al 2003 sulle reti regionali delle acque superficiali interne, espressi secondo le modalità previste dal D.Lgs.152/99 e sue modifiche. Esso concerne solo uno degli aspetti del monitoraggio complessivo in essere, che si presenta ben più articolato in quanto prevede il controllo anche delle acque degli invasi artificiali, delle acque di transizione, delle acque marino-costiere e di quelle sotterranee.

Nella presentazione dei singoli bacini si è pertanto ritenuto opportuno riportare in modo sintetico i fattori di pressione più rappresentativi che incidono, per ogni stazione di controllo, sulla qualità dei corsi d'acqua ed un'analisi di dettaglio dei parametri più significativi nelle chiusure di bacino.

Si evidenzia che, su indicazione della Regione Toscana, sono state svolte specifiche indagini per la determinazione dello stato di qualità delle acque del Fiume Tevere e dei suoi affluenti mediante metodo IBE.

Qualità dei corsi d'acqua della Regione Umbria

La quasi totalità del territorio regionale è compresa all'interno del bacino idrografico del fiume Tevere, che attraversa la regione da nord a sud per circa 200 km.

Per stabilire lo stato di qualità ambientale di ciascun corpo idrico superficiale, l'ARPA Umbria sta svolgendo il monitoraggio qualitativo su 44 punti di prelievo, di cui 36 localizzati sui corsi d'acqua (10 fiumi e torrenti e 2 canali artificiali) e 8 sui laghi (3 naturali e 3 artificiali).

I punti sono stati scelti in base alla tipologia del corpo idrico e alla superficie del bacino imbrifero, tenendo conto degli insediamenti urbani, degli impianti produttivi e degli apporti provenienti dagli affluenti.

Per tutte le stazioni controllate ai sensi della L.319/76, coincidenti con quelle del reticolo di monitoraggio avviato con l'introduzione del D.Lgs. 152/99 (e s.m. e i.), è stato eseguito il calcolo del SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua) e SACA (Stato Ambientale dei Corsi D'acqua) per il periodo storico 1997-2000. Dal 2001, la classificazione effettuata secondo le indicazioni del D.Lgs. 152/99 è stata inizialmente biennale e, successivamente, annuale.

a) Sottobacino del Nera

Il fiume Nera ha origine sui Monti Sibillini ad una quota di circa 1.800 m s.l.m. e scorre per circa 125 chilometri fino alla sua confluenza con il fiume Tevere nella porzione più meridionale della regione. La pendenza media dell'alveo fino alla confluenza con il fiume Velino è di circa l'1%; a valle della confluenza la pendenza media scende a 0,3%.

Oltre ad essere stato individuato come corpo idrico significativo, il tratto montano del fiume fino a Ferentillo, è stato classificato come corpo idrico idoneo alla vita dei pesci. Stessa destinazione funzionale è stata attribuita ad alcuni corsi d'acqua della porzione montana del suo bacino.

Il corso d'acqua si caratterizza notoriamente per acque correnti di buona qualità e come corso tributario di grande importanza per il fiume Tevere. Le sue acque, diversamente sfruttate sia ai fini idroelettrici che per gli allevamenti ittici, attraversano territori montuosi fino alla piana di Terni. Tra gli impianti di depurazione monitorati da ARPA Umbria, che scaricano direttamente sul corso d'acqua si elencano: l'impianto di Arrone, Terni Maratta e Narni Scalo. Sul corso d'acqua si descrivono poi due serbatoi artificiali: San Liberato e Aia, sui quali fino ad oggi non è stato possibile iniziare alcun monitoraggio a causa di alcune difficoltà logistiche e per i quali nel corso del 2004 si prevede inizialmente il solo campionamento chimico.

Canale Recentino

Il Canale Recentino, di lunghezza complessiva di circa 8 chilometri, devia parte delle acque del fiume Nera nel tratto di attraversamento della Conca Ternana per andare ad alimentare il lago dell'Aia. Il suo percorso a cielo aperto si sviluppa in una fascia di protezione a verde, ma la sua struttura con sponde e fondo artificiale, non favorisce condizioni di vita per la flora e fauna ittica.

Lago dell'Aia

Il lago dell'Aia, conosciuto anche come lago di Narni o lago di Recentino, è un piccolo invaso artificiale ottenuto dallo sbarramento del torrente omonimo. Posto a quota 110 m s.l.m. ha un volume di invaso massimo di 2 milioni di metri cubi. Nonostante la natura artificiale, il lago è un'importante ambiente umido tanto da essere istituito già nel 1977 Oasi faunistica del WWF.

Lago di San Liberato

Nel tratto finale del fiume Nera è stato realizzato un invaso artificiale a scopo idroelettrico, il Lago di S.Liberato, anch'esso corpo idrico significativo. Il lago ha un volume di invaso massimo di 6 milioni di metri cubi.

b) Sottobacino Medio-Alto Tevere

Il fiume Tevere nasce dal Monte Fumaiolo in Emilia Romagna a circa 1.300 metri s.l.m. e dopo un corso di complessivi 392 chilometri sfocia nel Mar Tirreno. Il tratto umbro del fiume ha una lunghezza di 190 km e si sviluppa da quota di poco inferiore a 300 metri s.l.m. a quota 50 m s.l.m.

Dal punto di vista idromorfologico l'intero fiume può essere suddiviso in 3 parti. Il tratto montano - dalle origini fino alla stretta di Gorgabuia in Toscana - presenta carattere torrentizio, substrato irregolare e roccioso, acque basse con scorrimento veloce ed elevata turbolenza. Il tratto intermedio, fino alla confluenza con il fiume Nera, presenta anch'esso carattere torrentizio. Il substrato è prevalentemente ciottoloso, e la pendenza variabile determina un'alternanza di tratti con pozze mediamente profonde e lunghe fino a qualche centinaio di metri e tratti a scorrimento veloce, moto turbolento e con modesta profondità. Il tratto finale, fino alla foce, presenta carattere lentico e regime tipicamente fluviale. Il Tevere umbro è quasi interamente compreso nel tratto intermedio.

Oltre ad essere stato individuato come corpo idrico significativo, il tratto del fiume fino a Pierantonio, nell'Alto Bacino del Tevere, è stato classificato come corpo idrico idoneo alla vita dei pesci. La stessa destinazione funzionale è stata attribuita al torrente Soara, suo affluente in sinistra idrografica.

Lungo l'asta del Tevere, nei tratti iniziale e medio, sono stati realizzati una serie di invasi che ne frammentano la continuità.

Il primo sbarramento, la diga di Montedoglio situata in località Gorgabuia in Toscana, è recentemente entrato in esercizio. L'invaso, con superficie di circa 8 km² e capacità di 142,5 milioni di metri cubi, è destinato principalmente all'agricoltura. Più a valle, in Umbria, nel sottobacino del Medio Tevere, sono stati realizzati negli anni '60 due sbarramenti a scopi idroelettrici che hanno creato gli invasi artificiali di Corbara e di Alviano individuati come corpi idrici significativi; tali invasi ricadono comunque in zone non interessate dal tracciato di progetto.

Il fiume attraversa da nord a sud l'intera regione e mantiene in ogni stagione una buona portata; ospita nelle sue vicinanze centri urbani di rilevanti dimensioni come Città di Castello, Umbertide, Perugia, Todi che giustificano la presenza di importanti impianti di depurazione: San Giustino Selci-Lama, Città di Castello Canonica, Umbertide Pian d'Assino, Perugia Ponte Valleceppi, Perugia Ponte San Giovanni, Perugia Ponte Rio, Perugia San Martino in Campo, Deruta Capoluogo, Cannara Don Minzoni, Todi Cascianella.

Relativamente alle attività agronomiche, lungo il suo corso si distinguono in via prioritaria la coltivazione di mais, tabacco e girasole. Estese aree a prevalente destinazione agricola si ritrovano nell'Alto Tevere tra Umbertide e Ponte Felcino e nel sottobacino del Medio Tevere tra Deruta e Todi Pantalla. Importanti allevamenti zootecnici sono localizzati nel sottobacino del Chiascio condizionando le acque del Tevere comprese nella parte alta del sottobacino del Medio Tevere.

c) Sottobacino del Chiascio

L'asta principale, il fiume Chiascio, nasce nella fascia collinare compresa tra i monti di Gubbio e la dorsale appenninica ad una quota di circa 850 m s.l.m. e dopo un corso di 95 km confluisce nel fiume Tevere a Torgiano. La pendenza media dell'alveo è di 0,7%. Poco a monte dell'abitato di Valfabbrica, lungo il corso del fiume è stato realizzato uno sbarramento per la creazione di un invaso artificiale, il lago di Valfabbrica.

Questo lago, destinato ad essere utilizzato a fini irrigui e potabili, avrà, alla quota di massimo invaso, una superficie di 20 km² e un volume di 186 milioni di metri cubi.

Il fiume Chiascio, affluente in prima del fiume Tevere, viene monitorato su tre punti che non rappresentano le principali diversificazioni ecologico-ambientali del corso d'acqua. Non si hanno infatti informazioni discrete della situazione a monte della diga di Valfabbrica, ma dato che rappresenta la situazione montana si ritiene possa presentare condizioni migliori della parte intermedia e di quella relativa alla confluenza con i fiumi Tevere e Topino. Al fine di produrre i risultati dello stato ambientale dell'intero corso d'acqua, la sezione a monte di Valfabbrica viene associata a quella immediatamente seguente, demandando a tempi successivi un'eventuale approfondimento di quella specifica realtà. Sul corso d'acqua gravano direttamente gli scarichi degli impianti di depurazione di Assisi, Valfabbrica, Gubbio, Gualdo e Sigillo. Tra i maggiori tributari del fiume Chiascio si ricordano il torrente Saonda, il fiume Tescio e il fiume Topino.

d) Sottobacino del Nestore

Il fiume Nestore si sviluppa per circa 48 km a sud del lago Trasimeno. Nel suo primo tratto ha una pendenza media di circa 2% e scorre in vallate piuttosto incise; dopo un percorso di circa 10 km sbocca in una valle caratterizzata da maggiore ampiezza e basse pendenze. I suoi affluenti principali sono il torrente Caina in sinistra idrografica, collegato idraulicamente al lago Trasimeno, e il torrente Fersinone in destra idrografica.

Il corso d'acqua viene monitorato nel suo tratto inferiore con due stazioni poste a monte e a valle dell'abitato di Marsciano. Il fiume è interamente compreso nel bacino del Nestore-Trasimeno. Tra i suoi maggiori affluenti ci sono il fiume Genna, il torrente Caina, il torrente Fersinone e il torrente Calvana. Tra gli impianti di depurazione civile controllati da ARPA che scaricano direttamente sul suo corso d'acqua si elencano gli impianti di Tevernelle e di Marsciano.

Qualità dei corsi d'acqua della Regione Toscana

L'attività di monitoraggio delle acque nella Regione Toscana non è iniziata nel 2001 ma, in attuazione delle normative precedenti al D. Lgs. 152/99, fin dal 1984 era attiva una rete di monitoraggio estesa a tutta la Regione. I protocolli di monitoraggio attivati erano sufficientemente ampi da permettere oggi di recuperare anche i dati pregressi permettendo così la ricostruzione, seppur con alcune limitazioni e cautele, dello stato di qualità delle acque superficiali a partire dal 1997 secondo le modalità definite dal D. Lgs. 152/99. Quindi sono stati recuperati ed elaborati, con le modalità di seguito descritte, i dati prodotti in tutte le stazioni di monitoraggio esistenti, comprese quelle utilizzate per le acque a specifica destinazione; si è cercato di utilizzare la massima quantità possibile di

informazioni disponibili per arrivare a formulare giudizi, anche parziali (nel caso di indisponibilità di dati relativi a uno o più parametri oppure rilevati con frequenze diverse a quella mensile).

Tenendo conto delle varie difformità sono stati adottati alcuni criteri di approssimazione in modo da ottenere comunque elaborazioni tra loro confrontabili. I criteri adottati sono elencati di seguito:

- calcolo del 75° percentile quando la disponibilità dei dati è relativa ad almeno 9 mesi di campionamento;
- sostituzione con la media quando i mesi campionati scendono fino a 6-5; il LIM è stato considerato non calcolabile con frequenze di campionamento inferiori a 5 mesi, perché scarsamente significativo e mal confrontabile. Si deroga a questo criterio accorpando i dati di anni diversi a condizione che i mesi analizzati siano diversi in modo da ottenere comunque una copertura annuale;
- se si hanno 7 o 6 parametri si elabora l'indice LIM attribuendo punteggi diversi.

In prossimità delle aree maggiormente antropizzate i corsi d'acqua indagati soffrono un poco nello smaltire i carichi inquinanti, inoltre i prelievi idrici riducono il volume delle acque con conseguente abbassamento della velocità della corrente e riduzione dell'ossigenazione. Le comunità di macroinvertebrati censite sono quelle tipiche di ambienti alterati.

Le zone di estuario sono ecosistemi soggetti a variazioni dipendenti dal livello del bacino di Montedoglio, questo può innalzarsi per aumento delle portate dei fiumi trasformando queste zone in tratti di lago con acque ferme poco gradite ai macroinvertebrati dei taxa più sensibili.

Si ritiene importante sottolineare che non è possibile effettuare un confronto puntuale tra i dati rilevati dalle campagne integrative effettuate tra marzo e maggio 2007 e i dati relativi ai 24 mesi di monitoraggio, previsti per la classificazione dei corpi idrici significativi ai sensi del D. Lgs. 152/99 (settembre 2002-settembre 2003), messi a disposizione dalla Regione Toscana, in quanto non si ha una esatta corrispondenza dell'ubicazione delle stazioni di campionamento; inoltre, essendo diversa la durata dei periodi di indagine, si ha una differente significatività statistica dei campioni.

Le diverse campagne di indagine conducono, comunque, a risultati simili, ossia a classi di qualità che variano da "prima" a "terza" a partire dalla zona di sorgente e procedendo verso il confine umbro.

Qualità dei corsi d'acqua della Regione Emilia Romagna

Nelle pagine seguenti è riportata la classificazione, ai sensi del D. Lgs.152/99, della rete ambientale delle acque superficiali della Regione Emilia-Romagna, come definita dalla DGR 1420/2002.

I risultati dell'anno 2003, articolati per bacino idrografico, sono confrontati con quelli ottenuti nella fase conoscitiva per il biennio 2001-2002.

Per ogni bacino è riportata una tabella in cui sono sintetizzate le informazioni relative a:

- corpo idrico,
- denominazione della stazione,

- codice regionale,
- tipo di stazione (AS, AI, B),
- sezione provinciale Arpa di appartenenza, a cui seguono i risultati delle elaborazioni qualitative previste dal decreto:
 - LIM, IBE, SECA del biennio 2001/2002;
 - LIM, IBE, SECA dell'anno 2003;
 - SACA 2001/2002 e SACA 2003;
- variazione qualitativa (costante, in miglioramento o in peggioramento) avvenuta tra i due periodi a livello di SACA per le stazioni di tipo A, ed a livello di SECA per le stazioni di tipo B. Tale variazione prende atto della "fotografie" fatte nei due periodi presi in considerazione e non può essere considerata un trend definitivo.

Sia per il biennio 2001/2002 che per il 2003 non sono stati registrati per le stazioni di tipo A superamenti dei parametri aggiuntivi tali da comportare una variazione del giudizio dello Stato Ambientale rispetto alla valutazione dello Stato Ecologico.

In mancanza del dato di IBE, per inapplicabilità del metodo o per carenza di informazione, si è proceduto alla classificazione di Stato Ecologico sulla base del solo indice LIM.

Si ritiene importante considerare che le valutazioni dei miglioramenti/peggioramenti qualitativi tra i periodi 2001-2002 e 2003 sono solo relativamente confrontabili, in quanto la transizione dalla fase conoscitiva biennale alla fase a regime annuale implica una riduzione dei dati utilizzabili per le elaborazioni (da 24 a 12 dati per i macrodescrittori e da 4/8 a 2/4 valori di IBE) con conseguente differente significatività statistica dei campioni.

Inoltre si devono valutare le condizioni climatiche particolari che hanno caratterizzato i periodi in esame: infatti, mentre gli anni 2001 e 2003 sono stati anni tendenzialmente siccitosi, il 2002 è stato un anno particolarmente piovoso soprattutto nei mesi estivi.

In generale è da rilevare che il 2003 è stato caratterizzato, nella Regione e non solo, da una estate particolarmente siccitosa. Nel periodo da giugno a settembre non si sono verificati eventi di pioggia importanti. La tipica magra estiva dei corsi appenninici si è trasformata, in molti casi, in secca prolungata con esiti catastrofici per gli ecosistemi idrici e, in particolare, in tratti intermedi dei corsi minori.

I dati della rete di qualità non riflettono necessariamente questi eventi per un insieme di ragioni:

- le stazioni sono concentrate alle chiusure di bacino e i bassi corsi tendono comunque a mantenere acqua anche con velocità di deflusso prossime allo zero.
- I prelievi di in queste condizioni sono ancora possibili: il lato a valle dei ponti, normale punto di prelievo, ha sempre acqua.

- Il clima secco immobilizza gli inquinanti di origine diffusa sulle rive e in molte situazioni tende a sovrastimare la qualità dell'acqua, particolarmente per i macrodescrittori.
- Le misure di IBE delle stazioni di chiusura di bacino sono comunque caratterizzate da taxa tolleranti e abbondanti che ben difficilmente non sono reperite all'atto del campionamento.

Ovviamente l'informazione può essere recuperata dai dati di portata e dai dati desumibili dalle stazioni poste nei tratti medio-alti dei corsi (vita dei pesci e potabilizzazione) che incorporano, per scelta aziendale, i dati utili alla valutazione del SECA.

Le secche sono un aspetto da valutare con attenzione, avvalendosi anche dei dati che la rete dei teleidrometri può rendere disponibili.

Qualità dei corsi d'acqua della Regione Veneto

La rete di monitoraggio regionale veneta consiste attualmente di n. 222 stazioni; la frequenza di campionamento è per la maggior parte di punti mensile, per la rimanente parte trimestrale e, in rari casi, bimestrale o semestrale. Va comunque evidenziato che alle stazioni della rete di monitoraggio vera e propria si aggiungono altri punti destinati esclusivamente alla vita dei pesci.

Nell'ambito della rete è stato individuato un set minimo di stazioni (36 punti) definito in base alle dimensioni dei bacini e calcolato sulla base di quanto prescritto dal D.Lgs 152/99 (vedi tab. 6 allegata al decreto).

Il numero delle stazioni della rete supera il numero minimo sopraindicato a causa dei molteplici utilizzi dei corsi d'acqua (potabilizzazione, vita pesci, irrigazione), della presenza di molte fonti di pressione che incidono sui corsi d'acqua e del particolare valore paesaggistico e naturalistico di alcuni corsi d'acqua.

In totale, sull'intero territorio regionale vengono monitorati 107 corpi idrici.

Il monitoraggio permette una valutazione dell'evoluzione dello Stato dei corpi idrici nel lungo periodo, in quanto le serie di dati presentano sufficienti caratteristiche di continuità. L'analisi degli andamenti temporali dei principali macrodescrittori evidenzia alcune situazioni significative. Si è verificato un aumento consistente delle concentrazioni di nitrati nelle stazioni prossime alla zona delle risorgive. Il peggioramento nel tempo è da imputare, probabilmente, all'aumento dei rilasci in falda di nitrati di origine agricola nella zona di sorgente e nell'Area di Ricarica.

E' migliorata invece la qualità dell'acqua in prossimità delle foci di alcuni fiumi (es. Marzenego, Montalbano), in particolare per quei parametri che indicano la presenza di scarichi civili non trattati, come ad esempio l'azoto ammoniacale. Nel caso delle foci del Marzenego sono evidenti gli effetti positivi degli interventi di disinquinamento, in particolare di collettamento degli scarichi civili dell'area di Mestre alla rete fognaria e quindi al depuratore di Fusina.

Bacino Scolante

Le situazioni qualitativamente migliori sono riconducibili alla parte alta dei fiumi Tergola e Muson Vecchio e a monte del Naviglio Brenta, mentre quelle più compromesse si riferiscono alla chiusura dei bacini Marzenego, Lusore, Pionca, Tergolino, Fiumicello e in una stazione intermedia del bacino Bonifica Adige-Bacchiglione.

I risultati ottenuti con le campagne di biomonitoraggio eseguite nel 2002 dall'ARPAV, integrati con alcuni risultati del monitoraggio biologico eseguito dalla Provincia di Venezia. I valori medi annui confermano una situazione generale mediamente degradata, già riscontrata nel 2001, in particolare alle sezioni di chiusura dei bacini dove prevalgono valori di IBE medi corrispondenti ad "ambienti inquinati o comunque alterati" (III classe) o "ambienti molto inquinati o comunque molto alterati" (IV classe). Nel 2002 il biomonitoraggio ha interessato in maniera più approfondita i bacini Marzenego e Lusore, evidenziando uno stato di compromissione dei corpi idrici lungo le intere aste fluviali. L'unica eccezione è rappresentata dalla stazione Ma-1 sul fiume Marzenego, che mostra una situazione qualitativamente in ripresa, con una II classe ("ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione"), rispetto alla stazione 33.

I rilevamenti del 2002 confermano la situazione che vede elevate concentrazioni di azoto nitrico alle sorgenti dei fiumi di risorgiva, in particolare Tergola e Muson Vecchio, in diminuzione lungo le aste principali.

Al contrario, le concentrazioni di azoto ammoniacale generalmente aumentano passando dalle stazioni di sorgente a quelle di foce per l'aumento delle pressioni antropiche (scarichi puntiformi civili, industriali e zootecnici).

Il Decreto dei Ministri dell'Ambiente e dei Lavori Pubblici del 23 aprile 1998 fissa, tra l'altro, gli obiettivi guida per la qualità delle acque nei fiumi del bacino scolante nella laguna di Venezia.

Per quanto riguarda il BOD5, i fluoruri, l'alluminio, il ferro, il manganese, solventi organici alogenati (somma composti) e pesticidi organo fosforici (somma composti), si può affermare che gli obiettivi vengono mediamente rispettati, pur in presenza di stazioni con valori superiori.

Per quanto riguarda azoto totale disciolto, fosforo totale disciolto, arsenico, molibdeno, nichel, rame, zinco, tensioattivi anionici, erbicidi e assimilabili (somma composti) e tributilstagno i valori medi rilevati risultano da 3 a 100 volte superiori agli obiettivi.

F.1.2.2 Idrogeologia

Assetto idrogeologico

Da un punto di vista idrogeologico l'intero territorio attraversato dal tracciato in progetto può essere suddiviso in due settori con caratteristiche idrogeologiche molto diverse:

- Settore appenninico
- Settore padano

Settore appenninico

Questo settore si differenzia da quello padano per la eterogeneità delle proprietà idrogeologiche che lo contraddistinguono; il tratto appenninico può essere schematicamente suddiviso in quattro cinque ambiti con

caratteristiche idrogeologiche specifiche:1) i "rilievi montuosi" carbonatici (Monti Martani, Monti di Narni e Amelia) caratterizzati da buona permeabilità e sede di acquiferi calcarei estesi, potenti e molto produttivi;

2) i "sistemi alto-collinari", caratterizzati da depositi terrigeni prevalentemente poco permeabili e sede di acquiferi scarsamente estesi e produttivi;

3) le "aree basso-collinari", caratterizzate da depositi continentali in facies fluvio-lacustre o marina, anche essi con prevalenza di litologie poco permeabili e sede di acquiferi scarsamente estesi e produttivi;

4) le "aree pianeggianti", caratterizzate dalla presenza di depositi alluvionali in facies fluviale con permeabilità variabile ma nel complesso buona e sede di alcuni degli acquiferi più importanti della zona;

Settore Padano

A scala regionale, e quindi in un territorio comprendente varie province, l'acquifero può essere visto come un sistema unico multistrato costituito da una serie di orizzonti permeabili interconnessi fra di loro ed intercalati da livelli impermeabili. Questo sistema si estende verso il mare Adriatico per circa 50–70 km sotto una copertura argillosa che lo protegge dalle acque saline. Si riconoscono, da un punto di vista idrogeologico, tre aree ben distinte che trovano riscontro anche in una diversa morfologia superficiale:

- zona montana e collinare
- zona della bassa pianura

Nella zona collinare le falde sono in genere di sub alveo e di limitata importanza e sono legate alla presenza di depositi alluvionali.

Le facies ghiaioso-sabbiose dei depositi olocenici, rinvenibili lungo la tratta oggetto di studio, nella fascia pedecollinare, hanno una potenza all'incirca doppia di quelle argillose e confermano la notevole potenzialità idrica di questa zona.

La presenza di numerose linee di dislocazione condiziona, d'altra parte, il percorso dei fiumi (per esempio il Reno) dando talora luogo a vere e proprie fosse morfologiche, ottime per l'accumulo di cospicue risorse idriche.

Nella bassa pianura numerose falde sono presenti negli strati sabbiosi, intercalati a silt e argille, derivanti dal graduale passaggio verso il paleomare olocenico delle più grossolane conoidi.

La base dell'acquifero è costituita dagli orizzonti impermeabili del pliocene superiore e dalle sabbie imbevute di salamoia del Pliocene inferiore. L'interfaccia acqua dolce – acqua salata considerata dai vari autori ufficialmente la base dell'acquifero padano, si rinviene generalmente ad una profondità di circa 300 m. Essa si immerge bruscamente ad ovest del Fiume Lamone fino a 560 metri sotto il livello del mare, mentre in prossimità di Cotignola e delle Valli di Comacchio è subaffiorante (-50 m p.c.).

Acque minerali

Le acque minerali presentano caratteristiche chimiche e fisiche diverse a seconda della composizione mineralogica dell'acquifero in cui circolano. In Umbria le principali sorgenti sono localizzate lungo i bordi occidentali delle dorsali montuose e i relativi acquiferi sono contenuti, in maggioranza, in rocce appartenenti al complesso carbonatico.

Acquiferi di una certa rilevanza, a contatto con rocce proprie del complesso vulcanico, sono localizzati nell'area sud-occidentale della regione.

Proprio in quest'area si sviluppa un comprensorio di sorgenti di acque minerali molto importanti costituito dai complessi delle aree di San Gemini, della sorgente Amerino e di quella di San Faustino. In particolare, le acque minerali imbottigliate nelle aree centro-meridionali dell'Umbria, sono acque classificate come oligominerali (Amerino) e minerali (San Gemini e San Faustino) di tipo bicarbonato alcalino terrose, con la caratteristica di essere effervescenti naturali; presentano valori di residuo fisso di 495 mg/l, per la sorgente Amerino, 955 mg/l, San Gemini, ed un massimo di 1.120 mg/l per l'acqua minerale San Faustino. I volumi d'acqua disponibili per la captazione sono molto variabili.

Il citato comprensorio è attualmente attraversato dalla E45 che nel presente progetto verrà adeguata agli standard autostradali; nel periodo compreso fra il 2006 e agosto 2007 la scrivente struttura ha provveduto a contattare i responsabili ed i tecnici del Gruppo Sangemini per un confronto sulle opere in progetto e sulle eventuali connessioni tra l'opera e i circuiti idrogeologici.

A seguito di un incontro tenutosi in data 20 giugno 2006 il gruppo Sangemini ha provveduto ad emettere una nota tecnica redatta dal Prof. Geol. Pietro Celico il quale ha eseguito studi e ricerche sul comprensorio dei bacini minerali Sangemini, Fabia, Aura, Amerino e Fabia Viva ed ha espresso una serie di considerazioni tecniche sul progetto di realizzazione del corridoio autostradale Orte-Mestre nella tratta compresa nei territori dei comuni di Sangemini, Montecastrilli, Acquasparta e Terni.

Idrogeologicamente l'area del comprensorio è interessata dalla presenza di un complesso carbonatico di base a cui si sovrappongono quello argilloso-limoso dei depositi lacustri, quello dei travertini e quello detritico.

Come evidenziato nelle valutazioni emesse in sede di SIA i bacini minerali in esame sono caratterizzati da un grado di vulnerabilità generalmente elevato, maggiore per i bacini Fabia, Aura e Amerino e minore per quello di Sangemini in quanto posizionato a maggiore profondità.

La nota del Prof. Celico evidenzia come l'attuale E45, sviluppandosi integralmente all'interno di tale area ad alta vulnerabilità, rende necessaria una messa in sicurezza da possibili inquinamenti sistematici e/o accidentali, come per altro già recepito nel presente studio.

In buona sostanza l'intervento nel tratto in esame risulta volto alla valorizzazione ambientale della strada, essendo finalizzato ad eliminare condizioni di particolare interazione conflittuale tra l'infrastruttura esistente e l'ambiente naturale da essa attraversato; basti pensare al mancato trattamento delle acque di prima pioggia ed al rischio di sversamenti accidentali ad oggi presente.

Per quanto riguarda le acque termali che si rinvencono lungo il tracciato nella zona di bagno di Romagna, si distinguono due tipi:

- acque mesotermali bicarbonato-alcalino-sulfuree, che sgorgano alla sorgente a una temperatura di 45 C°, sono chimicamente diverse dalla maggior parte delle altre acque termali regionali, in quanto legate all'effettiva infiltrazione di acque dalla superficie (attraverso fratture) fino a raggiungere profondità tali da

determinarne un aumento di temperatura, fino ai massimi valori registrati per le acque termali emiliano-romagnole;

- acque fredde sulfuree, che sgorgano a una temperatura di 12 C°, queste acque sono attribuite ad un circuito alimentato da acque superficiali, la cui circolazione è guidata dalla presenza di faglie e fratture che interessano la Formazione Marnoso-arenacea.

In base alle informazioni reperite nella documentazione allegata al PRG del comune di bagno di Romagna le risorse idrotermali, derivanti da emergenze di tipo sulfureo, sono localizzate poco a sud dell'abitato di bagno di Romano al margine nord-orientale del Parco del Crinale Appenninico istituito dal DPR del 12 giugno 1993. Tali emergenze presentano un circuito idrogeologico relativamente breve e nascono dal Poggio Le Corsicchie che costituisce il bacino di alimentazione. Le linee di deflusso seguono globalmente la dislocazione tettonica della valle del fiume Savio dove arrivano ad emergere con caratteristiche ipotermali di tipo bicarbonato-alcalino-mediominerale-sulfuree con temperatura naturale di circa 45°.

Attualmente risultano in attività tre stabilimenti che si approvvigionano tramite opere di captazione attestate nel substrato del corpo alluvionale. Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico desunto dagli allegati geologici del PRG di Bagno di Romagna con riportati i punti di captazione del comprensorio nell'area interessata dal tracciato di progetto.

Caratteristiche qualitative delle acque di falda

Qualità delle risorse idriche sotterranee della Regione Umbria

Nel 1999 la Regione Umbria, nell'ambito dell'aggiornamento del Piano Regionale di Risanamento delle acque, ha individuato i corpi idrici significativi ai sensi del D.Lgs. 152/99. Per le acque sotterranee sono stati individuati come corpi idrici significativi gli acquiferi delle principali valli alluvionali, delle strutture carbonatiche della fascia nord-occidentale della regione e dell'area vulcanica sud-orientale.

Nel seguito verranno comunque riportati i dati relativi ai corpi idrici interessati direttamente dall'opera in progetto, qui di seguito riportati:

Acquiferi alluvionali

Stato ambientale dell'acquifero dell'Alta Valle del Tevere

Dalla sovrapposizione dello stato quantitativo e dello stato chimico viene effettuata una prima valutazione dello stato ambientale del corpo idrico, che sarà oggetto di verifiche in funzione dell'approfondimento delle informazioni relative allo stato quantitativo.

Al settore centrale della valle, in contatto idraulico con il fiume Tevere, con buone caratteristiche idrochimiche delle acque, ridotto impatto antropico e in condizioni di equilibrio quantitativo, viene attribuito lo stato ambientale "buono". Al settore a est, in condizioni di equilibrio quantitativo ma con maggiore impatto antropico (valori dei nitrati più elevati) viene dato lo stato ambientale "sufficiente". Al settore occidentale del l'acquifero con caratteristiche

idrochimiche che denunciano un impatto antropico da significativo a rilevante e in disequilibrio quantitativo viene attribuito lo stato ambientale "scadente".

Stato ambientale degli acquiferi della Media Valle del Tevere

Lo stato ambientale degli acquiferi della Media Valle del Tevere dipende essenzialmente dalle sue caratteristiche idrochimiche e dagli effetti dell'impatto antropico sull'aspetto qualitativo delle loro acque.

Pertanto all'acquifero a nord di Perugia viene assegnato stato ambientale buono nella sua porzione settentrionale, tra Umbertide e la confluenza del T. Resina, e sufficiente nella porzione sud fino a Perugia. All'intero acquifero a sud di Perugia invece viene assegnato stato ambientale scadente per l'elevato tenore in nitrati delle acque e la presenza di microinquinanti.

Stato ambientale degli acquiferi della Conca Ternana

L'acquifero alluvionale della Conca Ternana è caratterizzato da un sostanziale equilibrio idrogeologico e da un impatto antropico sulla qualità della risorsa fortemente attenuato dalla ricarica idrica del fiume Nera. Pertanto a tutta la parte centrale dell'acquifero, in contatto idraulico diretto con il fiume, viene assegnato stato ambientale buono, alle porzioni più distanti dal fiume stato ambientale sufficiente. Diversa è la situazione dell'acquifero pedemontano dei Monti Martani che mostra evidenti segni di compromissione sia dello stato chimico che di quello quantitativo, pertanto il suo stato ambientale risulta essere scadente.

Acquiferi carbonatici

Stato ambientale degli acquiferi Carbonatici

Non viene valutato lo stato ambientale delle strutture dei Monti di Narni e di Amelia e dei Monti Martani per mancanza di dati sullo stato qualitativo delle acque.

Acquifero vulcanico

Stato ambientale dell'acquifero vulsino

La definizione dello stato ambientale dell'acquifero vulcanico vulsino o di settori di esso viene rimandata all'acquisizione di un quadro conoscitivo più approfondito.

Qualità delle risorse idriche sotterranee della Regione Toscana

I criteri per la definizione della significatività dei corpi idrici sotterranei dettati dal D. Lgs. 152/99 sono molto generici, pertanto sono stati considerati significativi quei corpi idrici contenuti nelle seguenti tre tipologie di formazioni geologiche, che abbiano dimensioni di interesse regionale e/o caratteristiche ambientali di rilevante importanza:

- depositi alluvionali, lacustri e marini Quaternari (che formano le pianure intermontane e costiere);
- formazioni carbonatiche (Calcarei Mesozoici ed Eocenici).

Nel seguito verranno comunque riportate le caratteristiche dell'acquifero dell'Alta Valle del Tevere in quanto interessato direttamente dall'opera in progetto. È costituito da un'ampia zona alluvionale che si estende dalla stretta di Montedoglio fino a Città di Castello.

Su di esso sono state prodotte valutazioni piuttosto dettagliate sul bilancio e studi sui prelievi dalla falda e dalle acque superficiali. Nel "Progetto di ricerca finalizzato alla valutazione degli effetti nell'Alta Valle del Tevere conseguenti all'esercizio dell'invaso di Montedoglio" sono stati applicati modelli matematici in regime permanente e transitorio per valutare il flusso del sistema idrico ed in particolare gli scambi di portata tra falda e Fiume Tevere. Tale acquifero è anche oggetto di studio e controllo per quanto concerne la vulnerabilità, attualmente non sono state riscontrate anomalie significative, tuttavia in considerazione dell'alta vocazione agricola delle aree e della presenza di numerosi insediamenti zootecnici ed industriali la zona presenta certamente un livello di rischio che richiede continui controlli.

Qualità delle risorse idriche sotterranee della Regione Emilia Romagna

La classificazione qualitativa dei corpi idrici sotterranei può essere schematizzata come segue:

- le conoidi maggiori e intermedie comprese tra Tidone e Panaro presentano una percentuale di pozzi in buone qualità contenuta nel 20-25%; diversamente, dal Samoggia al Conca la qualità buona è rappresentata circa in 35-80% dei punti di misura; le conoidi minori (Chiavenna, Stirone, Ghironda) presentano condizioni qualitative generalmente discrete.
- sempre nelle conoidi maggiori e intermedie dal Tidone al Panaro, si segnala la presenza di un impatto antropico ridotto e sostenibile complessivamente presente in almeno il 25% dei punti di misura; tale percentuale scende drasticamente verso Est raggiungendo solo occasionalmente la percentuale del 30%. Tale dato va integrato inoltre con le dimensioni ridotte delle conoidi orientali rispetto a quelle occidentali, con contenuti in ghiaia minori e spessori sostanzialmente minori; ne consegue che le risorse disponibili di buona qualità si riducono marcatamente passando dall'Emilia alla Romagna.
- i pozzi in impatto antropico rilevante ("caratteristiche chimiche scadenti") si riscontrano abbondantemente nelle conoidi occidentali ed orientali, a seguito della presenza di composti azotati; a parte le conoidi bolognesi, si raggiunge sostanzialmente il 20-25% dei punti di misura disponibili. Le conoidi bolognesi dal Reno al Santerno presentano bassi carichi di composti azotati, mentre sono presenti locali contaminazioni di origine industriale, amplificate da pennacchi inquinanti in coalescenza a seguito del massiccio prelievo dalle falde profonde, affiancate da ampie aree con acque ricche in ferro, manganese e ammoniacale (richiamate anch'esse dai forti prelievi nelle parti apicali delle conoidi).
- falda di qualità media è ben rappresentata nelle conoidi emiliane.

Stato ambientale della Conoide del Savio

La conoide del Savio, di interesse particolare idrogeologico ed attraversata dal tracciato, è stata individuata come conoide alluvionale intermedia. Il principale centro abitato che vi insiste è Cesena. L'evoluzione della classificazione qualitativa risulta sostanzialmente stazionaria nel tempo, anche se con l'ultima modifica della struttura delle reti di monitoraggio, si è aumentato il dettaglio nella parte non soggetta a contaminanti naturali e quindi si osserva una stazione in classe 2. Nonostante le condizioni di sostanziale ripresa dei livelli di falda non incidano sulla classificazione quantitativa lo stato ambientale risulta per il 78% particolare e il 22% scadente.

Stato ambientale della piana alluvionale Bologna-Ferrara

Lo stato ambientale è prevalentemente condizionato dalla qualità delle acque che vengono classificate in gran parte nello stato particolare per condizione naturale, analogamente alla restante parte di piana alluvionale. Si riscontrano anche in modo occasionale condizioni di buono e scadente.

Stato ambientale della piana alluvionale Ravenna-Forlì-Cesena

Lo stato ambientale è dominato dallo stato particolare legato alle caratteristiche qualitative delle acque. Lo stato quantitativo infatti non presenta criticità in quanto non vi sono deficit idrici se non estremamente localizzati.

Qualità delle risorse idriche sotterranee della Regione Veneto

La classificazione dei corpi idrici sotterranei in base al loro stato ambientale fa riferimento alle campagne degli anni 2001 e 2002.

L'Area posta a nord del limite della fascia delle risorgive presenta generalmente uno stato buono, anche se è possibile individuare delle aree in cui sono presenti delle contaminazioni.

L'Area di Ricarica del Brenta è caratterizzata da uno stato ambientale delle acque buono, fatta eccezione per le zone in cui è attualmente in corso un episodio di inquinamento da cromo esavalente.

L'Area che comprende la propaggine nord scolante è caratterizzata superficialmente da uno stato scadente a causa della presenza di nitrati, di composti organo alogenati e di pesticidi in concentrazioni superiori ai valori relativi alla classe 4 (tabelle 20 e 21 del D. Lgs. 152/99).

A sud del limite superiore della fascia delle risorgive prevale lo stato particolare determinato dalla classe chimica 0, anche se alcuni acquiferi profondi presentano uno stato ambientale buono.

Per i pozzi campionabili ma non misurabili, quindi privi dei dati quantitativi, è stato calcolato l'indice SAAS, solo nel caso in cui l'indice SCAS era rappresentato dalla classe 4 o 0; in questi casi infatti, indipendentemente dallo stato quantitativo, lo stato ambientale può essere solo scadente o particolare. Per i pozzi con un buon chimismo invece si è lasciato in evidenza l'indice SCAS.

Processi di intrusione salina nei territori della Pianura Padana - Regione Emilia Romagna e Veneto

L'ingressione dell'acqua marina nelle falde idriche è un fenomeno in parte naturale essendo la diretta conseguenza della diversa densità dell'acqua di mare rispetto a quella dolce delle falde: l'acqua marina, più pesante, s'incunea sotto quella dolce. Il carico del livello freatico sopra il mare è l'unico contrasto all'intrusione dell'acqua salata.

Va sottolineato che in quasi tutte le coste basse l'intrusione d'acqua salata è accentuata dai pompaggi in prossimità del mare che fanno risalire l'interfaccia acqua dolce-acqua salata; la dispersione, la diffusione molecolare e le fluttuazioni dell'interfaccia causate dalle maree determinano la progressiva salinizzazione di tutto lo spessore delle falde fino a renderle inutilizzabili per l'uso potabile e anche per quello irriguo in alcune zone.

L'innalzamento del livello del mare aumenterà l'ingressione dell'acqua marina. A causa del relativo abbassamento del livello freatico, l'interfaccia acqua dolce/salata si sposterà verso l'interno e una parte della falda andrà persa.

L'equilibrio fra l'acqua di mare e quella dolce è quindi delicato; qualunque intervento strutturale in zone limitrofa alla linea di costa deve considerare questo problema cercando soluzioni che riducano il rischio di aumentare la salinizzazione delle falde freatiche.

Allo stato attuale non ci sono ancora specifici studi relativi all'intrusione del cuneo salino sia nelle falde che lungo i fiumi. Non si conosce al meglio la relazione fra marea ed il cuneo salino o quella fra precipitazioni, portata e salinità dell'acqua. Se e quanto l'acqua salata dai fiumi e canali nel suolo s'infiltra nell'acquifero, dipende dal carico idraulico presente rispetto al livello della falda: un carico idraulico maggiore rispetto alla quota freaticometrica determina alimentazione della falda da parte dei canali, con conseguenza la salinizzazione del suolo e, al contrario, una perdita d'acqua di falda nei canali quando il carico idraulico nelle falde è alto. Queste ultime condizioni assicurano che l'acqua rimanga dolce.

L'evaporazione dei corpi idrici superficiali (valli, bacini d'acqua artificiali) determina un aumento della salinità che può poi estendersi agli acquiferi superficiali e sotterranei. Con l'aumento della temperatura, sia stagionale che nella prospettiva del riscaldamento dell'atmosfera, si avrà un aumento dell'evaporazione, ma l'aumento della salinità nei bacini d'acqua superficiali dipenderà dal bilancio tra entrate (precipitazioni) ed uscite (evapotraspirazione).

Un'ulteriore causa della salinizzazione dell'acqua e del suolo è il residuo di sali lasciato dall'irrigazione che possono disciogliersi nelle acque sotterranee e superficiali per infiltrazione e ruscellamento.

Riassumendo, la minaccia d'inquinamento da acqua salata si presenta da più punti di vista. Attualmente sono disponibili studi quantitativi sull'intrusione dell'acqua salata sia della Provincia di Ferrara (2001), svolto insieme all'Università degli Studi di Ferrara, sia delle Province di Padova e Venezia (2003-Progetto ISES), svolto con il C.N.R. – il Magistrato delle acque di Venezia – Consorzi di bonifica dell'Adige-Bacchiglione/Bacchiglione-Brenta/Delta del Po e l'Assessorato all'ambiente della città di Chioggia.

Nel tratto che segue, come da indicazioni fornite dalla regione Emilia Romagna, sono stati distinti tre diversi ambiti della Pianura Padana e le relative osservazioni in merito al problema dell'ingressione di acque marine nel sottosuolo.

La zona compresa tra Ravenna e Cesena è soggetta, da circa un trentennio, al fenomeno della subsidenza, che ha causato, in modo discontinuo e non uniforme, un abbassamento del territorio.

Uno dei fenomeni cui ricollegare tale modificazione è l'emungimento di acqua dal sottosuolo, infatti le zone maggiormente subsidenti risultano essere quelle corrispondenti alle aree maggiormente industrializzate, mentre le zone costiere hanno registrato abbassamenti inferiori. Nonostante il minor impatto, il fenomeno favorisce inoltre l'ingressione marina con un'accentuazione dell'erosione di costa.

La subsidenza congiunta alle interazioni antropiche (opere portuali, scogliere frangiflutti, smantellamento dei cordoni dunosi, ecc...) hanno reso possibile, a seguito di eventi meteo-marini rilevanti, fenomeni anche molto estesi di ingressione marina.

I cloruri sono presenti in ampie aree, sia lungo la fascia di costa che di fronte all'interconoide Ronco-Savio: gli acquiferi captati a scopo idropotabile in quest'area sono molto profondi (100-300 m) e attualmente non si riscontrano effetti di ingressione marina a tali profondità, ma non sono esclusi fenomeni locali di percolazione di acque salmastre.

Nell'area di Ravenna la rete di monitoraggio di acque sotterranee (pozzi: RA1302 "Campiano", RA8401 "S.P. in Campiano", RA3300 "PortoFuori" e RA2401 "CasalBorsetti Sud") messa in opera dall'amministrazione provinciale ha evidenziato la presenza di cloruri in quantità tale da presumere che siano da collegare all'ingressione profonda di acque geologiche marine.

In corrispondenza del Delta del Po il cuneo salino è arrivato a circa 20 km dal mare (negli anni '60 era di 2 km) e, nei periodi di maggiore siccità, si spinge fino a 25-30 km dalla costa, impedendo

Nel 2003 il cuneo salino risaliva sino a circa 14 Km dalla foce lungo il Po di Goro, a causa dell'eccessivo utilizzo dell'acqua per l'irrigazione in un'area che ha superato i 20 mila ettari. Il 24 luglio sino a circa 25 Km, mentre nel 2005 il cuneo è risalito lungo il Po di Venezia fino a 30 km dalla foce.

Le cause del fenomeno, oltre alla diminuzione della portata del fiume, dipendono da diversi fattori; da un lato il ridotto apporto di materiale sabbioso da parte del fiume Po e dei suoi affluenti (3-4 volte inferiore rispetto al passato), sia per le escavazioni in alveo, sia per la costruzione di dighe e briglie.

Un altro importante fattore di degrado è quello della subsidenza, che ora è rientrato entro valori quasi fisiologici (7-8 millimetri/anno), ma negli anni '50 era di 15-20 centimetri all'anno a causa dell'estrazione di acque metanifere.

A queste due emergenze si somma il fenomeno dell'acqua alta, sempre più incombente. Ogni anno l'Adriatico sale di poco più di un millimetro, tant'è che le stime più caute danno un innalzamento del livello del mare, per il 2100, di circa 15 centimetri.

Nell'area del Delta del Po, nei versanti veneto ed emiliano il fenomeno si ripete nelle forme estreme ogni anno.

Anche nel sottosuolo, soprattutto se in condizioni di scarsi apporti di acque dolci, si verifica l'avanzamento delle acque salmastre, che può essere più evidente lungo zone con caratteristiche idrogeologiche favorevoli (terreni più grossolani => maggior velocità dell'acqua nel terreno), per esempio lungo paleovalvei.

L'uso intensivo dell'acqua dolce, soprattutto durante il periodo estivo, ha determinato e determina tuttora una diminuzione del quantitativo della risorsa idrica dolce che viene via via sostituita da acqua salata di origine marina.

Attualmente le acque dolci negli acquiferi freatici sono presenti in zone circoscritte e in forma di bolle galleggianti sopra le acque salate di fondo. Tale condizione si sta ora registrando con preoccupanti tassi di variazione un po' su tutta l'area.

Tale evenienza che può interessare sia falde a superficie libera (più superficiali) sia falde confinate (profonde), può essere riferita a molteplici cause, naturali ed antropiche, in qualche caso tra loro interagenti, quali l'intrusione di acque salate dal mare, l'infiltrazione di acque salmastre da canali di marea.

Anche lungo i canali si riscontra molto spesso un'intrusione di acqua salata verso l'entroterra, un processo che aumenterà con l'innalzamento del livello del mare, in funzione dei livelli di pensilità o meno dei singoli canali.

In realtà, la salinizzazione delle acque e del suolo nel territorio del Delta del Po è un processo che avviene da molti anni; i cambiamenti climatici in corso e previsti, l'uso intensivo del territorio e la subsidenza del suolo peggioreranno la situazione.

I processi principali dell'intrusione d'acqua salata nelle falde e negli acquiferi profondi sono sostanzialmente: il pompaggio di pozzi superficiali vicino la costa che attira l'acqua salina del mare; il pompaggio di pozzi superficiali ed idrovore che richiama l'acqua salmastra presente nelle valli, canali e fiumi verso la falda; il pompaggio da pozzi profondi che richiama l'acqua salina marina in direzione orizzontale verso gli acquiferi artesiani; lo spostamento dell'interfaccia fra acqua dolce e salmastra verso l'interno a causa di un cambiamento relativo nel livello freatico, provocato dal pompaggio o dall'innalzamento del livello del mare.

Un abbassamento relativo di un mezzo metro del livello piezometrico, ad esempio per effetto del pompaggio di un pozzo o dell'innalzamento del livello del mare, causa la risalita di 20 metri dell'interfaccia fra l'acqua dolce e salata. Se c'è un flusso d'acqua dolce verso il mare, l'interfaccia ha una forma più complicata, parabolica. In questo caso il flusso aiuta a contrastare l'ingressione salina.

Nell'area lagunare veneta, già a partire dagli anni 70 fu evidenziato che l'intrusione salina interessava gran parte della pianura costiera veneziana (Benvenuti et al., 1973); lo studio di questo fenomeno, tuttavia, passò in secondo piano rispetto a quello di altri processi ritenuti all'epoca prioritari per la salvaguardia di Venezia e della sua laguna. Nell'ambito degli "studi a salvaguardia" dell'area lagunare, il problema dell'intrusione salina nell'area centro-settentrionale fu riconsiderato alla fine degli anni 90, relativamente al sistema artesiano multi-acquifero che si sviluppa tra 55 e 340 m di profondità ed il cui sfruttamento fu la causa primaria della subsidenza veneziana (Carbognin et al., 2005).

Nel contesto idrogeologico del comprensorio veneziano, solo l'acquifero superficiale risulta essere a rischio di salinizzazione; in particolare, tale processo appare più esteso nel bacino meridionale a causa delle caratteristiche geomorfologiche dell'area, dove crea di conseguenza le maggiori preoccupazioni.

Per la crescente consapevolezza della gravità dell'impatto ambientale e socio-economico qui indotto dalla salinizzazione del sottosuolo, nel 2000-2003 è stato finanziato un primo programma di indagini finalizzato alla determinazione dell'estensione del fenomeno ed alla zonizzazione della sua criticità in relazione alle attività economiche dell'area, principalmente di tipo agricolo-orticolo (Carbognin e Tosi, 2003).

Per le modalità con cui il processo si esplica, sarebbe opportuno sostituire il termine di "intrusione salina" con quello di "contaminazione salina", in quanto il primo si riferisce ad una componente del processo complessivo; i termini "intrusione salina" e "cuneo salino" dovrebbero pertanto essere usati per indicare solo l'ingressione di acqua marina negli acquiferi costieri. Infatti, il processo naturale di intrusione di acqua salata dovuta alla vicinanza del mare e della laguna è aggravato da una serie di fattori, tra i quali assume particolare rilevanza la quota critica del territorio (fino a -4 m s.l.m.). Subsidenza ed eustatismo (Carbognin et al., 2004) sono quindi strettamente collegati alla contaminazione salina. La dispersione di acqua marina e lagunare da fiumi e canali, che in situazioni di magra può risalire la foce per 20 km, ed eventi siccitosi tali da impedire un'adeguata ricarica delle falde sono fattori che, quando agiscono congiuntamente, possono indurre un aumento della soglia di rischio di desertificazione dei suoli.

Attualmente sono in corso specifiche ricerche per approfondire le conoscenze sulla dinamica della salinizzazione dei suoli, individuarne le relazioni causa effetto, per poi studiare possibili misure di contrasto e mitigazione del processo di desertificazione della pianura costiera.

Una soluzione attuabile andrebbe pertanto ricercata nell'ottica del mantenimento di alti livelli idrometrici e quindi dei massimi livelli freatici, compatibilmente con il franco di bonifica richiesto dalle pratiche agricole e da una gestione in sicurezza della bonifica stessa. A questo proposito, il Consorzio di Bonifica Adige Bacchiglione ha avuto dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali l'incarico di redigere un progetto preliminare per la creazione di una paratoia mobile alla foce del Brenta che intercetti l'acqua di marea durante le portate di magra dei fiumi. L'opera genererebbe nel tratto terminale dell'alveo dei fiumi Brenta-Bacchiglione-Gorzone e Canale di Valle un volume d'acqua dolce di oltre 3*106 m3, ora occupato da acqua salata.

Va comunque sottolineato che, data la complessità della geomorfologia sub-superficiale della zona di studio e la molteplicità delle sorgenti di contaminazione, non è possibile individuare una soluzione univoca per la mitigazione e/o prevenzione del fenomeno.

F.1.2.3 Costruzione della vulnerabilità idrogeologica

Negli ultimi anni sono state coniate diverse definizioni di vulnerabilità tra le quali ricordiamo le seguenti:

"la vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi è la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse pari componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo (Civita, 1987);"

"la vulnerabilità intrinseca è una proprietà di un sistema di acque sotterranee che dipende dalla sensibilità di quel sistema agli impatti umani e/o naturali (Vrba & Zaporožec);"

“la vulnerabilità intrinseca rappresenta le naturali caratteristiche geologiche ed idrogeologiche che determinano la suscettibilità degli acquiferi all'inquinamento generato dalle attività antropiche (AA.VV., Cost action 65 1995).”

La vulnerabilità intrinseca dipende, sostanzialmente, da almeno tre principali processi che si producono all'interno del sistema - sottosuolo esistente al di sotto del punto o/e della zona d'impatto:

- lo spostamento dell'acqua (o di un inquinante fluido o idroportato) attraverso l'insaturo, sino a raggiungere la superficie piezometrica dell'acquifero sottostante;
- la dinamica del flusso sotterraneo e di un inquinante fluido o idroportato nella zona di saturazione dell'acquifero sottostante;
- la concentrazione residua di un inquinante fluido o idroportato al suo arrivo nella zona di saturazione rispetto a quella iniziale, che marca la capacità di attenuazione dell'impatto dell'inquinante del sistema acquifero.

Tra i metodi parametrici disponibili è stato utilizzato il metodo DRASTIC, estesamente diffuso negli Stati Uniti (Aller et Alii, 1985). Secondo tale metodologia si giunge ad una quantificazione della vulnerabilità del sistema naturale mediante un complesso insieme di giudizi e valutazioni applicate a sette parametri che più direttamente risultano influenti nella zonazione del territorio rispetto alla caratteristica in esame.

I parametri considerati sono:

- Soggiacenza (D=Depth of Water);
- Alimentazione meteorica (R=Recharge);
- Strato acquifero (A=Aquifer media);
- Suolo superficiale (S=Soil media);
- Topografia (T=Topography);
- Zona non-satura (I=Impact of the vadose zone);
- Conducibilità idraulica (C=hydraulic conductivity).

A ciascuno di questi parametri viene associato un punteggio e un peso, e l'indice finale è dato dalla somma pesata di tutti i punteggi. La finalità è quella di costruire delle mappe a medio grande denominatore di scala (1:100.000-1:25.000) dell'attitudine di un acquifero a ingerire e diffondere un inquinante.

Nell'applicare tale metodologia ad un territorio vasto ed articolato, quale quello interessato dalla realizzazione dell'opera, si è reso necessario apportare alcune semplificazioni ed aggiustamenti sia per adattarla alla realtà in esame, sia per la tipologia e la disponibilità dei dati, i quali in alcuni casi sono stati dedotti direttamente da cartografie specifiche, in altri casi sono il risultato di elaborazione e ragionamenti più elementari.

In considerazione dei criteri usati e dei parametri presi in considerazione per la ricostruzione della vulnerabilità delle aree interessate dall'opera sono state ricostruite le seguenti classi di vulnerabilità:

- EE – vulnerabilità estremamente elevata

- E – vulnerabilità elevata
- A – vulnerabilità alta
- M – vulnerabilità media
- B – vulnerabilità bassa
- BB – vulnerabilità bassissima

F.1.3 Suolo e sottosuolo

Nell'ambito dell'analisi di questa componente sono state riassunte le caratteristiche geologiche che hanno consentito di valutare le possibili interferenze che l'autostrada in progetto può determinare sull'ambiente geologico dell'area.

Lo SIA ha definito un quadro ante-operam centrato sulle caratteristiche morfologiche e stratigrafico-sedimentologiche che ha permesso di focalizzare l'attenzione sulle operazioni necessarie per la realizzazione dei lavori e sui connessi possibili effetti sull'ambiente circostante.

Più in dettaglio lo studio della componente è stato articolato come segue:

- inquadramento morfologico e geologico-strutturale dell'area suddivisi per ambiti omogenei: tratta umbro-emiliana e tratta padana,
- caratterizzazione geolitologica dei due diversi ambiti sopra definiti;
- identificazione delle interferenze indotte dall'opera sui diversi morfotipi individuati.

In sintesi, i dati acquisiti hanno consentito di poter definire le principali criticità della componente “suolo e sottosuolo” nei confronti dell'infrastruttura in progetto, come ad esempio l'attraversamento di aree in frana o di aree soggette ad erosione diffusa, erosione incanalata e colamenti, lo sviluppo dell'opera in aree soggette a subsidenza naturale e artificiale, l'attraversamento conoidi di deiezione e aree di accumulo detritico, l'attraversamento corsi d'acqua con ridotto trasporto solido, la possibilità di fondare su alluvioni con scadenti valori di portanza e la potenziale liquefazione dei terreni in condizioni sismiche.

Allo stesso tempo lo studio ha consentito di poter prevedere i possibili interventi e/o accorgimenti da seguire allo scopo di mitigare e tutelare l'ambiente dalle possibili interferenze.

Nell'analisi della componente sono state prese in considerazione anche le condizioni di utilizzo del suolo e, limitatamente ai tratti di nuova realizzazione, la pedologia.

F.1.3.1 Inquadramento morfologico e geologico-strutturale dell'area

Sulle tavole della serie *Suolo e sottosuolo e Ambiente idrico* presenti in allegato, oltre che gli elementi inerenti all'Ambiente idrico, sono contraddistinti tutti i corpi di frana che interferiscono con il progetto, e per i quali si evidenzia una presenza prevalentemente nel settore appennino.

Il dettaglio degli elementi riassunti sulle tavole in oggetto, può essere consultato sui seguenti elaborati cartografici:

- 90307-P4-ST-01 - Carta geologica geomorfologica e ubicazione indagini geognostiche

Caratteri morfologici

Si delineano nel seguente paragrafo i principali caratteri morfologici delle aree di progetto che sono state suddivise nelle seguenti tratte:

- tratta umbra-emiliana
- tratta padana

La tratta umbra è caratterizzata da un territorio prevalentemente collinare e montuoso con limitate aree pianeggianti, infatti il territorio regionale è suddivisibile in cinque ambiti territoriali, ossia superfici geografiche che presentano al loro interno caratteristiche fisiche omogenee, quali, ad esempio morfologia, permeabilità, idrologia superficiale e sotterranea, erodibilità, caratteri geotecnici e geochimici, stabilità dei versanti e dissesti, ecc. Gli ambiti territoriali individuati sono i rilievi montuosi, i sistemi alto-collinari, le aree basso-collinari e le aree pianeggianti.

L'area emiliana, che si estende fino al margine della pianura Padana, è caratterizzata da una grande varietà di forme, in stretta relazione sia con la natura litologica delle formazioni affioranti, sia con la loro tettonica. Vi si possono distinguere due tipi fondamentali di paesaggio:

- un tipo di paesaggio a morfologia giovanile, con forme incise, valli a V o a stretto fondo di battello. La forma dei versanti è strettamente legata alla disposizione degli strati, realizzandosi le forme più ripide nelle superfici incise a reggipoggio.
- un secondo tipo di paesaggio particolare, aperto, dolce nelle sue linee generali, ma interrotto dallo sporgere dei blocchi più rigidi inglobati nella colata, messi in evidenza dalla erosione selettiva. La maggior resistenza che questi oppongono alla erosione fa sì che spesso ai loro piedi si abbiano pendii occupati da vere e proprie fiumane di frammenti solidi.

L'area Padana risulta essere delimitata a sud e ovest dalla catena appenninica, a nord dalla catena alpina ad est dal mare Adriatico; in tale fascia sono infatti chiaramente individuabili le tracce di successive strutture deltizie, che sono state formate da vari corsi dei Po che hanno contribuito alla progradazione della pianura verso Est. L'intera evoluzione della Pianura Padana orientale è stata naturalmente caratterizzata da estesi allagamenti, da fiume e da mare. Questi fenomeni sono stati i principali responsabili della creazione di vaste paludi, stagni salmastri e talora anche di lagune minori (la formazione di lagune è favorita dall'escursione di marea, che può raggiungere i 120 cm). Il paesaggio è prevalentemente controllato dai processi di tracimazione ed esondazione e solo secondariamente da fattori strutturali. Tutta l'area è interessata anche da una forte subsidenza (abbassamento del suolo) legata prevalentemente a cause antropiche. L'abbassamento medio annuo risulta essere di circa 2 cm con picchi massimi rilevati in anni passati superiori ai 10 cm (max 11.6 cm - Selli e Ciabatti 1977).

Aspetti geolitologici

Anche dal punto di vista geologico il territorio interessato dal tracciato è stato suddiviso da Sud a Nord in due settori:

- a) settore Appenninico

- b) Settore Padano

Settore Appenninico

Il settore Appenninico è stato suddiviso, a seconda delle litologie e dell'età di queste, nel Complesso Tosco-Emiliano, nella Serie Umbro-Marchigiana-Romagnola, nella Serie Umbro-Marchigiana, nella serie Tosco-Umbro-Marchigiana, e nella Serie Alberese-Pietraforte. Poggianti al di sopra di questi depositi troviamo tutti sedimenti plio-quadernari di origine fluvio-lacustre e alluvionale.

Tutte queste unità litostratigrafiche sono fortemente disturbate da pieghe irregolari e da dislocazioni che vanno progressivamente riducendosi man mano che ci si allontana dalla superficie di sovrapposizione.

I sedimenti appartenenti alla Serie Umbro-Marchigiana-Romagnola affiorano lungo la fascia di raccordo tra il settore appenninico e il settore padano e sono costituiti prevalentemente da depositi di tipo flyschoidi

La serie Umbro-Marchigiana è caratterizzata da rocce sedimentarie depositatesi in generale ambiente marino durante un lungo intervallo di tempo che va dal Trias superiore (200 m.a) al Pleistocene inferiore (1 m.a.).

La serie Tosco-Umbro-Marchigiana è comprensiva di formazioni caratterizzate da litologie abbastanza diversificate, le quali temporalmente vanno dal Serravalliano all'Oligocene.

Le formazioni appartenenti alla serie Alberese-Pietraforte sono costituite da litologie prevalentemente argilloso-calcareo alla base, spesso in facies di melange, mentre nella parte superiore sono presenti torbiditi arenaceo-pelitiche e talora conglomeratiche che riposano in discordanza sulle precedenti facies.

Dopo le ultime intense fasi compressive che hanno portato alla strutturazione attuale dell'Appennino settentrionale, iniziano delle fasi disgiuntive che danno origine a una serie di depressioni tettoniche che diventano sede di una deposizione lacustre.

I depositi lacustri plio-quadernari iniziano di regola con argille basali seguite da sabbie e talora da conglomerati che segnano la chiusura dell'episodio lacustre. Nelle argille basali, costituenti la maggior parte del riempimento dei bacini, possono trovarsi letti di lignite.

Nelle valli dei corsi d'acqua più importanti (Tevere, Nera, Savio) al di sopra dei sedimenti di origine fluvio-lacustre affiorano spesse coltri di depositi alluvionali terrazzati e non.

Nell'area meridionale ai margini di questo settore si ritrovano in affioramento anche depositi di travertino, di origine idrotermale, e ignimbriti tefritico-fonolitiche di età pleistocenica, attribuibili all'intensa attività magmatica del sistema Vulsino.

Settore Padano

Il settore padano è costituito da una grande depressione subsidente riempita da terreni plio pleistocenici per uno spessore talora anche prossimo ai 6000 metri, costituiti da formazioni marine del Pliocene superiore e del Quaternario marino e, in seguito, e da formazioni del quaternario continentale, costituite da depositi clastici di diversa natura e dimensione messi in posto dalle alluvioni dei fiumi appenninici.

Contemporaneamente alla messa in posto di questi sedimenti, in tutto il territorio padano era in atto una forte subsidenza dovuta principalmente a movimenti profondi del substrato e secondariamente ai naturali processi diagenetici.

Questo fenomeno, particolarmente attivo fino al quaternario marino, continua anche se con intensità minore ai giorni nostri, ed è strettamente legato alle deformazioni profonde del substrato ed al loro assetto morfo-strutturale.

Tutta la porzione di progetto compresa fra la città di Ravenna e la città di Mestre è interessata dalla presenza in affioramento delle alluvioni recenti ed attuali del Po, dell'Adige, del Brenta e dei reticoli idrografici ad essi collegati, e sono rappresentate da depositi molto vari dal punto di vista granulometrico; si passa infatti dalle ghiaie deposte dal Piave e Brenta nell'alta pianura ai sabbioni grossolani che si rinvengono lungo gli alvei antichi ed attuali di Brenta e di Adige, alle sabbie medie e fini trasportate dal Po.

F.1.3.2 Uso del suolo

Le condizioni di utilizzo di suolo sono state determinate nel corso della redazione dello Studio di impatto considerando come riferimento di base le voci di legenda della carta Corine Land Cover; queste ultime sono state successivamente elaborate e finalizzate alle redazioni della "Carta dell'uso del suolo ed elementi di fisionomia della vegetazione". La cartografia, in scala 1:10.000, è stata realizzata utilizzando quale riferimento principale per la lettura del territorio le ortofoto digitali che costituiscono il prodotto del volo aereo effettuato. Al fine di garantire nel presente documento una agevole lettura delle condizioni di utilizzo del suolo analizzate nel dettaglio nella cartografia citata è stato prodotto, in allegato, un ulteriore elaborato cartografico in scala 1:100.000 "Principali condizioni di utilizzo del suolo".

Di seguito si riporta la descrizione delle condizioni d'utilizzo del suolo dell'area di analisi relativa al tracciato della E45/E55.

Tratto Orte - San Sepolcro

In prossimità dello svincolo con l'Autostrada A 1 il territorio è caratterizzato dalla presenza dei fiumi Tevere e Nera e dei fossi affluenti, lungo i due corsi d'acqua si rileva una sottile fascia di vegetazione riparia; si riscontra inoltre la presenza di aree boscate. In prossimità dell'abitato di Montoro il tracciato di progetto attraversa ampie aree agricole con colture arboree alternate ad aree boscate. Superato Narni scalo l'uso del suolo prevalente è quello agricolo a seminativo. In prossimità della connessione con la E45 (km 20+400 - 21+000) è presente un'ampia area estrattiva. In corrispondenza della località Molinelle (Comune di San Gemini) il tracciato della E45 attraversa aree eterogenee dove è prevalente l'uso agricolo a seminativo; nel tratto successivo le aree a seminativo si riducono e prevalgono le aree boscate e le aree agricole con colture arboree. Nel tratto che precede l'abitato di Acquasparta il tracciato di progetto corre in aree agricole a seminativo; oltre l'abitato prevale la presenza di aree agricole eterogenee interrotte da aree boscate. Nel tratto successivo, l'uso del suolo prevalente è nuovamente quello agricolo a seminativo, oltre tale tratto e fino allo svincolo per Todi l'uso del suolo è eterogeneo: le aree agricole a seminativo, caratterizzate dalla presenza di case isolate, sono intervallate da piccole aree boscate residuali.

Oltre l'abitato di Todi le caratteristiche del territorio sono determinate dalla presenza del sistema del fiume Tevere; l'uso del suolo prevalente è quello delle colture a seminativo, l'unica interruzione agli ampi appezzamenti è costituita dalla presenza del torrente Bagno privo di vegetazione riparia; in corrispondenza degli svincoli per Todi - Orvieto e per Fratta Todina sono presenti alcuni nuclei abitati ed un'ampia area produttiva.

Oltre lo svincolo per Fratta Todina le caratteristiche dei suoli agricoli rimangono invariate, aumenta invece l'utilizzo antropico del territorio a fini abitativi. Superato l'abitato di Pantalla, emerge nuovamente la presenza di aree boscate; fino all'abitato di Ripabianca vi è una netta differenziazione nell'utilizzo del suolo sui due lati del tracciato di progetto: ad ovest la piana del fiume Tevere è volta all'uso agricolo ed è diffusa la presenza di ampi appezzamenti di colture arborate; ad est lungo la via Tiberina si attestano nuclei abitativi ed aree agricole eterogenee alternate a formazioni erbacee.

Successivamente il tracciato di progetto interessa zone agricole a seminativo e si pone nelle vicinanze del fiume Tevere. Superato il centro abitato di Perugia (inizio del tronco 4) e fino all'altezza dello svincolo di Pierantonio il tracciato di progetto attraversa prevalentemente territori agricoli coltivati a seminativo dove si collocano in maniera disomogenea e con bassa densità nuclei urbani, elementi edilizi isolati ed attività produttive.

Oltre lo svincolo per Pierantonio l'uso agricolo continua ad essere prevalente con presenza di aree boscate.

Il tratto compreso tra lo svincolo per Santa Lucia e quello per Città di Castello è notevolmente articolato: lungo il corso del fiume Tevere si individuano un'ampia fascia di vegetazione riparia ed aree boscate, in questo tratto il fiume descrive un'ampia ansa dove è presente un'area estrattiva di notevoli dimensioni; ad ovest del tracciato della E45 il territorio agricolo a seminativo è interrotto da fasce boscate e da aree agricole eterogenee. Sul lato est del tracciato prevale la presenza del nucleo urbano di Città di Castello.

Oltre lo svincolo per Città di Castello le caratteristiche relative all'uso del suolo mutano notevolmente: gli elementi predominanti sono rappresentati dal fiume Tevere con la sua ristretta fascia di vegetazione riparia e dai seminativi; sono presenti alcune aree industriali (area industriale di Città di Castello, di Cerbara e di San Giustino).

Tratto: San Sepolcro - Cesena

Oltre l'abitato di San Sepolcro e fino all'attraversamento della E45 sul torrente Tignana, l'uso del suolo prevalente è nuovamente quello agricolo; oltre il suddetto torrente la componente naturale inizia ad essere predominante. Oltre il lago di Montedoglio e fino allo svincolo per Valsavignone prevalgono le aree boscate; le aree agricole, a seminativo e/o arborate, sono localizzate in prossimità del corso del Tevere dove è situato anche il tracciato della E45. La presenza delle aree boscate rimane evidente fino all'altezza dell'abitato di Bagno di Romagna. Man mano che il tracciato di progetto va ad insistere nella valle del fiume Savio le aree boscate tendono a diminuire progressivamente mentre aumenta la prevalenza delle aree agricole a seminativo; lungo il fiume Savio si rileva la presenza di una fascia di vegetazione riparia. Oltre l'abitato di Mercato Saraceno il fiume Savio presenta una folta fascia di vegetazione riparia, ai due lati sono presenti ampie zone agricole eterogenee e seminativi alternati a aree boscate o con vegetazione arbustiva. Sulla S.S.71 si attestano gli abitati di San Damiano, Borello e San Carlo ed

altri nuclei più piccoli. Oltre il nucleo di San Carlo prevale l'utilizzo agricolo (aree agricole arborate ed eterogenee con una piccola percentuale di seminativi).

Tratto Cesena - Mestre

Il tratto iniziale dell'ambito considerato fino all'intersezione con l'autostrada A14 Bologna – Ancona è privo di elementi di naturalità, l'uso del suolo prevalente è quello agricolo: arborato ed eterogeneo ad est del tracciato di progetto e seminativo ed arborato nel lato ovest, in cui si inseriscono grandi aree industriali.

Oltre il collegamento autostradale prevale l'utilizzo agricolo a seminativo. Il tratto compreso tra il torrente Senio ed il fiume Reno è caratterizzato da aree agricole disomogenee: i seminativi sono alternati alle aree agricole arborate ed eterogenee; lungo le strade secondarie si attesta l'edificato. Nel lungo tratto tra il fiume Reno ed il fiume Po di Volano l'uso del suolo è quasi esclusivamente agricolo a seminativo e la presenza di elementi edilizi è limitata; in prossimità del canale circondariale Gramigne – Fosse o Mezzano e del canale irrigatore Trebba sono presenti ampie aree agricole arborate. In questo tratto l'elemento maggiormente caratterizzante è costituito dalla fitta rete di canali irrigui, principali e secondari, che scandiscono in modo geometrico il territorio agricolo.

Fino al canale Gran Linea le caratteristiche del territorio restano invariate; oltre tale canale aumenta la presenza dei nuclei urbani: sulla S.S.495 Consandolo - Adria si attesta l'abitato di Mezzogoro e, in prossimità del fiume Po di Goro, l'abitato di Ariano Ferrarese. Il tratto compreso tra il fiume Po di Goro ed il fiume Po è prevalentemente occupato da aree agricole a seminativo tranne che nei tratti più prossimi ai due fiumi dove sono presenti aree agricole eterogenee. Oltre il fiume Po e fino all'intersezione con il fiume Adige sono presenti quasi esclusivamente aree agricole a seminativo ed i nuclei urbani e gli elementi edilizi isolati sono poco frequenti; il territorio agricolo è attraversato da importanti opere idrauliche: collettore padano palesano, canal Bianco, naviglio Adigetto. Fino al fiume Brenta il suolo è ad uso agricolo, ancora prevalentemente a seminativo. Il territorio è attraversato da numerosi canali irrigui di notevoli dimensioni e da infrastrutture secondarie, lungo queste direttrici si attestano i nuclei urbani e le attività produttive.

Oltre il fiume Brenta e fino alla fine della Valle dell'Averto il tracciato corre in adiacenza al canale navigabile Taglio Nuovissimo ed alla S.S.309 Romea. Nelle immediate vicinanze del tracciato permane il territorio agricolo a seminativo con presenza diffusa di elementi edilizi, nuclei urbani e piccole aree industriali. Sul lato est sono presenti le aree umide della laguna di Venezia. Nel tratto successivo il progetto si distanzia dalla zona umida per attraversare le zone ad ovest di Venezia caratterizzate da territori agricoli a seminativo intervallati da aree densamente abitate.

F.1.3.3 Pedologia

L'analisi dei suoli è stata riferita solamente al tracciato da realizzare ex novo, ovvero alla E55; le fonti ufficiali considerate sono state:

- il sito ufficiale della regione Emilia-Romagna.

- la "Carta dei Suoli del Bacino Scolante in Laguna di Venezia" realizzata dall'Osservatorio Regionale Suolo dell'ARPAV (Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto) e la Regione del Veneto - Assessorato alle Politiche per il Territorio e Legge Speciale per Venezia, in scala 1:75.000.

Si riporta di seguito la descrizione dei suoli interessati dal tracciato della E55.

L'origine del tracciato della E55 è posta a sud di Ravenna; il tratto iniziale si dirige verso nord-ovest aggirando la città. In questo tratto i suoli attraversati si presentano prevalentemente molto profondi, molto calcarei e moderatamente alcalini. La tessitura è per lo più franca limosa. Il tracciato prosegue verso nord, in direzione delle valli del Mezzano. Intorno al chilometro 20+000, il tracciato presenta un andamento leggermente sinuoso con direzione nord-sud, dal torrente Senio (Alfonsine RA) sino quasi a raggiungere il Canale Circondariale Bando Valle Lepri ad ovest di Comacchio. Nei primi 8 km (dal km 20+000), da sud verso nord, i suoli interessati dal tracciato sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini con tessitura che si alterna tra franca-limosa ed argillosa-limosa. Nei pressi di Longastrino, i suoli sono prevalentemente molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, sia a tessitura franca limosa nella parte superiore e franca limosa o franca in quella inferiore, sia a tessitura franca sabbiosa o sabbiosa franca.

Intorno al km 45+000, il tracciato è impostato su terreni diversi, i più frequenti sono prevalentemente molto profondi ed estremamente salini. Proseguendo sempre verso nord, i terreni attraversati si presentano spesso molto salini ed in alcuni casi anche torbosi. Le tessiture sono variabili. A partire dal km 55+000 circa, i suoli presenti sono in prevalenza molto profondi, non calcarei; da moderatamente acidi a neutri, moderatamente salini ed a tessitura franca argillosa limosa o franca argillosa nella parte superiore; da fortemente acidi a debolmente alcalini, molto salini ed a tessitura franca argillosa limosa, con elevate quantità di materia organica miscelata alla frazione minerale, in quella inferiore.

Il confine con la regione Veneto si raggiunge intorno al km 77+000 circa. Tra il confine con la regione Veneto ed il fiume Po di Venezia, i suoli sono prevalentemente profondi a tessitura media o moderatamente fine, reazione alcalina, da moderatamente a molto calcarei, a drenaggio mediocre.

Dal fiume Po al chilometro 95+000 circa i suoli sono prevalentemente molto profondi a tessitura media, reazione alcalina, molto calcarei, fortemente calcarei in profondità, a drenaggio sia buono che mediocre con accumulo di carbonati in profondità. Da quest'ultima chilometrica sino ad arrivare quasi al Fiume Adige, i suoli sono moderatamente profondi, con alta sostanza organica in superficie, acidi a drenaggio lento, a tessitura moderatamente fine, sia a reazione subalcalina, non salini, molto salini in profondità, scarsamente calcarei, sia a reazione subacida, subalcalina in profondità, molto salini in profondità.

Dal Fiume Adige sino alla chilometrica 103+500 circa, i suoli sono per lo più moderatamente profondi sia con materiale organico fino ad una profondità di 100 cm, a tessitura da media a moderatamente fine nel substrato, non calcarei, acidi in superficie, fortemente acidi in profondità, a saturazione bassa, da leggermente salini a molto salini in superficie ed estremamente salini in profondità, a drenaggio molto lento.

Sino all'innesto con la strada provinciale SP18 circa, i suoli sono prevalentemente profondi a tessitura franco-limoso, molto calcarei, alcalini, non salini in superficie e leggermente salini in profondità, a drenaggio mediocre. In questa zona il tracciato risulta adiacente al margine della laguna veneta.

Allontanandosi dal margine della laguna e proseguendo verso nord lungo il tracciato, i suoli sono alternativamente poco profondi e molto profondi, variamente calcarei e a tessitura da franco-limoso-argillosa ad argillosa a franco-sabbiosa.

F.1.4 Vegetazione flora e fauna

Il territorio percorso dal tracciato in esame, sulla base delle caratteristiche geomorfologiche e degli aspetti ambientali e naturali si identifica nei seguenti tre ambiti principali:

- a) Ambito delle valli del Tevere e del Nera (corrispondente al tratto compreso tra Orte e San Sepolcro) a prevalente morfologia pianeggiante e basso collinare, si struttura sulla presenza di due importanti corsi d'acqua, il Fiume Tevere, che accompagna per gran parte il tracciato della E 45 (tratto compreso tra San Sepolcro e Todi) ed il suo affluente Fiume Nera che si affianca al tracciato in esame lungo tutto il tratto compreso tra Orte e lo svincolo per Cesena. Esso comprende inoltre la zona delle pendici dei Monti Martani tra San Gemini e Collevalenza. Dominanti sono le aree coltivate, in particolare diffuse nei territori di pianura, mentre le fasce boscate presentano i maggiori caratteri di continuità nelle aree collinari che delimitano le zone di fondovalle ed in corrispondenza della dorsale Narnese-Amerina.
- b) Ambito dell'Appennino Tosco- Emiliano (corrispondente al tratto compreso tra San Sepolcro e Cesena) comprende la zona dell'alta valle del Tevere e la valle del Fiume Savio, che costeggia per un lungo tratto il tracciato in esame. Esso è caratterizzato da quote più elevate, che superano i 1000 m, presenta una copertura forestale più uniforme e continua e nel complesso è connotato da una naturalità diffusa; sulle colline più basse che degradano verso Cesena, invece, prevalgono le aree coltivate, interrotte nelle aree a maggiore pendenza, dalla presenza diffusa di piccoli lembi forestali o di cespuglieti.
- c) Ambito della Pianura Padana costiera (tratto Cesena-Venezia), fortemente antropizzato e intensamente coltivato conserva lungo la fascia costiera estese zone umide di rilevanza internazionale, nonché stazioni più puntuali di fitocenosi relitte che rappresentano importanti testimonianze delle potenzialità vegetazionali.

In considerazione del valore ambientale del territorio, numerose sono le aree soggette a diversi tipi di protezione (Parchi regionali, Riserve naturali, aree ANPIL, siti SIC e ZPS, ecc.) nel seguito sinteticamente descritte.

Nell'ambito delle valli del Tevere e del Nera si evidenzia la presenza di un'area protetta a livello regionale (Parco Naturale Regionale del Tevere) e di cinque siti di interesse comunitario (pSIC IT5210003 "Fiume Tevere tra S. Giustino e Pierantonio", pSIC IT5210025 "Ansa degli Ornari", pSIC IT5210015 Valle del Torrente Nese, pSIC IT5210054 "Fiume Tevere tra Monte Molino e Pontecuti (Tevere morto)", pSIC IT5210061 "Torrente Naia", pSIC IT5220020 Gole di Narni – Stifone, pSIC IT5220013 Monte Torre Maggiore pSIC IT5220022 "Lago di S. Liberato", pSIC IT5210077 "Boschi a farnetto di Collestrada")

Nell'ambito dell'Appennino Tosco-Emiliano si evidenzia la presenza di alcune riserve naturali statali e regionali, aree naturali d'interesse locale atte a tutelare gli elementi peculiari del territorio e quattro siti SIC/ZPS. Inoltre, la Provincia di Arezzo ha adottato come strumento di tutela delle risorse naturali la "Carta del rispetto della natura, della flora spontanea e della fauna", dizione che trae origine dalla L.R. 8.11.82 n. 82, che ha individuato, nel territorio provinciale, 17 siti di prevalente interesse floristico-vegetazionale, 18 di prevalente importanza faunistica, 1 di importanza geomorfologica e 3 zonizzazioni di interesse naturalistico, sia per la presenza di specie da conservare che per la naturalità dell'ambiente. Tra questi siti rilevanti ai fini conservazionistici, alcuni rientrano nel corridoio di studio (cfr Carta vincoli): Monte Nero - Alta Valle del Tevere (area 4/5), Monte calvano (area 9), Montedoglio (area 14), Serpentine di Pieve Santo Stefano (area 35).

Le aree protette individuate sono: Riserva Naturale Regionale Alta Valle del Tevere-Montenero; Area Anpil - Serpentine di Pieve S. Stefano; Riserva Naturale Statale Formole; Riserva Naturale Statale Fungai. Sono inoltre presenti i seguenti siti afferenti alla Rete Natura 2000: pSIC *Alta Valle del Tevere* (IT5180006); pSIC *Monte Calvano* (IT5170007); pSIC *Monte Zuccherodante* (IT4080005); pSIC *Castel di Colorio, Alto Tevere* (IT4080015); pSIC *Balze di Verghereto, Monte Fumaiolo, Ripa della Moia* (IT4080008); pSIC *Rio Mattero e Rio Cuneo* (IT4080014)

- Nell'ambito delle pianura padana si rileva la presenza dell'importante sistema delle zone umide costiere incluse, per la maggior parte, nei due ampi Parchi Regionali del Delta del Po istituiti dalle Regioni Emilia Romagna e Veneto. Essi racchiudono nel complesso il grande apparato deltizio del Po, le più importanti zone umide della costa e le foci di alcuni corsi d'acqua e tutelano uno degli ambienti naturali più ricchi e interessanti del territorio nazionale. Le valli del Delta del Po si rivelano di particolare interesse sul piano faunistico in quanto rappresentano habitat di primaria importanza per la nidificazione, la sosta e lo spostamento degli uccelli acquatici, assumendo un ruolo fondamentale lungo le rotte migratorie del Paleartico occidentale.

Oltre alla Riserva Naturale Regionale di Alfonsine, sono presenti diversi Siti di interesse comunitario e Zone di protezione speciale (SIC IT3250030 *Laguna medio – inferiore di Venezia*, ZPS IT 3250046 *Laguna di Venezia*, SIC IT3270017 *Delta del Po*, ZPS IT3270016 *Delta del Po: rami fluviali e scanni*, ZPS IT3250045 *Palude Le Marice – Cavarzere*, SIC/ZPS IT4070021 *Canali e biotipi di Alfonsine*, ZPS IT4060011 *Garzaia dello zuccherificio di Codigoro e Po di Volano*, ZPS IT4070020 *Bacini ex-zuccherificio di Mezzano*, ZPS IT4060008 *Valle del Mezzano*, Valle Pega, SIC/ZPS IT4060016 *Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico*).

F.1.4.1 Analisi delle formazioni vegetali

Ambito delle valli del Tevere e del Nera

Nell'ambito in esame si riscontra la presenza delle seguenti formazioni vegetali:

Boschi sempreverdi a dominanza di Leccio: si rinvencono principalmente, in formazioni anche relativamente estese e continue, nel tratto di territorio in provincia di Terni, in corrispondenza dei substrati carbonatici dei versanti più acclivi e lungo i rilievi sud-occidentali della dorsale Narnese-Amerina dove tendono a localizzarsi nelle porzioni

basali dei versanti su acclività medio-basse. La composizione floristica di questi boschi, generalmente governati a ceduo con matricine di Leccio, risulta poco omogenea e varia in funzione dell'esposizione, del grado di copertura dello strato arboreo e dell'intensità dell'azione antropica (taglio, incendio).

Boschi a dominanza di querce caducifoglie: sono piuttosto diffusi nell'area di studio, e presentano una certa estensione e continuità in particolare nelle aree collinari del settore centro settentrionale della fascia di riferimento. Nell'ambito delle zone pianeggianti si rinvergono inoltre lembi, più o meno estesi, spesso di forma allungata, distribuiti nelle aree sfavorevoli alla utilizzazione agricola, come lungo i fossi e nelle vallecole. La loro composizione floristica varia in funzione delle caratteristiche ecologiche e pedologiche delle diverse stazioni ed, in particolare, è possibile individuare boschi a dominanza di Roverella *Quercus pubescens* (boschi termofili), a dominanza di Cerro Q. *cerris* (boschi mesofili e submesofili) e boschi caratterizzati dalla dominanza delle due specie (boschi meso-termofili). Di rilievo sono inoltre i boschi in cui è presente il Farnetto.

Formazioni idrofilo - ripariali: sono tipicamente presenti in corrispondenza del reticolo idrografico, distribuendosi parallelamente alle sponde dei corsi e degli specchi d'acqua. In spazi molto ristretti si susseguono formazioni di greto, di ripa, di sponda, di terrazzo di vario ordine dando origine ad un complesso di tipi vegetazionali tra loro in contatto seriale o catenale. Le formazioni rilevate sono:

La vegetazione del greto, costituita da fitocenosi prevalentemente erbacee;

La vegetazione elofitica (canneti), che si localizza principalmente sui terreni adiacenti ai corsi d'acqua, anche in contatto diretto con i campi coltivati, in presenza di falda freatica superficiale. In particolare, canneti di una certa estensione si rilevano presso il Lago di San Liberato in provincia di Terni.

Il saliceto arbustivo, che si insedia sulle sabbie e sul ciottolame mobile ed umido. Costituisce un aggruppamento di bassa statura di altezza variabile tra i 2 ed i 6 m di altezza.

I boschi e le boscaglie igrofile, che si insediano alle spalle del saliceto arbustivo.

Formazioni arbustive: tali formazioni, i cui elementi costitutivi possono raggiungere al massimo i 2-3 m di altezza, rappresentano in genere stadi di degradazione o di ripresa dei boschi a seguito delle operazioni di taglio, dell'abbandono dei pascoli e dei coltivi. Distribuite in piccoli nuclei isolati, localizzati per lo più ai margini delle aree boscate o coltivate, esse sono in genere caratterizzate da aggruppamenti di specie che rivelano la connessione in senso dinamico con le formazioni a Leccio, Cerro e Roverella.

Formazioni erbacee: queste formazioni, distribuite in piccoli lembi isolati posti a contatto con le aree coltivate o con le superfici boscate, presentano una composizione floristica differente a seconda che si tratti di praterie secondarie, originatesi a seguito del taglio dei boschi o di terreni abbandonati (incolti) non soggetti a coltivazione. Inoltre le praterie secondarie sono caratterizzate da fitocenosi differenti in funzione delle caratteristiche climatico edafiche e pedologiche. Dominanti sono le formazioni erbacee semi naturali a dominanza di *Bromus erectus* (*Centaureo bracteate* – *Brometum erecti*).

Ambito dell'Appennino Tosco-Emiliano

Nell'ambito in esame si riscontra la presenza delle seguenti formazioni vegetali:

Boschi a dominanza di querce caducifoglie: sono fortemente caratterizzanti l'ambito indagato, e sono sviluppate in formazioni mature ben sviluppate strutturalmente. Diffuse nel tratto appenninico e romagnolo fino a San Piero in Bagno e nei dintorni di Quarto, vengono poi progressivamente sostituite da formazioni aperte o di limitata estensione man mano che ci si avvicina alla pianura padana. Sul versante toscano, possono essere schematizzate come segue, in ordine altitudinale approssimativamente crescente. **Boschi termofili a prevalenza di *Quercus pubescens* (roverella)**, generalmente di estensione ridotta, sono localizzati sulle colline ofiolitiche dell'alta Val Tiberina (tra Gragnano e S. Pietro in Villa, Poggio Stantino). - - Boschi misti submontani: si tratta di formazioni tipiche in generale del piano submontano dell'Appennino umbro, marchigiano e toscano.

Successivamente, passando dal sistema appenninico vero e proprio all'ambito litomorfológico delle colline argillose marchigiano-romagnole, a quote ormai modeste, le formazioni forestali superstiti sono da riferirsi ai

- **Boschi di roverella delle colline marnose**, localizzati su affioramenti marnosi o evaporitici,
- **Rimboschimenti a pini**, presenti sui substrati ofiolitici nei pressi di Monte Murlo e Monte Petroso.
- **Vegetazione ripariale**, a carattere azonale, presente nell'alta Val Tiberina, lungo le sponde del Fiume Tevere, del Fiume Savio e dei corsi d'acqua minori.

Formazioni arbustive: comprende le formazioni vegetali caratterizzate da cespugli e arbusti e/o vegetazione arborea rada. Nel corridoio interessato dalla costruzione della strada vengono riunite in tale unità le comunità che si sviluppano al margine delle cenosi forestali, sui sistemi calanchivi delle colline marnoso-arenacee o al contatto con le aree agricole, laddove rappresentano uno stadio di ricolonizzazione della vegetazione.

Sui substrati arenacei degli orizzonti più termofili del versante toscano, e sui substrati argillosi delle basse colline romagnole, sono comuni i cespuglieti costituiti prevalentemente da Rosaceae relativamente termofile; mentre nell'orizzonte submontano e montano inferiore, in situazioni xerofile, si trovano cespuglieti con *Spartium junceum*, *Juniperus sp.*, *Cytisus sessilifolius*.

Formazioni erbacee: sono diffuse localmente a contatto con le aree agricole e sono costituite prevalentemente da graminacee e leguminose, spesso caratterizzate fisionomicamente, in ambiti relativamente termofili, da *Bromus erectus*.

Ambito della pianura padana

Nel presente ambito, a causa della elevata antropizzazione, si rinvergono principalmente formazioni vegetali legate alla sviluppata rete idrografica naturale e artificiale costituita da fiumi, fossi, canali, torrenti, dalle zone palustri e dalle aree della laguna. In particolare si riscontra la presenza delle seguenti formazioni

Boschi planiziarî decidui. Lungo il corridoio di indagine si rinvergono piccoli nuclei di queste fitocenosi (*Quercus carpineti*) che presentano generalmente uno strato arboreo a *Quercus robur* (farnia), *Carpinus betulus* (carpino bianco) e *Acer campestre* (acero campestre), alle quali si possono associare – in condizioni maggiormente igrofile – *Ulmus minor* (olmo campestre), *Populus alba* (pioppo bianco), *Fraxinus oxycarpa* (frassino meridionale).

Boschi ripariali. Lembi di tali formazioni si rinvengono sulle sponde dei principali corsi d'acqua. Si tratta di boschi ripariali a *Salix alba* dominante, consociato a *Populus alba* (pioppo bianco), *Populus canescens* (pioppo gatterino) e *Alnus glutinosa* (ontano).

Formazioni arbustive. Gli arbusteti e le siepi sono, come i boschi, molto rari nel territorio pianiziale, anche a causa dell'agricoltura intensiva meccanizzata e sono presenti anch'essi in piccoli lembi. Tali formazioni sono particolarmente importanti per le comunità faunistiche.

Vegetazione idrofita, sommersa e natante. Queste forme di vegetazione erano un tempo ampiamente diffuse nelle acque stagnanti o a lento scorrimento presenti un po' ovunque nelle aree retrodunali, golenali, palustri e lungo i corsi d'acqua. L'inquinamento delle acque, la regimazione dei flussi idrici e le opere di bonifica le rendono oggi piuttosto rare e minacciate.

Vegetazione elofitica. Le acque poco profonde, dolci o debolmente salmastre (aree golenali dei principali corsi d'acqua, aree palustri, Valli di Comacchio e zone umide adiacenti, laguna veneta, delta del Po) possono ospitare estesi canneti. In acque da mesotrofiche a moderatamente eutrofiche, relativamente profonde si sviluppa lo *Scirpetum lacustris* dominato da *Schoenoplectus lacustris*. Sempre in acque relativamente profonde si può insediare il *Typhetum angustifoliae* formazione quasi monofitica di *Typha angustifolia*, molto attiva nei processi di interrimento.

In condizioni di acque permanenti, poco profonde si formano cenosi a dominato di *Phragmites australis* che, in situazioni di disturbo, sono sostituite dallo *Sparganium erectum*.

Vegetazione erbacea igrofila e alofita. I prati umidi d'acqua dolce delle aree palustri del delta del Po e di altre zone umide come Punta Alberete, presso Ravenna, presentano formazioni dominate da *Cladium mariscus* (estesamente presente al Bosco della Mesola e in lembi più piccoli a Punta Alberete). Altre tipologie sono dominate da *Carex elata* e caratterizzata dalla presenza di *Leucojum aestivum*; formazioni a *Eleocharis palustris* o, presso S. Vitale, a *Eleocharis uniglumis*.

Su suoli temporaneamente inondati, debolmente alofili si formano comunità dominate dalla rara terofita *Heleocharis schoenoides*, note per l'Italia solo per il Ravennate e la pianura veneta.

F.1.4.2 Analisi dei popolamenti animali

La caratterizzazione degli aspetti faunistici è stata realizzata analizzando i dati sulla distribuzione e l'ecologia delle specie animali. In questo modo, si è delineato un quadro del popolamento faunistico rappresentativo dell'area di studio ma, in alcuni casi, anche di ambiti adiacenti. Infatti, a causa della notevole vagilità di alcune specie, non sarebbe stato corretto limitarsi al territorio definito dal corridoio di studio. Inoltre, nella descrizione delle singole specie e della loro tipologia di habitat si è dovuto in molti casi ricorrere a delle schematizzazioni, soprattutto per le specie ampiamente diffuse.

Ambito delle valli del Tevere e del Nera

La Mammalofauna è nel complesso abbastanza ricca di specie, alcune delle quali di notevole pregio. Le presenze più rilevanti sono nell'ambito dell'ordine dei Carnivori, con i Mustelidi (*Donnola*, *Faina*, *Tasso*, *Puzzola* e *Martora*) e, particolarmente interessanti da un punto di vista conservazionistico e naturalistico, il Gatto selvatico, specie poco comune e propria delle aree boscate, e il Lupo. Infine, si ricorda la *Volpe* presente stabilmente e praticamente ubiquitaria. Tra i Roditori presenze interessanti sono lo *Scoiattolo*, il *Ghiro*, il *Quercino* e il *Moscardino*, che frequentano tutti i boschi misti di pianura e di collina, ma che si possono trovare anche in zone antropizzate, e sicuramente significativa vi è senza dubbio la presenza dell'*Istrice*, abbastanza diffusa e tipica di ambienti con caratteristiche ecotonali. Infine, tra i Lagomorfi, si rileva la presenza della *Lepre* e tra gli Ungulati, il *Cinghiale* piuttosto diffuso nell'area in questione.

Il popolamento ad Uccelli si presenta particolarmente ricco annoverando specie nidificanti, di passo autunnale (settembre-novembre) e primaverile (marzo-maggio) e svernanti. Tra i Rapaci diurni si segnalano il *Nibbio bruno* e il *Falco di Palude*, che spesso frequentano le aree in prossimità di zone umide, il *Nibbio reale*, di passo e frequentatore di pascoli e incolti delle zone collinari, la *Poiana*, che frequenta soprattutto gli habitat boschivi con radure e, infine, l'*Albanella minore* che nidifica al suolo, nei campi incolti e coltivati e talvolta presso zone umide e fiumi. Tra i Falconidi, il *Gheppio*, è quello più ampiamente diffuso, dai campi coltivati ai pascoli fino alle aree densamente antropizzate e il *Lanario*, specie di notevole valore da un punto di vista conservazionistico e naturalistico. Un Rapace che compare regolarmente ogni anno, pur con scarsi contingenti, è il *Falco pescatore*, una specie ittiofaga ed estinta come nidificante in Italia da una quarantina di anni. Tra i rapaci notturni si osservano, tra gli altri, il *Gufo comune* e il *Barbagianni*, il rapace notturno più legato alla presenza umana. Gli Anatidi annoverano più di una decina di specie tra i migratori regolari. Tra gli Ardeidi si possono osservare diversi Aironi (ad esempio, *A. bianco maggiore*, *A. cenerino*, *A. rosso*), mentre tra i Gruiformi sono da ricordare oltre alle specie più comuni quali, ad esempio, la *Gallinella d'acqua* e la *Folaga* anche la *Gru*, di passo e rinvenibile presso i campi allagati, le paludi e zone ricche di sterpi. Anche tra i Caradriformi numerose sono le presenze, ma sicuramente la più ricca in numero di specie è la famiglia dei Passeriformi che, tra migratori regolari e stanziali, conta più di una novantina di specie tra le quali alcune tipiche degli ambienti aperti e delle campagne coltivate (ad esempio, *Allodola*, *Cappellaccia*, *Calandrella*, *Tottavilla*, *Rondine*, *Gazza*), oppure altre preferiscono gli ambienti umidi o prossimi ad essi (ad esempio, *Topino* e *Cutrettola*), oppure altre ancora preferibilmente delle aree boscate (ad esempio, *scricciolo*, *Pettiroso* e *Cardellino*) o delle aree antropiche (per esempio, *Taccola*).

Gli Anfibi sono ben rappresentati pur presentando molto spesso una distribuzione discontinua sul territorio, con popolazioni isolate legate a ben precise tipologie ambientali. Tra le specie più comuni troviamo il *Rospo comune*, il *Rospo smeraldino*, la *Raganella* che è presente in habitat acquatici anche di limitata estensione, purché prossimi a zone alberate, rovi, arbusti e canneti, dove vive al di fuori del periodo riproduttivo e, infine, le *Rane*, sia quelle "rosse" che quelle "verdi"

I Rettili colonizzano molti tipi di ambienti, ma in quanto ectotermi, hanno bisogno di microhabitat sempre particolarmente ben esposti e che offrano al contempo ripari nei quali rifugiarsi. La *Lucertola muraiola*, la *Lucertola*

campestre e il Ramarro sono ampiamente diffusi. Tra i serpenti, la Biscia dal collare, il Biacco sono i più comuni e diffusi, anche in aree piuttosto antropizzate, mentre più localizzati, più elusivi o meno comuni sono la Biscia tessellata, il Cervone, il Colubro liscio, il Saettone e la Vipera comune.

L'Ittiofauna presenta specie autoctone di un certo interesse, pur essendo le acque superficiali del territorio in oggetto caratterizzate da un diffuso inquinamento che non raggiunge però condizioni estreme (ovviamente con le dovute eccezioni sia in un senso che nell'altro). In questo senso, tra le varie specie, il Cavedano, uno dei pesci d'acqua dolce più diffusi in Italia, è specie ad ampia valenza ecologica e pertanto in grado di resistere abbastanza bene all'inquinamento da scarichi urbani e altri interventi sulle acque (canalizzazioni e sbarramenti), mentre la Roverella è sensibile agli interventi di alterazione artificializzazione degli alvei, il Vairone è piuttosto esigente riguardo alla qualità fisico-chimiche delle acque e, infine, la Trota fario e il Ghiozzo di ruscello sono sensibili a tutti i tipi di interventi e di alterazione.

Ambito dell'Appennino Tosco-Emiliano

La Mammalofauna si presenta nel complesso ricca di specie, alcune delle quali di notevole interesse naturalistico e conservazionistico. Le presenze più rilevanti sono nell'ambito dell'ordine dei Carnivori, con i Mustelidi (Donnola, Faina, Puzzola, Martora e Tasso) e, particolarmente interessante da un punto di vista conservazionistico e naturalistico, il Lupo. Tra gli ungulati, il Cinghiale (*Sus scrofa*) risulta piuttosto diffuso nell'area in questione dove frequenta soprattutto gli ambienti boschivi e quelli agricoli misti a vegetazione spontanea. Presente anche il Capriolo (*Capreolus capreolus*), nell'area dell'Alpe della Luna e in aree limitrofe all'ambito di studio, specie di notevole interesse naturalistico e venatorio che trova i suoi ambienti ottimali nei boschi con radure ed eventuali coltivi non lontani dai boschi medesimi. Tra i Roditori la presenza più interessante è quella dell'Istrice, abbastanza diffuso, e poi, tra le altre specie sono presenti anche lo Scoiattolo, il Ghiro, il Quercino e il Moscardino, che frequentano i boschi misti, ma che si possono trovare anche in zone antropizzate. Per quanto riguarda gli Insettivori si ricorda il Riccio e la Talpa.

Infine, tra i Lagomorfi, si rileva la presenza della Lepre (*Lepus europaeus*), relativamente frequente e diffusa in zone prative ed ai margini dei boschi e degli arbusteti.

L'avifauna è rappresentata da una grande varietà di specie che vanno da quelle che frequentano i boschi a quelle che si trovano in aperta campagna sino a quelle che prediligono le zone umide.

Tra le specie che frequentano le zone umide, che sono rappresentate nell'area di studio da fiumi, laghi e fossi che sono attraversati o fiancheggiati dal tracciato, sono presenti gli ordini dei Ciconiiformi (Airone bianco maggiore, Airone cenerino e Tarabusino), Gruiformi (Folaga e Gallinella d'acqua), Anseriformi e Caradriformi (Corriere piccolo). Inoltre ricordiamo la Marzaiola, rappresentante della famiglia degli Anatidi e il Martin pescatore e che appartiene all'ordine dei Coraciiformi.

Nelle zone agricole prive di vegetazione vi prevalgono le specie tipiche degli ambienti prativi aperti con cespugli, siepi ed edifici rurali sparsi, quali la Quaglia e la Starna che appartengono alla famiglia dei Fasianidi dell'ordine dei Galliformi.

Molte delle specie presenti nell'ambito di studio appartengono al gruppo degli uccelli rapaci quali ad esempio gli Accipitriformi, i Falconiformi e gli Strigiformi.

Altri ordini presenti in quest'area sono il Gabbiano comune ed il Gabbiano reale mediterraneo, il Succiacapre, il Rondone e vari Piciiformi (Torcicollo, Picchio verde, Picchio rosso maggiore, Picchio rosso minore).

Infine l'ordine dei Passeriformi è presente con una grande varietà di specie.

Gli Anfibi presentano molto spesso una distribuzione discontinua sul territorio, con popolazioni isolate legate a ben precise tipologie ambientali. Tra le specie più significative vi sono due Urodeli quali la Salamandra pezzata e la Salamandrina dagli occhiali, endemica dell'Appennino. Poi, si possono ricordare, tra gli Anuri, il Rospo comune, il Rospo smeraldino l'Ululone dal ventre giallo, particolarmente legato all'acqua (torrenti, ruscelli, prati allagati, pozze temporanee, acquitrini), le Rane verdi e quelle rosse (Rana dalmatina e Rana appenninica)

I Rettili colonizzano molti tipi di ambienti, ma in quanto ectotermi, hanno bisogno di microhabitat sempre particolarmente ben esposti e che offrano al contempo ripari nei quali rifugiarsi. In alcuni casi possono essere presenti in ambienti anche antropizzati, mentre in alcuni altri risultano essere particolarmente sensibili alle alterazioni dell'ambiente operate dall'uomo. La Lucertola muraiola la Lucertola campestre sono ampiamente diffuse, anche il Ramarro è piuttosto comune ma nelle aree più calde dell'ambito di studio. Tra i serpenti, si possono ricordare, tra gli altri, il Saettone, il Colubro liscio e la Vipera comune.

Ambito della Pianura padana

Nonostante la vocazione agricola di questo ambito territoriale il popolamento animale risulta ancora piuttosto diversificato soprattutto per quanto riguarda l'avifauna. Questo è dovuto a vari motivi: prima di tutto la presenza, all'interno della matrice agricola, di aree relitte a maggiore naturalità, costituite dalla primitiva macchia mediterranea e dal bosco planiziale, e di elementi quali fiumi torrenti, fossi, siepi e filari di alberi assicura risorse ambientali ed alimentari per molte specie animali. Inoltre la presenza di zone umide di elevato interesse naturalistico, quale quella compresa nel Parco Naturale Regionale Delta del Po, determina la presenza di specie animali di notevole pregio conservazionistico.

I mammiferi di maggiore mole hanno risentito della eccessiva riduzione degli ambienti naturali indotta dalle attività agricole e quindi questa vasta area pianeggiante coltivata è ricca di specie di piccole dimensioni (Riccio, Talpa, Arvicola sotterranea di Savi, Arvicola campestre, ecc.). Tra i mammiferi di medie dimensioni si segnala la presenza del Tasso, dell'Istrice e della Volpe.

Il tracciato in esame attraversa vari corsi d'acqua, alcuni importanti ed altri minori, e zone umide di alta valenza naturalistica che comportano la presenza, oltre a specie già citate che frequentano anche gli ambienti umidi, di specie quali il Toporagno nano, il Toporagno d'acqua e l'Arvicola terrestre.

Si rileva infine che i problemi di conservazione di alcune specie protette in questo ambito territoriale sono legati soprattutto alle forme di gestione delle aree umide.

Il popolamento ornitico risulta piuttosto ricco e diversificato: accanto a specie più comuni e meno esigenti si possono rinvenire specie più rare o localizzate. Il numero di specie presenti nell'ambito di studio varia in base ai

diversi habitat presenti. La maggior parte del territorio in esame è costituito da coltivazioni che rendono il paesaggio monotono ed impoveriscono l'ambiente di vita animale. Infatti l'assenza della vegetazione alta rende l'ambiente non idoneo per la nidificazione ed il riposo di tutte quelle specie di uccelli che svolgono la loro attività fra le fronde degli alberi. Quindi nelle ampie zone agricole prive di vegetazione vi prevalgono le specie tipiche degli ambienti prativi aperti con cespugli, siepi ed edifici rurali sparsi (Fagiano, Quaglia, Starna, Civetta, Albanella minore, ecc.). Spesso alcune di queste specie non riescono a portare a termine la riproduzione per la distruzione del nido a causa delle pratiche agricole meccanizzate.

Inoltre nelle zone coltivate sono presenti specie di rapaci, quali il Gheppio, la Poiana, il Nibbio bruno ed il Biancone, che utilizzano i margini dei boschi e gli alberi isolati per la nidificazione o come posatoio mentre cacciano nelle aree aperte costituite dai seminativi.

Le specie ornitiche presenti nell'area più significative dal punto di vista conservazionistico sono quelle legate alle zone umide con le quali si intendono sia i corsi d'acqua attraversati dal tracciato sia l'insieme di laghi, insenature, paludi, acque dolci e salmastre esterne al corridoio di studio. Infatti le specie caratterizzanti le zone umide possono spostarsi, per le proprie esigenze, anche all'interno dell'ambito di studio e sono comunque influenzate dalla gestione ambientale dell'area circostante (regimazione dei fiumi, inquinamento dei corsi d'acqua, eliminazione della vegetazione ripariale, ecc.).

La vegetazione ripariale per le sue caratteristiche strutturali che lo rendono un ecotone, ospita specie animali sia strettamente o unicamente legate all'acqua sia specie di margine che trovano tra la vegetazione arbustiva e arborea luogo idoneo alla nidificazione, all'alimentazione o al rifugio.

Tra le specie di elevato interesse naturalistico vi sono ad esempio l'Airone cenerino; l'Airone rosso; il Tarabusino; il Tarabuso; la Sgarza ciuffetto; la Marzaiola; il Moriglione; il Beccapesci; il Gabbiano corallino; il Gabbiano roseo; il Piro piro piccolo; il Fraticello; la Volpoca; l'Alzavola; il Mestolone; la Beccaccia di mare; il Cormorano; la Ghiandaia marina; la Pettegola; il Mignattaio; l'Occhione; Il Falco di palude; la Sterna zampenere; il Mignattino piombato, la Canapiglia; la Moretta tabaccata; la Moretta ed il Mignattino.

Gli habitat idonei all'erpetofauna rilevati nell'ambito di studio sono costituiti da corsi d'acqua di varia entità, tra i quali i più importanti sono il Fiume Reno, il Po di Volano, il Po di Goro, il Po di Venezia, l'Adige e il Brenta, da ambienti umidi di origine antropica quali i canali di drenaggio e i canaletti d'irrigazione che caratterizzano in particolare l'area della Bonifica di Montello e della Bonifica ferrarese, dalle Valli di Comacchio e da un sistema agricolo diffuso con presenza di seminativi, siepi, cespuglieti e alberi sparsi. Nell'area è accertata la presenza di sette specie di anfibi (due Caudati e cinque Anuri) e undici specie di rettili (un Emydide, cinque Sauri e cinque Serpenti). Si tratta di taxa di interesse, sia dal punto di vista biogeografico (vi sono specie quali Triturus carnifex e Hyla intermedia a distribuzione prevalentemente, sebbene non esclusivamente, limitata all'Italia, e specie a corologia appenninica come Podarcis sicula o a diffusione mediterranea-occidentale come Chalcides chalcides) sia da quello conservazionistico.

Riguardo all'ittiofauna si rileva infine che il tragitto considerato attraversa quattro fiumi principali: Brenta, Adige, Po e Reno e numerosi canali ed affluenti degli stessi corsi d'acqua principali appena menzionati.

Nel bacino del Fiume Brenta sono state rilevate le seguenti specie: Trota fario, Trota marmorata, Trota iridea, Scazzone, Temolo, Anguilla, Barbo comune, Barbo canino, Sanguinerola, Cavedano, Ghiozzo padano, Panzarolo, Spinarello, Lasca, Persico reale.

Le acque del Fiume Brenta così come quelle del Po, dell'Adige e del Reno rientrano inoltre nell'areale di distribuzione di specie importanti quali la Lampreda di mare, la Lampreda padana, lo Storione cobice, lo Storione comune, lo Storione ladano.

I grandi fiumi del distretto Padano-veneto sono inoltre interessati dalla migrazione delle alose.

Altra specie presente nei tratti medio-bassi dei grandi fiumi della Pianura Padana è la Savetta (Chondrostoma soetta), che è endemica e meritevole di speciali misure di protezione.

F.1.5 Ecosistemi

F.1.5.1 Caratterizzazione della struttura ecosistemica

Confrontando ed incrociando le informazioni relative alle componenti vegetazione, flora e fauna con le caratteristiche dell'uso del suolo e gli aspetti geomorfologici ed antropici del corridoio di studio, è stato possibile individuare aree relativamente omogenee per tipologia di condizioni ecologiche e biocenosi rappresentative (Sistemi), che sono tra loro fisicamente e funzionalmente interrelati. Esse sono: Ecosistema forestale, Ecosistema delle zone aperte, Ecosistema delle zone umide, Ecosistema agricolo, Ecosistema antropico.

Nell'ambito del sistema agricolo in funzione delle differenti caratteristiche ecologiche è possibile individuare un sottosistema a prevalente carattere intensivo afferente all'ambito della pianura padana ed un sottosistema con caratteristiche di maggiore eterogeneità rinvenibile in prevalenza nei territori dell'Umbria e della Toscana.

In base agli aspetti morfologici del territorio e analizzando la distribuzione delle formazioni vegetali e dei popolamenti animali ad esse associati sono state inoltre analizzate le principali connessioni ecologiche presenti nell'area, che rappresentano vie preferenziali per gli spostamenti floro-faunistici.

Di seguito vengono descritti gli ecosistemi presenti nel corridoio di studio facendo riferimento ai tre ambiti individuati nel capitolo di analisi della componente Vegetazione, flora e fauna (ambito delle Valli del Tevere e del Nera, ambito dell'Appennino Tosco-Emiliano, ambito della Pianura Padana).

Ambito delle valli del Tevere e del Nera

Questo ambito risulta prevalentemente dominato dall'ecosistema agricolo, che occupa gran parte della fascia di riferimento ed al cui interno sono state incluse anche le superfici boscate, le formazioni erbacee degli incolti e gli arbusteti di piccole dimensioni, che nel complesso determinano un incremento della eterogeneità del sistema e della biodiversità dell'area.

Altri due ecosistemi di pregio ambientale, sono rappresentati dal sistema delle zone umide e dal sistema forestale. Il primo, diffuso nella gran parte della fascia di riferimento, è costituito dal sistema dei corsi d'acqua, che solcano il territorio e dagli specchi d'acqua di tipo naturale ed artificiale, che rappresentano importanti habitat per la sosta

dell'avifauna migratoria. Il sistema forestale è invece diffuso in prevalenza in corrispondenza dei versanti collinari che racchiudono le valli del Tevere e del Nera e lungo le pendici dei Monti Martani nei pressi di Acquasparta, mentre nelle zone di fondovalle è rappresentato da lembi di bosco, spesso di forma allungata, che si insediano lungo i piccoli corsi d'acqua o le aree a morfologia più acclive poco idonee alle coltivazioni agricole.

E' infine presente l'ecosistema antropico localizzato in corrispondenza dei principali centri abitati (Umbertide, Città di Castello), delle loro aree di periferia (Perugia) e delle relative aree industriali e commerciali.

L'ecosistema agricolo costituisce la matrice al cui interno si inseriscono le aree forestate presenti in lembi variamente estesi e le formazioni igrofile delle zone umide che accompagnano i corsi d'acqua.

Le varie tipologie naturali (boschetti, siepi, filari, formazioni igrofile ripariali) sono tra loro variamente collegate; esse originano un sistema di corridoi, che connettono le zone di fondovalle con le aree collinari limitrofe, che presentano i maggiori caratteri di naturalità e una copertura forestale estesa e continua (dorsale narnese-amerina, Colline premartane, la montagna perugina, l'alta valle del Tevere). Si viene così a determinare una sorta di circuito che collega zone caratterizzate dalla presenza di naturalità diffusa.

I corridoi di maggiore rilevanza in termini di estensione sono rappresentati dai principali corsi d'acqua che attraversano il territorio in esame: fiumi Tevere e Nera; il primo si sviluppa parallelamente al tracciato della E45 nel tratto compreso tra Todi e San Sepolcro, intersecandolo più volte, mentre il secondo affianca la superstrada nel tratto tra Narni e Orte. Ad essi si collegano una serie di corridoi di rilevanza secondaria costituiti per la maggior parte dagli affluenti minori. Le fitocenosi arboree ed arbustive igrofile che accompagnano i corsi d'acqua sono quasi sempre presenti sebbene spesso siano ampie poco più di un filare. I tratti che conservano maggiori caratteri di integrità della fascia riparia si individuano lungo il fiume Tevere tra S. Giustino e Pierantonio e tra Montemolino e Pontecuti.

Di notevole importanza per l'incremento della connettività sono anche gli elementi di naturalità isolati, quali i boschetti all'interno della matrice agricola, connessi tramite elementi lineari, per lo più filari di alberi, ai grossi "serbatoi biologici" individuabili nelle aree a quote più elevata; tali elementi svolgono la funzione di "stepping stones" ovvero aree naturali di diversa superficie, geograficamente disposte in modo tale da costituire punti di appoggio per il trasferimento di organismi, quando non esistono corridoi naturali continui.

Ambito dell'Appennino

Il tracciato stradale in esame si inserisce all'interno di un sistema di aree forestali che, connesse da corridoi biologici, rappresentano aree "biopermeabili" atte a favorire la continuità territoriale tra ambiti ecologici contigui, continuità che in alcuni tratti è già interrotta dalla strada esistente (E45). Tale sistema di aree naturali va a costituire una rete ecologica di notevole valenza naturalistica. Nel territorio indagato sono presenti importanti aree forestali a est ed a ovest dell'infrastruttura stradale oggetto d'indagine; tali aree vanno a costituire importanti serbatoi biologici, quelle di maggior pregio naturalistico sono i versanti della Val Savignone nella provincia di Cesena, Monte Coronaro, Poggio di Sotto, Buccace, Monte Petroso e Monte Murlo nella provincia di Arezzo. Esse

assolvono numerose funzioni ecologiche fondamentali che concorrono al mantenimento degli equilibri ambientali generali.

Il significato ecologico del sistema forestale è variabile in funzione dell'estensione e dello stato di conservazione. Dal punto di vista ecologico le aree boschive presenti nell'area di studio sono caratterizzate da un elevato valore residuale poiché esse costituiscono un "serbatoio" di biodiversità; inoltre la copertura vegetazionale, sui versanti collinari, è continua e di conseguenza rappresenta un importante habitat per le specie animali presenti. In particolare il sistema di rilievi che si sviluppa tra Bagno di Romagna e Pieve Santo Stefano, con andamento obliquo nord ovest – sud est, e connette l'area delle Foreste Casentinesi verso l'Alpe della Luna, può rappresentare per il Lupo un corridoio ecologico o una parte potenziale ma periferica dell'home range dei branchi presenti in aree limitrofe all'ambito di studio.

Inoltre non bisogna dimenticare la presenza di varie specie di ungulati, quali il Cervo, il Daino ed il Muflone, in zone prossime all'area di studio (Foreste casentinesi) e con essa connesse.

Importanti serbatoi biologici sono costituiti, nel caso in esame, dai boschi a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*) del piano collinare, localizzati sulle colline basali su substrato ofiolitici o marnoso-arenacei, soprattutto sui versanti più assolati. Progressivamente, spostandosi verso le quote più alte, tali fitocenosi lasciano il posto ai boschi a carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) diffusi, questi ultimi, sui versanti più freschi e acclivi. Nelle aree altocollinari si arricchiscono di cerro (*Quercus cerris*).

Gli elementi lineari come siepi e filari, mettono in comunicazione i serbatoi ecologici mantenendo una continuità fondamentale per la diversità biologica andando a costituire importanti corridoi biologici. Tale funzione è svolta anche dai corsi d'acqua, il Fiume Savio e il Fiume Tevere con i loro affluenti, che costituiscono habitat per diverse specie, in grado di offrire nicchie ecologiche specifiche, importanti vie di dispersione della fauna e rafforzamento dell'azione biopermeabile della rete ecologica. Tra le specie faunistiche legate a questo sistema particolare rilevanza hanno gli uccelli tra i quali possiamo ricordare l'Airone cenerino, l'Airone bianco maggiore e il Tarabusino. Nell'area di studio, sono presenti anche elementi di naturalità isolati: boschetti all'interno della matrice agricola, connessi tramite elementi lineari, per lo più filari di alberi, ai grossi "serbatoi biologici"; tali elementi, meglio definibili come "stepping stones" ovvero aree naturali di diversa superficie, geograficamente disposti in modo tale da costituire punti di appoggio per il trasferimento di organismi, quando non esistono corridoi naturali continui.

A contatto con gli ecosistemi forestali ed agricoli si trova spesso l'Ecosistema degli spazi aperti, quali formazioni erbacee, formazioni erbacee arborate o cespugliate, che sono importanti per molte specie faunistiche, alcune caratteristiche proprio di questo ecosistema, come la Lepre, ed altre che vivono nei boschi circostanti ma utilizzano queste aree per l'alimentazione o per altre esigenze di vita quali ad esempio il Capriolo e vari uccelli rapaci come lo Sparviero, la Poiana ed il Gheppio.

In tutto l'ambito è localizzato l'ecosistema agricolo presente con poche unità agricole, in prossimità dei piccoli centri abitati; aree agricole più estese, in particolare quelle a carattere eterogeneo, sono presenti nella Valle del Fiume Savio a nord del centro abitato di San Damiano. Tale ecosistema è caratterizzato, dal punto di vista vegetazionale, sia da colture semplici, quali ad esempio cereali, mais e patate, sia da colture permanenti legnose, quali frutteti ed

oliveti. La continuità dei seminativi è interrotta dalla presenza di cespuglieti, di filari di alberi naturali o di origine antropica, distribuiti ai margini dei campi coltivati e dei poderi, e dalla presenza di fossi con relativa vegetazione. Tali elementi costituiscono importanti corridoi biologici per specie vegetali ed animali, e contribuiscono localmente all'aumento della diversità ambientale e alla dinamica dell'ecosistema agricolo dato che possono costituire siti idonei per il rifugio della fauna.

Ambito della pianura padana

La Pianura Padana ha subito profonde trasformazioni fin dai tempi antichi in cui il territorio, popolato da vasti querceti misti, è stato disboscato, bonificato e avviato all'uso agricolo, fino ad arrivare ai nostri giorni in cui lo sviluppo di un'agricoltura intensiva e delle superfici urbane ha ridotto l'estensione delle aree naturali e forestali.

Le unità ecosistemiche presenti sono rappresentate dall'ecosistema delle zone umide, dall'ecosistema agricolo ed infine dall'ecosistema antropico.

L'ecosistema delle zone umide è costituito dalla Laguna Veneta e dalla vegetazione idrofita ed elofita ad essa associata, dai laghi derivanti da attività estrattive e dai corsi d'acqua principali con i loro affluenti: partendo da nord verso sud, il Po, il Fiume Brenta, il Fiume Reno, il Fiume Senio ed il Fiume Lamone. Il reticolo idrografico nella pianura padana è costituito anche da un ricco sistema di canali artificiali, che in questo tratto caratterizzano fortemente il paesaggio.

L'ecosistema delle zone umide rappresenta un importante elemento di diversità ambientale assolvendo a funzione di serbatoio biologico e di corridoio ecologico, qualora sia costituito da formazioni lineari come i corsi d'acqua. La diversità ambientale deriva dalla capacità delle zone umide di costituire habitat specifici per molti organismi vegetali e animali.

L'ecosistema agricolo caratterizza tutta la pianura padana, dominata dalle coltivazioni intensive rese possibili dalla rete irrigua dei canali, estremamente diversificata e complessa, e molto sviluppata in alcune aree, come ad esempio la pianura ferrarese. Dove le coltivazioni irrigue non sono convenienti subentrano le coltivazioni arboree permanenti, prevalentemente frutteti.

L'ecosistema antropico è costituito dai principali agglomerati urbani. Le specie presenti negli ambienti urbani sono per la maggior parte antropofile, sinantropiche o almeno tolleranti nei confronti dell'uomo.

Riguardo la connettività del territorio si rileva che i lembi di vegetazione naturale lungo le sponde dei principali corsi d'acqua naturali e artificiali rappresentano aree "biopermeabili" atte a favorire la continuità territoriale tra ambiti ecologici contigui. Tale sistema va a costituire una rete ecologica molto semplificata a causa della forte antropizzazione del corridoio di studio, che sussiste grazie alla presenza di questi corridoi biologici.

Nel territorio indagato sono presenti importanti aree naturalistiche a est e/o ovest dell'infrastruttura stradale oggetto d'indagine; tali aree vanno a costituire una rete di aree di elevato pregio naturalistico.

F.1.6 Salute pubblica

F.1.6.1 Inquadramento generale

Lo studio della componente Salute pubblica è stato finalizzato ad analizzare i possibili impatti sulla salute delle popolazioni coinvolte dal progetto dell'infrastruttura che si snoda da Orte a Venezia. Lo studio ha preso in considerazione il quadro dei possibili impatti sulla salute derivanti dagli inquinanti atmosferici correlati al traffico veicolare, prendendo in considerazione anche la componente rumore.

A tal fine è stata effettuata una caratterizzazione delle popolazioni coinvolte dal progetto, così da evidenziare a priori possibili situazioni di rischio. La concentrazione demografica di soggetti potenzialmente a rischio o particolarmente sensibili è stata posta in relazione con i livelli attesi degli inquinanti atmosferici e del rumore.

Le comunità potenzialmente coinvolte sono rappresentate dai bambini (da 0 a 14 anni) e dagli anziani (dai 65 anni in su). Anche le donne in età fertile (dai 15 ai 49 anni) costituiscono una fascia della popolazione particolarmente critica. L'infrastruttura riguarda principalmente le regioni Umbria, Emilia Romagna e Veneto, con 52 Comuni coinvolti. La regione Lazio è interessata solo dal territorio comunale di Orte (Viterbo), la Toscana solo dai Comuni di Sansepolcro e Pieve Santo Stefano (Arezzo), le Marche dal solo territorio di Sant'Agata Feltria (Pesaro Urbino). Nonostante i territori di competenza siano coinvolti talvolta solo per piccole porzioni, si è comunque considerata l'intera popolazione comunale. Sulla base di tale considerazione il numero di abitanti interessati dall'infrastruttura è pari a 1299859 per un tracciato complessivo di 412 km.

L'analisi demografica dei territori su ripartizione regionale è stata effettuata sulla base di dati ISTAT relativi all'anno 2005. Quest'ultima ha posto in evidenza che la percentuale di anziani nei Comuni di Lazio, Toscana e Marche è rispettivamente del 21,76%, 25,76% e 24,44%. Tali dati sono più elevati sia rispetto ai corrispondenti valori regionali complessivi (18,77%, 23,04% e 22,38%) che al dato nazionale (19,46%). Ne consegue una diminuzione dei bambini e degli adulti rispetto al dato regionale e al dato nazionale (14,12% di bambini e 66,41% di adulti in Italia). Per Lazio, Toscana e Marche le donne in età fertile risultano essere rispettivamente il 23,56% (dato regionale Lazio: 24,52%), il 21,84% (dato regionale Toscana: 22,40%) e il 22,70% (dato regionale Marche: 22,81%). Le donne in età fertile sono in Italia il 23,77% della popolazione.

I Comuni dell'Umbria presentano una percentuale di anziani pari al 23,40%, con un dato regionale pari al 23,26%. In tal caso si ritrova una certa corrispondenza, pur trovandoci ben al di sopra del dato di riferimento nazionale. Le classi di bambini e adulti (12,56% e 64,05%) rispecchiano la composizione regionale (12,39% e 64,35%). Per i Comuni dell'Umbria considerati le donne in età fertile sono pari al 22,50% della popolazione complessiva, con un dato regionale sostanzialmente analogo (22,46%).

Per quanto riguarda l'Emilia Romagna i Comuni interessati presentano una percentuale di anziani pari al 24,29%, rispetto ad un valore regionale complessivo di 22,64%. Tale valore risulta superiore anche al dato nazionale. Ne consegue che è percentualmente inferiore al dato regionale complessivo sia la classe dei bambini che quella degli adulti. Per i Comuni dell'Emilia Romagna considerati le donne in età fertile sono pari al 22,02% della popolazione complessiva, con un dato regionale leggermente superiore (22,53%).

I Comuni attraversati dall'infrastruttura nella regione Veneto fanno registrare una percentuale di anziani pari al 20,88% della popolazione, rispetto ad un dato regionale complessivo pari al 18,91%. Di conseguenza risultano essere percentualmente di meno sia i bambini che gli adulti rispetto al corrispondente trend regionale ed al dato nazionale. Per i Comuni del Veneto considerati le donne in età fertile sono pari al 23,37% della popolazione complessiva, con un dato regionale piuttosto corrispondente (23,62%).

L'analisi delle cause di decesso rappresenta uno strumento utile alla determinazione dello stato di salute della popolazione. Per tutte le Regioni coinvolte le malattie cardiovascolari risultano essere la prima causa di mortalità, con una percentuale variabile dal 40,64% (Veneto) al 48,14% (Marche). Il dato nazionale è pari a 45,63%. I tumori rappresentano la seconda causa di mortalità, con percentuali variabili dal 23,08% (Umbria) al 31,60% (Veneto). Particolarmente elevato il dato del Veneto, se confrontato col dato di riferimento nazionale (24,18%).

F.1.6.2 I fattori di rischio e gli effetti sulla salute pubblica

I fattori di rischio presi in considerazione sono gli NOx, il CO, il particolato (PM10), il benzene e il rumore. Per ciascuno di tali parametri con riferimento a quanto analizzato in dettaglio per le componenti atmosfera e rumore sono stati considerati gli effetti potenziali sulla popolazione relativamente alla fase di costruzione e di esercizio dell'opera.

Con riferimento alla fase di esercizio, si osserva che per la componente Atmosfera le simulazioni effettuate pongono in evidenza che i valori stimati per l'inquinante Nox nello scenario post operam si collocano tra 32,5 e 75,0 µg/mc. I livelli attesi sono cautelativi nei confronti della salute pubblica. I valori stimati per l'inquinante CO si collocano generalmente a livelli inferiori a 0,5 mg/mc. Considerando i risultati della simulazione dello stato di progetto si può ritenere che tale inquinante non produca effetti per la salute pubblica. Infatti, nonostante l'aver considerato i valori mediati sull'ora anziché su otto ore come previsto dal DM 60/2002, le concentrazioni calcolate di CO risultano assai limitate (meno del 5% dello standard di legge) e tali da non impensierire rispetto ai livelli limite. Non sono pertanto attese conseguenze indesiderate sulla popolazione a causa di questo inquinante.

In considerazione dei livelli medi annuali e stagionali di PM10 attualmente rilevati nei Comuni interessati dall'attraversamento dell'infrastruttura, e tenuto conto dei valori delle concentrazioni stimate dai modelli di simulazione post operam, è ragionevole escludere un incremento degli impatti sulla salute derivante da tale inquinante, in quanto non sono attesi effetti critici aggiuntivi di particolare rilevanza sulla popolazione generale. I valori stimati mediante il modello di simulazione dello scenario post operam si collocano infatti tra 0 e 5 µg/mc.

Come per il CO, anche per il benzene i livelli d'inquinamento calcolati risultano assai poco significativi rispetto ai limiti di legge. In considerazione dei livelli medi annuali e stagionali di benzene attualmente rilevati nei comuni interessati dall'infrastruttura, e tenuto conto dei valori delle concentrazioni stimate dai modelli di simulazione post operam, è ragionevole escludere un incremento degli impatti sulla salute derivante da tale inquinante, in quanto non sono attesi effetti critici aggiuntivi di particolare rilevanza sulla popolazione generale. I valori stimati mediante il modello di simulazione dello scenario post operam si collocano al di sotto di 0,1 µg/mc.

Relativamente alla componente rumore si evidenzia che si prevede di mitigare l'inquinamento acustico presso tutti i ricettori che presentano livelli previsionali maggiori dei limiti di normativa (decreto attuativo sul rumore di origine stradale D.P.R. 30 Marzo 2004). Per quanto riguarda la salvaguardia della salute pubblica tali mitigazioni portano nella maggior parte dei casi ad evitare il superamento di LAeq diurni di 65 dBA (livelli di rumore capaci di provocare effetti psichici e neurovegetativi e in alcuni casi danno uditivo) e/o LAeq notturni di 55 dBA (livelli di rumore capaci di disturbare il sonno ed il riposo).

F.1.7 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Nel caso di una infrastruttura stradale, quale quella in oggetto, la problematica relativa alla formazione di radiazioni può ricondursi principalmente allo scavo delle gallerie ed allo spostamento delle linee degli elettrodotti esistenti. Spostamento che si rende necessario quando le due infrastrutture non possono coesistere per ragioni di sicurezza. Problematiche che si correlano soprattutto alla fase di cantierizzazione per quanto riguarda lo scavo delle gallerie ed, indirettamente, alla fase di esercizio della infrastruttura per quanto riguarda lo spostamento delle linee elettriche.

F.1.7.1 Il radon negli scavi in galleria

La durata di costruzione di una galleria pone le maestranze ad un potenziale continuo rischio, che ovviamente non è generale ma localizzato a quei lavori eseguiti in terreni potenzialmente attivi e quindi pericolosi. Qualsiasi disturbo reso ad una roccia attiva dal punto di vista radioattivo produce un rilascio nell'ambiente di radon; pertanto nello scavo di una galleria in un litotipo contenente uranio, thorio etc si avrà inizialmente la presenza di radon in concentrazioni proporzionali ai radionuclidi capostipiti, per poi aumentare con gli isotopi figli essendo l'emivita del radon molto breve. Inoltre la concentrazione del radon viene ad essere inversamente proporzionale al grado di comminazione della roccia, aumentando il rapporto superficie volume. Lo scavo mette a nudo inoltre fratture e faglie che possono veicolare all'interno gas provenienti da siti diversi. Qualora durante lo scavo si incontra una falda acquifera, l'invasione di acqua potrebbe veicolare all'interno della galleria il radon (il più solubile dei gas nobili), che si libererebbe per la diminuita pressione e per la turbolenza generata dal riversamento.

In genere la temperatura all'interno della galleria è vicina alla media annuale superficiale anche se con variazioni molto meno repentine. In estate la densità dell'aria in galleria è maggiore di quella esterna mentre in inverno è minore. Se la galleria ha due portali allora si può determinare una corrente naturale di verso opposto a seconda della stagione. In caso di forte vento esterno si può verificare inoltre un effetto Venturi, che crea, in galleria, una corrente naturale. In ogni caso, laddove esista una qualche ipotesi di presenza di radon, è buona norma per la salvaguardia delle maestranze avere un sistema di ventilazione adeguato e dimensionato sulla base di continui monitoraggi.

Il monitoraggio in ambienti confinati o esterni del radon si effettua con l'ausilio di un dispositivo specifico per questo gas (rilevatori alfa). Tale dispositivo portatile può essere facilmente installato negli ambienti da monitorare e registra il valore istantaneo o nel tempo della concentrazione.

Il Decreto Legislativo 241/2000 (che modifica e integra il precedente Decreto Legislativo 230/95) ha introdotto la valutazione e il controllo della esposizione al radon nei luoghi di lavoro. Nel decreto sono individuate, in una prima fase, alcune tipologie di luoghi di lavoro: catacombe, tunnel, sottovie e tutti i luoghi di lavoro sotterranei per i quali i datori di lavoro hanno l'obbligo di effettuare misure e valutazioni.

Il decreto fissa anche un **livello di riferimento di 500 Bq/m³ di concentrazione media annua**, oltre il quale il datore di lavoro deve intervenire con più approfondite valutazioni ed eventualmente con azioni di bonifica.

Lungo il tracciato in esame sono previsti i seguenti tratti in galleria:

Tipologia	Località	Provincia	Regione
Galleria artificiale	Orte	Viterbo	Lazio
Galleria naturale	Montoro	Terni	Umbria
Gallerie artif.+natur.	Amelia	Terni	Umbria
Galleria artificiale	Narni Scalo	Terni	Umbria
Galleria artificiale	San Gemini – Terni Nord	Terni	Umbria
Galleria naturale	San Gemini Nord	Terni	Umbria
Galleria artificiale	San Gemini Nord	Terni	Umbria
Galleria artificiale	Colvalenza (Todi)	Perugia	Umbria
Gallerie artificiali	Villa Pitignano	Perugia	Umbria
Gallerie artificiali	Sansepolcro	Arezzo	Toscana
Gallerie artif.+natur.	Verghereto	Forlì Cesena	Emilia Romagna
Gallerie artif.+natur.	Quarto – Sarsina	Forlì Cesena	Emilia Romagna
Gallerie artificiali	Mercato Saraceno	Forlì Cesena	Emilia Romagna
Gallerie artificiali	Venezia e comuni limitr.	Venezia	Veneto

Lo studio del sottosuolo non ha posto in evidenza, in questa fase, situazioni per le quali esista il concreto rischio del radon nelle tratte sopra indicate. Formazioni a rischio radon (per esempio quelle di origini vulcanica come le ignimbriti) sono presenti lontano dal tracciato (in prossimità di Orte, nella zona di Viterbo).

Pertanto gli scavi in galleria non sono interessati da tale problematica. Sarà comunque preferibile prevedere una campagna di rilevamento al fine di procedere a sporadiche misure spot nel corso delle lavorazioni, verificando puntualmente l'assenza di radon.

F.1.7.2 Gli elettrodotti

Nelle note seguenti si affrontano sinteticamente le potenziali problematiche indotte dall'esercizio delle linee elettriche, in considerazione del fatto che alcuni tratti delle suddette linee dovranno essere spostati per consentire la realizzazione del tracciato viario e mantenere le necessarie condizioni di sicurezza.

Un elettrodotto è un sistema per la trasmissione di energia elettrica. La sua costituzione è molto variabile, in funzione della tensione operativa e della corrente (continua o alternata). Nelle reti di distribuzione elettrica si usa definire alta tensione quella compresa tra 35KV e 150KV, oltre i quali si parla di altissima tensione. Si ha la media tensione tra 1 e 35 KV e bassa tensione sotto i 1000 V.

Le principali sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza sono costituite dagli impianti di generazione e trasmissione della corrente elettrica. Il maggior impatto, sia dal punto di vista ambientale che dal punto di vista della generazione di campi magnetici, è provocato dalle linee di distribuzione ad alta tensione usate per il trasporto di energia elettrica su lunghe distanze. La normativa italiana (DPCM 23/04/1992) stabilisce i limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza industriale nominale di 50 Hz negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

I campi elettromagnetici (CEM) generati dalle linee ad alta tensione dipendono dalla configurazione elettrica e geometrica dei conduttori. Una volta nota tale configurazione e conoscendo la georeferenziazione dei tracciati delle linee elettriche è possibile stabilire l'intensità dei CEM cui sono soggetti gli edifici limitrofi.

Si evidenzia che, ai sensi del D.L. 163/06 (art. 171), gli enti gestori di reti di servizi sono tenuti a cooperare, nel corso dell'istruttoria di approvazione del progetto, verificando il progetto e segnalando la sussistenza di interferenze. Nel corso delle successive fasi progettuali, pertanto, si potrà avere un quadro sufficientemente esaustivo di tutte le interferenze prodotte dall'opera.

F.1.8 Rumore

Per caratterizzare compiutamente lo stato ante operam della componente è stata effettuata una campagna di misure suddivisa in due fasi distinte: la prima in occasione della redazione del progetto preliminare nella versione del 2004, la seconda tra dicembre 2006 e marzo 2007 per aggiornare la campagna precedente e caratterizzare nel dettaglio alcuni contesti particolarmente sensibili (area del Mezzano, Ravenna e zona della laguna di Venezia).

Per effettuare i rilievi è stata utilizzata una dotazione di strumenti di classe 1, in ottemperanza a quanto richiesto dal D.P.C.M. 16/3/1998, corrispondente alle specifiche IEC 804-651 e ANSI S1.4 ed in grado di consentire la misurazione dei livelli sonori massimi, minimi ed equivalenti nonché del SEL, del valore di picco e dei valori statistici per ciascun intervallo di misura.

Lo strumento è stato quindi impostato sulla curva di ponderazione "A" con costante di acquisizione "fast". Il microfono da ½" corretto in campo libero, in accordo con le normative IEC, durante la fase di misura è stato diretto verso la sorgente. La validità dei rilievi è stata verificata tarando gli strumenti ad ogni ciclo di misura inviando, mediante un calibratore esterno un segnale di riferimento a 1000 Hz. Le misure sono state sempre eseguite in condizioni meteorologiche buone o comunque tali che non risultasse alterata la significatività dei dati.

I rilievi acustici sono stati effettuati con una doppia finalità:

- taratura del modello previsionale
- definizione dei livelli acustici ante operam

La metodologia di rilevamento utilizzata ha previsto l'effettuazione di alcuni rilievi in continuo per una durata di sette giorni consecutivi, in accordo con il Decreto del Ministero dell'Ambiente 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Tale metodologia di rilievo risulta infatti la più idonea, in quanto permette di documentare il clima acustico nelle 24 ore, e quindi di valutare il livello ambientale diurno (6:00 – 22:00) e notturno (22:00 – 6:00) da confrontare con i limiti di riferimento, nell'arco di tempo settimanale, in modo da evidenziare la variabilità nei giorni feriali, prefestivi, festivi.

La scelta dei punti di misura è stata effettuata in base ai criteri:

- Dell'entità dei livelli sonori e quindi della vicinanza all'infrastruttura;
- Della percentuale di soggetti interessati e cioè della rappresentatività delle condizioni di esposizione del maggior numero di soggetti.

Le postazioni di misura sono state selezionate in corrispondenza di due tratte significative della Superstrada E45, caratterizzate da differenti volumi di traffico:

- PS1 – Via Tiberina, 47, Località Fraz. Casigliano, Comune di Acquasparta (Terni), in prossimità dell'uscita per Colvalenza.
- PS2 – Via Gallo, 431, Borello (Cesena).

Sempre nel corso della prima campagna una ulteriore serie di rilievi, con misure in continuo della durata di 24 ore, è stata effettuata nelle aree a ridosso delle infrastrutture stradali principali attraversate dall'infrastruttura in progetto, che definiscono il clima acustico dell'area.

Per l'individuazione dei punti di misura si è tenuto conto che il sito:

- fosse indicativo delle condizioni di esposizione del maggior numero possibile di soggetti esposti al rumore
- fosse facilmente reperibile
- fosse in una posizione nel cui intorno ci siano altri insediamenti ad uso residenziale, scuole ecc.

Infine, ad integrare le misure sopraelencate è stata effettuata una ulteriore campagna di monitoraggio tra il dicembre 2006 e il marzo 2007 con rilievi della durata di 24 ore in continuo per 29 postazioni e, in alcuni casi, con rilievi spot di breve durata in corrispondenza, per la maggior parte dei casi, di ricettori particolarmente sensibili lungo l'intera tratta in oggetto.

Le schede di monitoraggio, riportanti lo stralcio planimetrico con l'indicazione delle postazioni di misura, l'evoluzione temporale dei livelli acquisiti, e la documentazione fotografica, sono riportate nel DVD 8 – Studi ed Indagini – elab 90307-DD-SP-00-008-A.

Nella seguente tabella sono riportati la codifica del punto di misura, il Comune di pertinenza, la località, l'indirizzo e la destinazione d'uso del ricettore.

Tabella F.1: Ubicazione rilievi lungo il corridoio Orte – Mestre

CODICE PUNTO	COMUNE	LOCALITA'	VIA E N° CIVICO	TIPOLOGIA RICETTORE
PG1	Massa Fiscaglia	-	Strada Luigia, 5	Residenza
PG2	Campagna Lupia	Lova	Via C. Marchesi, 1	Residenza
PG3	Adria	-	Via Voltascirocco, 27	Residenza
PG4	Codigoro	-	Viale della Rinascita, 21	Residenza
PG5	Alfonsine		Via Borgo Fratti, 78	Residenza
PG6	Argenta		Via Pagana, 9	Residenza
PG7	Torgiano	Vocabolo Caselle	Via Vocabolo Caselle, 80	Residenza
PG8	Perugia	Collestrada	S.C. Ospedale-San Francesco, 2	Residenza
P1	Narni	San Liberato	Via Orfana Vecchia, 44	Servizi per l'istruzione
P2	Todi	Ponte Rio	Loc. Ponte Rio, 109	Servizi per l'istruzione
P3	Todi	Pian di Porto	Via Tiberina, 109	Servizi per l'istruzione
P4	Todi	Pantalla	Via Tiberina	Servizi per l'istruzione
P5	Deruta	Casalina	Via Risorgimento, 77	Servizi per l'istruzione
P6	Deruta	Deruta	Via Tiberina, 226	Servizi per l'istruzione
P7	Deruta	Ponte Nuovo	Via Francescana	Servizi per l'istruzione
P10	Perugia	Solfagnano Parlesca	Via Milletti	Servizi per l'istruzione
P11	Umbertide	Pierantonio	Via Case Sparse	Servizi per l'istruzione
P12	Umbertide	Pierantonio	Via Matteotti, 15	Servizi per l'istruzione
P13	Citta' di Castello	Promano	Via Romana	Servizi per l'istruzione
P14	Citta' di Castello	Cornetto	Loc.. Cornetto	Servizi per l'istruzione
P15	San Sepolcro	San Sepolcro	Via Vigo, 34	Residenza
P16	Pieve Santo Stefano	Pieve Santo Stefano	Vicolo Del Torrione, 15	Residenza
P17	Pieve Santo Stefano	Pieve Santo Stefano	Via Poggiolino Delle Viole, 8	Servizi per l'istruzione
P18	Pieve Santo Stefano	Pieve Santo Stefano	Via San Lorenzo, 18	Servizi per l'istruzione
P19	Bagno di Romagna	San Piero in Bagno	Via Marconi, 36	Servizi sanitari
P20	Bagno di Romagna	San Piero in Bagno	Via della Solidarietà, 1	Servizi per l'istruzione
P21	Sarsina	Sarsina	Via Linea Gotica, 13	Servizi per l'istruzione
P22	Mercato Saraceno	Mercato Saraceno	Via Matteotti, 73	Servizi per l'istruzione
P23	Sogliano al Rubicone	Montepetra	Via Montepetra Trabocchi, 80	Residenza
P24	Sogliano al Rubicone	Bivio Montegelli	Via Santa Maria Riopetra	Servizi per l'istruzione
P25	Roncofreddo	Gualdo	Via Nazionale Gualdo, 365	Servizi per l'istruzione

CODICE PUNTO	COMUNE	LOCALITA'	VIA E N° CIVICO	TIPOLOGIA RICETTORE
P26	Ravenna	San Michele	Via Fiume Montone Abbandonato, 464	Servizi per l'istruzione
P27	Ravenna	San Michele	Via Faentina, 241	Residenza
P28	Alfonsine	-	Via Borgo Fratti, 78	Residenza
M1	Ravenna	-	via Ravennana angolo Via Cella	Residenza
M2	Ravenna	-	ss. 16 - loc. Classe	Campo libero nei pressi stazione di servizio
M3	Alfonsine	-	Via Raspona (sp 15)	Residenza
M4	Alfonsine	-	Via Canal Fusignano	Residenza
M5	Codevigo	-	Via Bosco	Residenza
M6	Codevigo	-	Via Rosara	Residenza
P33	Codevigo	Santa Margherita	Via delle Saline, 1	Servizi per l'istruzione
M7	Campagna Lupia	-	SP Lova - Liettoli	Residenza
P35	Mira	Ca' Giare	Via Giare, 121	Residenza
P36	Mira	Malcontenta	Via del Bosco, 12	Residenza
M8	Mira	C. Silvestri	Via Confine ang. via Fratelli Bandiera	Residenza
M9	Mira	Svincolo A4	Via Basse	Residenza
P37	Venezia	Ca' Sabbioni	Via Colombara, 169	Residenza

Da quanto detto si evince che, a fronte della realizzazione non sistematica di barriere antirumore, il corridoio posto lungo la E45 presenta in più punti, già oggi, una situazione di elevato inquinamento acustico prodotto dal traffico stradale, che è andato aumentando in modo significativo negli ultimi anni.

Diversamente, per il corridoio interessato dalla E55, essendo attualmente non interessato dall'infrastruttura autostradale, si riscontrano generalmente livelli acustici più contenuti, con l'eccezione delle zone poste in corrispondenza di importanti assi stradali o ferroviari.

Di seguito si riportano alcuni grafici che sintetizzano il clima acustico per i ricettori di riferimento lungo la E45 e la E55, nello scenario ante operam.

Figura.F-1: Sintesi dei livelli sonori per i ricettori di riferimento lungo la E45 – Ante Operam

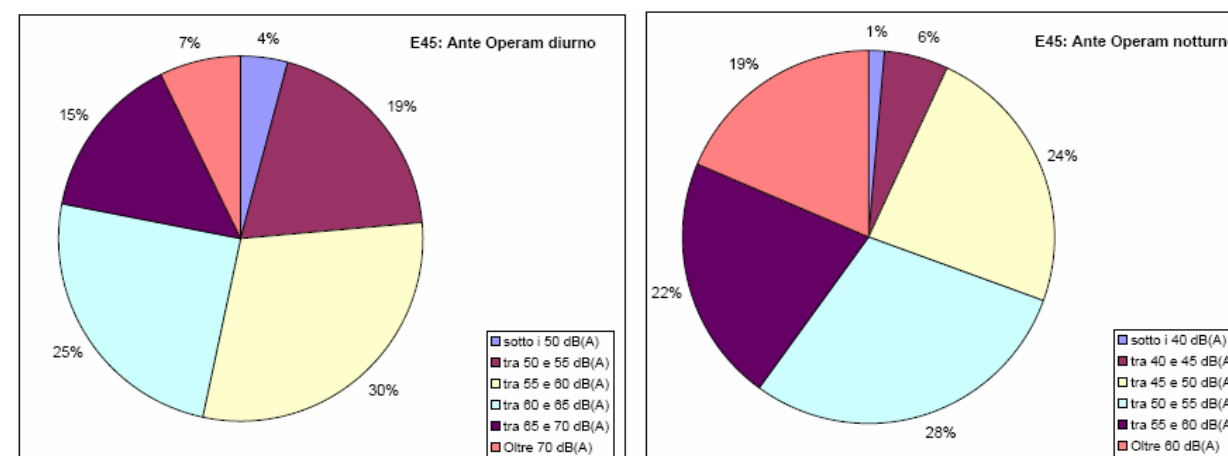
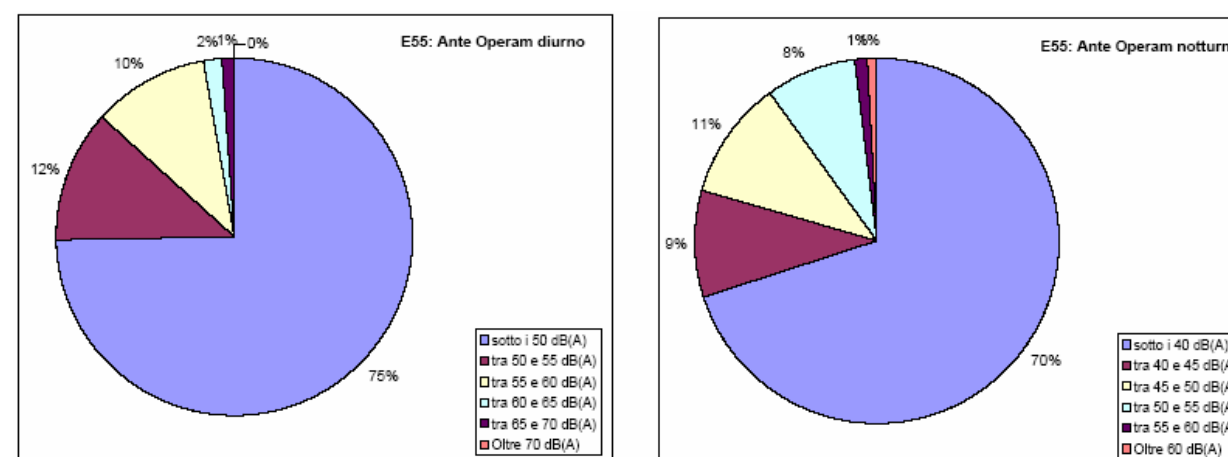


Figura.F-2: Sintesi dei livelli sonori per i ricettori di riferimento lungo la E55 – Ante Operam



Al fine di verificare il grado di aggiornamento cartografico e identificare la natura degli edifici presenti sono stati effettuati sopralluoghi documentati da un dettagliato censimento degli edifici corredato da materiale fotografico. Tale informazioni sono consultabili nelle "Schede di censimento dei ricettori" presenti sul DVD delle Indagini allegato al presente Studio (DVD 8 Studi ed Indagini – elab 90307-DD-SP-00-008-A), di cui si riporta di seguito uno stralcio esemplificativo.

La modellazione dello stato A.O. ha evidenziato che attualmente, sulla E45, sono presenti criticità diffuse, con superamenti dei limiti di norma soprattutto nel periodo notturno. Facendo riferimento ai ricettori riportati nell'output del modello di simulazione, si stima che, ad oggi:

- Circa il 13% dei ricettori posti lungo la E45 presentano superamenti dei limiti diurni, pari a 65 – 70 dB(A) a seconda della fascia di appartenenza; tra quelli posti in fascia A quasi il 10% presenta valori superiori ai 70 dB(A);
- Circa il 23% dei ricettori posti lungo la E45 presentano superamenti dei limiti notturni, pari a 55 – 60 dB(A) a seconda della fascia di appartenenza; Tra quelli posti in fascia A quasi il 16% presenta valori superiori ai 60 dB(A).

Figura F-3: Esempio di scheda di classificazione dei ricettori

SCHEDA DI CENSIMENTO DEGLI EDIFICI
 COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ORTE - VENEZIA

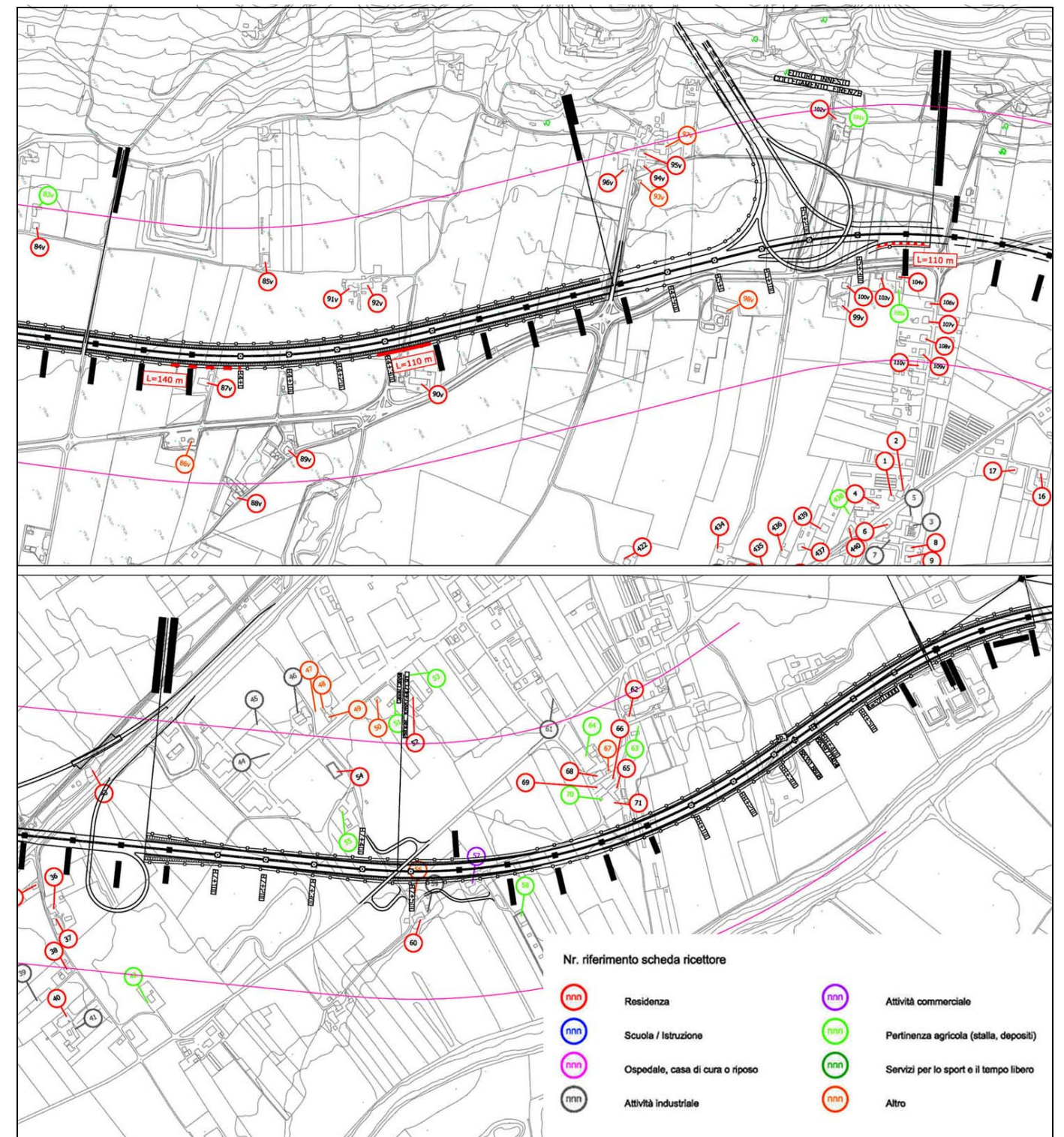


Codice ricettore: 61 di TAV 41/56	Comune: Alfonsine	N°piani fuori terra: 2
<input checked="" type="checkbox"/> Residenza <input type="checkbox"/> Scuola/Istruzione <input type="checkbox"/> Ospedale, casa di cura o riposo <input type="checkbox"/> Attività industriale	<input type="checkbox"/> Attività commerciale <input type="checkbox"/> Pertinenza agricola (stalla, depositi) <input type="checkbox"/> Servizi per lo sport e il tempo libero <input type="checkbox"/> Altro:	



Codice ricettore: 62 di TAV 41/56	Comune: Alfonsine	N°piani fuori terra: 2
<input checked="" type="checkbox"/> Residenza <input type="checkbox"/> Scuola/Istruzione <input type="checkbox"/> Ospedale, casa di cura o riposo <input type="checkbox"/> Attività industriale	<input type="checkbox"/> Attività commerciale <input type="checkbox"/> Pertinenza agricola (stalla, depositi) <input type="checkbox"/> Servizi per lo sport e il tempo libero <input type="checkbox"/> Altro:	

Figura F-4: stralcio delle tavole di censimento dei ricettori, contenute nel DVD 8 – Studi ed indagini



F.1.9 Paesaggio

F.1.9.1 Metodologia di lavoro

Lo studio della componente Paesaggio è stato sviluppato anche in riferimento a quanto indicato dalla Norma UNI 11109 "Linee guida per lo studio dell'impatto sul paesaggio nella redazione degli studi di impatto ambientale".

Lo studio ante - operam della componente paesaggio è stato svolto definendo tre livelli di analisi, specificatamente riconducibili ai seguenti aspetti principali:

- Inquadramento del contesto paesaggistico
- Caratterizzazione del contesto paesaggistico
- Caratterizzazione percettiva: strutture visive ed ambiti percettivi del paesaggio

Al termine dell'analisi ante – operam sono state analizzate le potenziali interferenze indotte dall'intervento, sia rispetto al nuovo tracciato che alle opere d'arte ad esso connesse, funzionali all'individuazione dei possibili interventi di mitigazione.

F.1.9.2 Inquadramento del contesto paesaggistico

L'ambito territoriale oggetto dello studio, si estende su un territorio molto vasto che presenta caratteri e sistemi paesistici diversi, che trovano comunque una matrice comune nella continuità dell'uso antropico. L'intero ambito territoriale, che comprende amministrativamente 6 regioni (Lazio, Umbria, Toscana, Marche, Emilia Romagna e Veneto) e 11 province (Viterbo, Terni, Perugia, Arezzo, Pesaro, Forlì-Cesena, Ravenna, Ferrara, Rovigo, Padova, Venezia), presenta infatti, secondo modalità e modelli di configurazione diversi, i segni di un'antica e sistematica attività antropica che, fatto salvo il tratto dell'Appennino tosco emiliano, ha nel corso dei secoli fortemente modificato ed alterato il paesaggio primigenio.

Data la vastità dell'ambito in studio sono stati individuati diversi ambiti che presentano per caratteristiche morfologiche, modalità d'uso e dinamiche di sviluppo, sistemi paesaggistici omogenei. Le unità individuate, riportate nello stralcio cartografico allegato, sono:

1. Ambito fluviale del Nera;
2. Ambito delle colline di San Gemini;
3. Ambito del sistema delle colline di Acquasparta;
4. Ambito del sistema della media valle del Tevere e di Perugia;
5. Ambito del sistema dell'alta valle del Tevere;
6. Ambito del sistema dell'alta valle del Savio;
7. Ambito del sistema delle colline della Romagna centro-meridionale;
8. Ambito del sistema della pianura romagnola;

9. Ambito delle valli di Comacchio e della Bonifica Ferrarese;

10. Ambito del sistema di grandi fiumi;

11. Ambito dell'area veneziana.

Nelle note seguenti si sintetizzano le peculiarità paesaggistico-ambientali delle diverse unità individuate. Si rimanda per la definizione delle principali peculiarità che contraddistinguono il contesto all'elaborato cartografico di sintesi in allegato "Principali elementi del paesaggio".

Ambito fluviale del Nera

L'ambito si configura come un complesso sistema vallivo interessato dal percorso del fiume Nera. Esso comprende tre sub ambiti con caratteristiche topo-morfologiche diverse: la valle del basso corso del fiume Nera fino alla confluenza con il Tevere; il sistema montuoso del monte Santa Croce; la Conca Ternana.

Nel subambito della valle del Nera il paesaggio è contraddistinto da una porzione pianeggiante caratterizzata da seminativi arborati e da una copertura vegetale prevalentemente di tipo arboreo ed arbustivo igrofilo, interrotti dalle grandi aree industriali, comprese tra Nera - Montoro e San Liberato, e dalla centrale idroelettrica del Nera. Tale complessa struttura definisce un ruolo produttivo per le aree agricole, anche se esse risultano fortemente intercluse e residuali tra le quelle industriali e le infrastrutture viarie (raccordo Orte – Terni) e ferroviarie (Orte - Perugia - Falconara) di importanza nazionale e ad elevato flusso di traffico.

Il Monte Santa Croce (454 m), in cui s'incassa il fiume Nera tra l'abitato di Stifone e quello di Narni, appartiene al sistema dei Monti Narnesi rappresentandone le propaggini più settentrionali. Questo sistema è caratterizzato da una morfologia montana con estese aree sommitali di cresta e di crinale, ampie fasce di versante e aree basso-montane a media acclività, modellate da una rete di canali e fossi. Le formazioni forestali che ricoprono quest'area, caratterizzandone il paesaggio vegetale, sono prevalentemente costituite da boschi sempreverdi a prevalenza di *Quercus ilex* (Leccio). Nel versante nord occidentale, interessato dal tracciato oggetto del SIA, divengono rilevanti le formazioni di caducifoglie, della serie del carpino nero, rimanendo in ogni caso consistente la presenza del leccio.

Il sub-ambito della conca Ternana si presenta invece come un'estesa area pianeggiante alluvionale appartenente al bacino fluviale Nera – Velino e dei suoi diversi affluenti. L'intera conca è caratterizzata da un fitto sistema di canali scolmatori – irrigatori i quali hanno assunto la duplice funzione di irrigazione e di adduzione di forze motrice per le diverse attività industriali che si sono, nel corso dei secoli, localizzate nella piana.

Punto di riferimento per questo sistema vallivo è comunque il centro urbano di Terni con le sue espansioni moderne, che interessano le fasce collinari di margine e quelle che si orientano ad ovest verso Narni scalo. Tale conurbazione costituisce un sistema diffuso nella valle, fortemente caratterizzato dalla presenza di grandi aree industriali e produttivo - artigianali sviluppate fondamentalmente lungo le direttrici infrastrutturali verso Narni, Stroncone, Sangemini e la Valnerina. E' inoltre rilevante, a fronte della presenza di queste grandi aree industriali, la presenza di importanti assi viari (raccordo autostradale Orte – Terni, la SS n.3, viabilità di origine storica, la

Bassa Maratta) e ferroviari (linea Orte – Falconara) ad alta e media percorrenza che si sviluppano in prevalenza lungo il principale corridoio fluviale del Nera.

Le aree produttive artigianali di media e piccola dimensione si alternano ad aree che sono ancora parte integrante del tessuto agrario. La coltura agricola prevalente è a seminativi semplici con una bassa presenza di siepi e filari.

Ambito delle colline di San Gemini

L'ambito si presenta fortemente caratterizzato dalla presenza dell'abitato di Sangemini e dell'antico centro romano di Carsulae, testimonianza dell'antico sfruttamento antropico di quest'area, fondamentalmente legato al passaggio della via consolare Flaminia.

L'area è interessata da un'elevata eterogeneità nell'uso del suolo, con macchie e lembi boschivi che si sviluppano lungo i fossi, aree a seminativo intensivo che si alternano a quelle consistenti a seminativo arborato. I lembi di bosco creano, in tale ambito, una potenziale rete ecologica di connessione tra i maggiori serbatoi di naturalità dei Monti Martani ad est e quello dei Monti Amerini ad ovest di Sangemini.

La struttura dell'insediamento sia residenziale sia produttivo è, fatto salvo il centro di Sangemini, generalmente di tipo diffuso e lineare soprattutto lungo l'asse principale dell'E45. E' tuttavia presente una rete di case rurali sparse, spesso riconducibili a casolari, all'interno di un'ancora evidente tessitura di strade interpoderali lungo le quali si rilevano lembi di filari e di siepi.

Ambito del sistema delle colline di Acquasparta

L'ambito si presenta caratterizzato da una conformazione collinare con un'altimetria piuttosto limitata (300-350 m), interessato dallo stretto sistema vallivo dei torrenti Naia e Nara che si ricongiungono alla media Valle del Tevere. La trama agricola del sistema collinare si presenta attualmente con forti spinte alla semplificazione del paesaggio coltivato da seminativo arborato a seminativo semplice con la quasi totale scomparsa degli elementi del paesaggio rurale tradizionale, come le colture promiscue a vite maritata e i filari capitozzati.

L'ambito di valle è interessato da una forte infrastrutturazione viaria (superstrada E45, S.S. Tiberina n. 3 bis) e ferroviaria (ferrovia Centrale Umbra) che interrompe la connettività agricola tra l'area collinare e la valle alluvionale del Naia, ai piedi della fascia pedemontana dei monti Martani. Lungo tali infrastrutture si attestano gli insediamenti industriali ed i magazzini che caratterizzano fortemente il paesaggio della valle. Particolare peso nella struttura antropica dell'ambito hanno le risorse idriche composte di sorgenti e di acque minerali (Amerino – Furapane, ecc.).

Gli insediamenti urbani di origine storica si localizzano fondamentalmente a mezza costa sulle colline con migliore esposizione, come Acquasparta e Todi, mentre nel fondovalle si presentano diffusamente distribuiti e caratterizzati i casolari funzionali alla conduzione agricola.

Ambito del sistema della media valle del Tevere e di Perugia

In questa unità di paesaggio è compresa prevalentemente l'ampia porzione territoriale posta lungo la valle del Tevere in territorio umbro. Nel tratto terminale viene considerato il territorio comunale di San Sepolcro. La media valle del Tevere comprende, infatti, nella complessiva ampia ed urbanizzata conformazione valliva, situazioni

diversificate soprattutto per livello di urbanizzazione. La struttura policentrica degli insediamenti urbani principali, localizzati principalmente nella parte bassa della fascia collinare dei versanti montuosi, si articola in una fitta rete di piccoli centri rurali, legati soprattutto alla recente trasformazione dell'attività agricola; attualmente la piana tiberina è, infatti, regolata dalla campitura e dalle forme della moderna agricoltura meccanizzata.

Sulle colline si attestano gli elementi urbani minori, composti di case sparse e borghi spesso fortificati.

La parte meridionale dell'ambito, inserita tra le colline di Todi e l'area di Perugia, è fortemente caratterizzata dalla sua utilizzazione agricola estensiva (soprattutto tabacco e vigne). Attualmente la vasta piana irrigua è caratterizzata da una tessitura agricola formata da campi rettangolari, a volte scanditi da resti d'alberate, intensamente sfruttati come colture industriali e foraggere. Completano il quadro ambientale dell'unità le montagne a nord – ovest di Perugia (monti Tezio e Malbe) e nell'area sud orientale (monti Martani). Tali emergenze morfologiche sono prevalentemente ricoperte da oliveti e vigneti e più diffusamente da lecceti e quercete, con un sottobosco ricco di specie sub mediterranee che presentano un alto valore naturalistico.

Al centro di questo ambito territoriale è Perugia e le sue pertinenze territoriali e produttive. Le caratteristiche principali di questa parte dell'ambito sono l'ampiezza della pianura, l'intensa attività agricola che vi insiste, la diffusa presenza di case sparse caratterizzata da una struttura antropica di origine storica, ma soprattutto dalla disordinata organizzazione degli insediamenti produttivi.

Questo tipo di strutturazione del territorio è strettamente legata alla presenza di una fitta rete infrastrutturale soprattutto stradale (E45), ma anche ferroviaria (Ferrovia Centrale Umbra) impostata lungo l'ampio solco del Tevere (elemento di unione già in epoca antica) o realizzata attraverso i vari valichi appenninici. Infatti il tratto umbro della pianura tiberina, che rappresenta la parte più fertile, interessata dai maggiori insediamenti insediativi ed industriali, è fortemente caratterizzata da un'agricoltura di tipo irriguo. Nell'area collinare le policolture agricole, con prevalenza della vite, investono soprattutto il versante meglio soleggiato e più ampio, mentre una più estesa copertura boschiva copre le parti più alte del fianco opposto.

La terza parte dell'ambito interessa la parte settentrionale della poco ampia valle senza un confine netto tra Umbria e Toscana disegnato dalle colline appenniniche che, da S. Giustino ad Umbertide, formano una cornice naturale di un contesto vallivo di media sensibilità percettiva. Attualmente l'agricoltura, che produce prevalentemente grano, tabacco, patate, mais, uva da vino e olive, riveste un ruolo subalterno rispetto all'attività industriale. Il commercio, assai intenso, riguarda in special modo i cereali, la lana, il formaggio, il vino, il bestiame (bovino e ovino), l'avicoltura e i legni pregiati.

Punto di incontro e crocevia obbligato di grandi fermenti artistici-culturali tra Toscana, Marche ed Umbria, questo sub-ambito si è arricchito nell'evoluzione storica di opere d'arte appartenenti ad ogni periodo, dal medioevo al rinascimento in una sequenza ininterrotta di testimonianze di arte e di architettura. Umbertide fu certamente, nell'antichità, un importante emporio sulle rive del Tevere per gli scambi commerciali tra Umbri ed Etruschi; al tempo di Roma fu conosciuta con il nome di Pitulum.

Città di Castello è l'antica Tiferno, centro umbro della Valle del Tevere, che, dopo la conquista romana, alla fine del I secolo, divenne, con il nome di Tifernum Tiberinum, un fiorente e ricco municipio.

San Giustino è anch'esso un antico centro umbro, com'è attestato dai vari reperti bronzei trovati nel territorio (Monte Giove, Le Capanne, Panicale), densamente popolato anche in età romana.

Proseguendo s'incontra il territorio del comune di Sansepolcro. Esso si estende fino al confine amministrativo sud-orientale della Toscana, sullo spartiacque appenninico tra la riva sinistra del Tevere e l'Alpe della Luna. La cittadina di Sansepolcro, sviluppatasi proprio intorno alla grande abbazia benedettina, ha conservato quasi inalterato l'assetto urbanistico medioevale e si è, nei secoli, arricchita di pregevoli edifici rinascimentali e barocchi. Essa è città natale di Piero della Francesca, di cui si conservano in città diverse testimonianze pittoriche (la Resurrezione, il polittico della Misericordia, San Giuliano e San Ludovico).

Ambito del sistema dell'alta valle del Tevere

L'ambito si localizza nella porzione toscana della valle Tiberina che in tale parte si incunea in un valle molto profonda e stretta con ripide fiancate e speroni rocciosi nell'Appennino tosco marchigiano fino al valico di Montecoronato, tra il sistema appenninico del monte Fumaiolo (1407 s.l.m.) - Alpi della Luna e quello del sistema delle Alpi della Catenaria - Serra al confine con l'Emilia e la valle del Savio.

L'Alta valle del Tevere è il lembo più orientale della Toscana; essa fu confine e insieme punto d'incontro tra civiltà diverse, l'umbra e l'etrusca, la bizantina e la longobarda.

La morfologia è quella di un fondovalle stretto con una *sezione trasversale ridotta* e un sistema scolante di tipo elementare, in genere monordito, con esclusione di complesse gerarchie tra fossi e canali artificiali. La conduzione agronomica, incentrata sui seminativi (cereali e foraggi) e sulla vite era comune sia alle sistemazioni di piano ottocentesche (maglia rettangolare di campi in genere monorientati bordati da fossi e capofossi), che in quelle più antiche, come la piana del Tevere, caratterizzate da una maglia a mosaico irregolare (campi a trapezio tendenti al rettangolo), definita da una trama organica di fossi e canaletti di scolo. L'ambito è, inoltre, fortemente caratterizzato dalla presenza di zone interessate da fitti boschi appenninici la cui connotazione naturalistica è evidenziata dalla presenza di alcune importanti riserve naturali.

Il sistema è invece scarsamente interessato dalla presenza di centri urbani. Tra i centri umbri dell'ambito, Pieve Santo Stefano sorge sulla riva destra del Tevere, presso la confluenza dell'Ancione.

Ambito del sistema dell'alta valle del Savio

L'ambito in esame è formato dall'incisa valle dell'alto corso del fiume Savio (il Sapis dei Romani). Nel suo tortuoso percorso di 126 km, passa dalla geologia tormentata dei contrafforti appenninici, alle vigne e ai frutteti della collina romagnola per terminare il suo viaggio nella ricca pianura romagnola. Il suo percorso va in direzione sud-nord, bagnando le zone appenniniche di Montecoronaro, Verghereto, i paesi di S. Piero in Bagno, Sarsina, Mercato Saraceno e la città di Cesena, da dove converge a est per sfociare nel mare Adriatico. Tutta la valle è attraversata dal tracciato della superstrada E 45.

La valle del Savio, e' una zona propriamente montana, ricadente nei comuni di Bagno di Romagna e di Verghereto, talmente caratterizzata dalla lunga dominazione fiorentina, che per essi (come per altri comuni appenninici limitrofi) gli storici hanno forgiato l'espressione di Romagna-Toscana. Da sud verso nord, l'alta valle del

Savio va dal crinale appenninico al lago di Quarto, da dove ha inizio il medio corso del fiume. Dove la valle si restringe, si apre il lago di Quarto, alimentato oltrechè dal Savio anche dal torrente Para. Risalendo la vallata si giunge al centro urbano di Sarsina, aggrappata su una collina di sedimenti fluviali (243 metri s.l.m.), domina da un terrazzo fluviale la media valle del Savio. Sebbene tutti i comuni della vallata vantino una storia antica e un patrimonio artistico e culturale notevole, quello di Sarsina e' particolarmente rilevante. Da porre in evidenza il sito della necropoli.

Ambito del sistema delle colline della Romagna centro-meridionale

Il medio corso del fiume Savio, inizia, a Mercato Saraceno, centro di origine medioevale, posto ai margini di una grande rupe che degrada ripidamente verso il letto del fiume. Il suo territorio e' essenzialmente formato da rilievi, classificabili come di media e alta collina.

L'urbanizzazione e la trama agricola sono localizzate fondamentalmente nel fondovalle e legate alle infrastrutture viarie. Infatti la valle si organizza sugli elementi d'infrastrutturazione d'epoca storica. Con la costruzione della pista pedemontana della Via Emilia che collegava gli sbocchi delle strade di fondovalle (187 a.C.) i romani presero possesso dei territori agricoli della pianura. Questa strada infatti costituiva il principale asse di riferimento (il *decumanus maximus*) permettendo la suddivisione e la razionale messa a coltura dei terreni.

La colonizzazione romana frutto delle opere di infrastrutturazione ebbe un ruolo positivo nell'economia romagnola, ruolo che ne ha permesso la conformazione che si conserva fino ad oggi ossia mentre la bonifica ed i disboscamenti portarono ad un mutamento radicale del paesaggio. Tali trasformazioni caratterizzano tuttora l'ambito la cui struttura è formata da una fitta trama agricola di frutteti e vigneti in cui si inserisce una diffusa struttura edilizia formata da elementi isolati.

Nella parte meridionale di questa unità si trova la città di Cesena alle pendici delle colline romagnole del Montefeltro. Il sito di Cesena vigila lo sbocco, nella pianura romagnola, della valle del fiume Savio, all'incrocio tra il corso del Savio e la via pedemontana poi sostituita dalla via Emilia.

Ambito del sistema della pianura romagnola

La parte di piana compresa tra Cesena e Ravenna si presenta come un vasto sistema pianeggiante. La Piana di Alfonsine, compresa nella parte settentrionale dell'unità tra il sistema idrografico del fiume Reno (con i canali Santerno, Senio e Lamone) e la parte prosciugata delle valli di Comacchio, è caratterizzata da un'urbanizzazione assai rada e da intense ed articolate coltivazioni a frutteto (mele, pere, pesche) e a vite, ma soprattutto a seminativo. L'importante ruolo dell'attività agricola è il frutto delle grandi opere di regolazione delle acque e di miglioramento fondiario, effettuate nel periodo dalle due guerre e successivamente. Tali operazioni pur permettendo l'intensa attività agricola hanno formalizzato una realtà paesaggistica piuttosto monotona e composta da ampi orizzonti.

Ambito delle valli di Comacchio e della Bonifica Ferrarese

L'ambito è caratterizzato dalle grandi bonifiche intraprese in tempi storici, ma attuate, in particolare, tra la fine del XIX secolo e gli anni '70, che hanno consentito la messa a coltura di decine di migliaia di ettari precedentemente

palustri. Le grandi estensioni di pascoli umidi e valli utilizzate per la pesca sono state così sostituite, negli ultimi due secoli, da aree agricole drenate grazie all'azione delle pompe idrovore.

L'agricoltura (caratterizzata da prati, frutteti, cereali, barbabietole viti) è, oggi, la principale attività produttiva condotta nelle aree circostanti le zone umide. La struttura delle aree agricole è fondamentalmente caratterizzata dalla cosiddetta larga, costituita da vasti appezzamenti a seminativo su terreni di recente bonifica a bassa giacitura; il substrato può essere, indifferentemente, a prevalenza sabbiosa o argillosa. Le colture dominanti sono grano, mais, sorgo, barbabietole, erba medica, girasole, soia, mentre verso l'entroterra, ove i terreni sono più torbosi, è diffusa anche la coltura del riso.

Ambiente caratteristico dell'ambito sono le vaste aree umide delle valli di Comacchio, che costituiscono il più vasto complesso di zone umide salmastre della regione Emilia - Romagna. A questi si aggiungono relitti di valli. Le attuali Valli sono il residuo di un complesso vallivo che ha avuto la sua massima estensione nel XVI secolo quando copriva circa 50.000 ha di superficie. Attualmente esse si estendono per più di 11.000 ettari tra Comacchio e il fiume Reno: collegate al mare tramite canali, sono suddivise in 4 principali bacini salmastrici dove è ancora fiorente la cosiddetta "vallicoltura". All'interno del Parco del Delta del Po le valli costituiscono un ambiente di rara suggestione: gli specchi d'acqua salmastra sono talvolta interrotti da dossi, tagliati da argini e antichi cordoni dunali, oppure si estendono liberamente come immensi specchi.

Particolare importanza all'interno dell'ambito riveste la presenza della valle del Mezzano, localizzata a nord dell'omonimo centro abitato, è sede del Sito ZPS (Valle del Mezzano - Valle Pega IT4060008). Essa è attualmente costituita dalla ex Valle prosciugata alla fine degli anni '60. L'area è pressoché disabitata e attualmente caratterizzata da estesi seminativi inframezzati da una fitta rete di scoli, fossati e siepi alberate frangivento; ai suoi margini vi sono ampi canali e zone umide residue (Bacino di Bando, Vallette di Portomaggiore, Anse Vallive di Ostellato) scampate al prosciugamento.

La valenza naturalistica di tale sistema è evidenziata dalla presenza adiacente di diversi ambiti di aree di particolare interesse soprattutto faunistico quali: Garzaia dello zuccherificio di Codigoro e Po di Volano (ZPS IT4060011) e Bacini ex zuccherificio di Mezzano (ZPS IT4070020).

Inoltre si segnalano i siti SIC/ZPS Biotopi di Alfonsine e Fiume Reno (IT4070021), Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico (IT4060016).

Figura F-5: Veduta aerea caratteristica del paesaggio agricolo delle Valli di Comacchio



Figura F-6: Il paesaggio caratteristico del Delta del Po



Ambito del sistema di grandi fiumi

Il sistema paesaggistico si presenta con una compresenza di aspetti di natura e cultura; si passa infatti da zone ancora sostanzialmente agricole ad ambiti completamente umidi come le Valli e le lagune, da borghi e paesaggi in diretta relazione con il fiume ed altri accostati al sistema delle golene. Esso comprende il vasto sistema del Delta del Po dal Po di Goro al fiume Adige, configurandosi come un continuum di vaste dimensioni tra la Laguna Veneta e il grande lago salato delle Valli di Comacchio.

Di derivazione specificatamente alluvionale, i segni emergenti del territorio di questo ambito sono soprattutto le opere costruite dall'uomo come gli argini dei fiumi, dei canali e degli scoli di bonifica, le linee dei centri ed agglomerati urbani. Il resto è una vasta ed uniforme pianura coltivata, il cui uso agricolo estensivo ha portato alla scomparsa graduale, soprattutto negli ultimi anni, di notevoli masse di vegetazione. L'ambito è interessato da una struttura antropica legata fondamentalmente alla viabilità maggiore e al sistema idrografico. Specificatamente per l'urbanizzazione lungo le infrastrutture sono stati rilevati tre sistemi principali con andamento Nord - Sud: quello della strada che collega Ferrara a Rovigo; il sistema insediativo, non continuo ma regolare, lungo la SS 495 che collega Codigoro, Adria e Cavarzere; il sistema lungo la Romea che, riprendendo l'antico tracciato della strada romana, si presenta come un sistema continuo a bassa densità.

Il sistema insediativo lungo i canali e gli argini ha invece una conformazione Est - Ovest ed è composto da centri urbani di dimensioni medio - piccole raccolti intorno all'Adigetto (Badia Polesine, Rovigo), al sistema del Canale Bianco (Adria) e a quello del Po (Melara e Bergamino).

Il sistema agricolo a seminativo è caratterizzato da due situazioni principali: la prima caratterizzata da una dominanza di grano e barbabietole associati e avvicendati con mais, soia e colture foraggere; la seconda, senza grano, con una dominanza di mais e colture foraggere associata e avvicendata con soia e barbabietole.

La graduale stabilità del paesaggio del Delta ha inizio quindi nel '600 e successivamente dopo l'Unità d'Italia, quando fu dato avvio ad opere di bonifica meccanica colossali, che, nel tempo, hanno interessato decine di migliaia d'ettari di palude, portando a cambiamenti radicali sia nella natura e nel paesaggio, che negli insediamenti e nelle attività antropiche.

Ambito dell'area veneziana

L'ambito attraversato dal tracciato di progetto presenta lungo il suo sviluppo una diversità di caratteri che porta ad identificare tre distinte sub-unità: il sistema ambientale delle laguna, il complesso sistema dell'entroterra tra paesaggio agricolo e itinerario d'interesse storico del Brenta. Il tracciato oggetto del presente studio si inserisce nel paesaggio della laguna inferiore e media. La laguna di Venezia rappresenta il più ampio esempio di laguna costiera nell'area dell'Alto Mar Adriatico, con una lunghezza di circa 50 chilometri e una larghezza compresa tra i 10 e gli 11 Km. La forma del bacino ricorda quella di una mezza luna con la convessità rivolta verso NordOvest.

La laguna è un bacino di acqua salmastra, in alcuni punti profondi solo pochi centimetri, delimitato verso il mare da cordoni di dune sabbiose o scanni e, dalla parte del fiume, da barene, banchi di limo o sabbia sommersi periodicamente dalle maree, e da bonelli, isolotti fangosi di origine sedimentaria. Nei punti dove il mare riesce a penetrare con le sue onde si formano le sacche, uniformi distese d'acqua salata a fondale basso delimitate da bracci di fiume. Essa si estende tra le foci storiche del Piave a Nord-Est e dell'Adige a Sud-Ovest, più precisamente tra le odierne foci del Sile e del Brenta-Bacchiglione.

La laguna è un territorio complesso, costituito da un ricco insieme di ambienti naturali dinamici e vivi, su cui l'uomo si è insediato adottando dispositivi di sopravvivenza che sono tuttora efficaci.

Procedendo dal mare alla terraferma s'incontrano, infatti, diversi ambienti. I lidi, lunghe e strette isole sabbiose costituite inizialmente da cordoni di dune. Le velme sono banchi fangosi nerastri che emergono solo durante le fasi di bassa marea; i palui sono aree ricoperte da acqua bassa, poco navigabili; le barene sono porzioni di terreno limoso-argilloso leggermente affioranti ricoperte da vegetazione bassa e resistente che periodicamente viene sommersa..

La laguna è solcata inoltre da numerosi canali più o meno profondi, naturali e artificiali, che si ramificano dal "tronco" maggiore, ampio e profondo in prossimità delle bocche di porto, fino ai "rami" secondari, i ghebi (canali piccoli e tortuosi), che scompaiono nelle basse acque dei palui e delle barene. Le isole, porzioni di terreno perennemente emerse, rappresentano solo il 5% circa della superficie lagunare.

La laguna inferiore, come quella media, è caratterizzata dagli spazi aperti. Qui si trova il tipico paesaggio delle valli da pesca con i suoi casoni. Queste costruzioni, risalenti soprattutto all'Ottocento, hanno una struttura solida a pianta quadrata. Ospitavano coloro che lavoravano nelle valli ed erano il cuore amministrativo dell'azienda valliva.

Dal sistema lagunare si passa al paesaggio delle aree di gronda bonificate e destinate all'uso agricolo. Esse sono caratterizzate da distese di mais e frumento intervallate agli impianti di sollevamento idraulico. L'attività agricola è fondamentale organizzata su una struttura agraria a basso grado di polverizzazione aziendale e caratterizzata dalla presenza di elementi di delimitazione dei campi composti da siepi arbustive o filari arborei o, nel settore più settentrionale, da ambiti a coltivazioni specializzate orticole (specialmente tra Campagna Lupia e Dolo).

Proseguendo verso l'area settentrionale le aree coltivate lasciano spazio alle conurbazioni sempre più dense di Sambruson, fino ad attraversare la pregevole zona della riviera del Brenta. La riviera del Brenta rappresenta, insieme al Terraglio, uno dei principali sistemi lineari costituiti dai percorsi storici, viari o acquei, lungo i principali itinerari diretti ai bordi lagunari e poi a Venezia. L'interesse della zona è determinato oltre che dalla presenza delle "ville" anche all'insieme dei beni paesistici e ambientali che sono presenti quali i parchi e i sistemi di alberature in fregio o comunque connesse ai percorsi, nonché agli ambienti naturalistici o di paesaggio agrario storico. Questi elementi risultano assai bene integrati con il contesto urbanistico di cui fanno parte e dei quali costituiscono matrice ed elemento ordinatore per una fascia d'influenza immediatamente adiacente alla riviera. Si evidenzia che proseguendo verso nord l'antropizzazione dell'ambito si presenta in maniera sempre più incisiva, fino a lambire il sistema infrastrutturato attorno all'A4.

Figura F-7: Il paesaggio della Laguna Veneta



F.1.9.3 Il contesto paesaggistico e l'opera

Il tracciato della E45/E55

Il tracciato di progetto ha origine in prossimità dell'attuale svincolo di Orte dell'autostrada A1: in questo tratto l'itinerario attraversa l'ambito agricolo estensivo di fondovalle nell'intersezione del fiume Tevere con il suo affluente di riva sinistra Nera. Il fondovalle nerino è caratterizzato, in questa porzione, da un sistema agricolo complesso, formato da ambiti di colture miste intercalate da elementi di bosco che fanno riferimento al sistema vegetale fluviale del Nera. La presenza di importanti insediamenti produttivi caratterizza profondamente l'ambito che si configura come fortemente infrastrutturato.

Quindi il percorso stradale s'immette nel complesso sistema boscato del Monte Santa Croce, attraverso l'ambito di valle di Forma del Cerro interessato dalla S.R. 28 e dalla S.S. 205 di connessione della bassa valle del Nera, caratterizzata da una struttura insediativa estremamente rarefatta, con la conca Ternana.

L'infrastruttura intercetta, dopo un breve tratto in variante, l'ampio sistema di coltivazioni collinari della parte più orientale dei monti Amerini. In questo tratto il percorso stradale ricalca quello dell'antica via Flaminia che sfruttava la stretta incisione valliva ai piedi del centro urbano di San Gemini.

Questo ambito si configura come un sistema agricolo di collina caratterizzato dall'affaccio sulla valle del centro di San Gemini e dall'ampia area vincolata dell'insediamento romano di Carsulae.

L'attuale percorso rappresenta, in questo tratto, un ormai riconosciuto elemento di connessione e di sviluppo: lungo esso si attestano, infatti, alcuni dei maggiori insediamenti industriali che sfruttano le risorse idriche oligominerali della zona.

L'infrastruttura s'immette nella stretta valle del torrente Nara, ai piedi del centro di Acquasparta. Questo tratto rappresenta un sistema paesaggistico omogeneo e consolidato caratterizzato dall'emergenza morfologica su cui si attesta il centro di Acquasparta e quella di Monte Rotondo (763 m s.l.m.) che definiscono un ambito percettivo di cui il torrente Nara, con la sua densa vegetazione ripariale, è l'elemento maggiormente caratterizzante. Successivamente il percorso stradale attraversa un ambito di valle più ampio del precedente. Questa particolare conformazione morfologica, oltre alla presenza del sistema fluviale del torrente Naia un omogeneo contesto paesaggistico ed ecologico.

La viabilità in esame si immette quindi nell'ambito paesaggistico caratterizzato dal centro urbano di crinale di Todi e successivamente nell'ampia valle del Tevere, caratterizzata in questo tratto da un paesaggio agricolo a carattere estensivo con una assai rada presenza di elementi edificati. In questo tratto l'urbanizzazione più densa (Deruta, Colle Pepe, Pontetto) si addensa proprio lungo il tracciato stradale, ai piedi del versante occidentale del sistema centrale appenninico umbro, in modo pressoché parallelo al tracciato della via Tiberina.

Successivamente la viabilità attraversa il fiume Tevere localizzandosi nella parte centrale della valle Tiberina. In questo tratto il tracciato attraversa il sistema paesaggistico su cui si affaccia la città di Perugia. L'ampia valle è prevalentemente caratterizzata da colture agricole di pregio (soprattutto viti) che rappresentano, insieme al sistema di pertinenze edilizie dei diversi manufatti agricoli e agli ambiti boscati collinari, una struttura paesaggistica estremamente delicata. Anche in questo caso molti dei sistemi urbani produttivi dell'ambito si organizzano intorno all'infrastruttura.

L'infrastruttura attraversa successivamente la media valle del Tevere che si configura come un sistema vallivo ad ampiezza variabile fortemente caratterizzato dalla presenza di diversi corsi d'acqua affluenti in riva sinistra del fiume Tevere. Il percorso stradale segue la giacitura del meandriforme corso fluviale, localizzandosi spesso in adiacenza al fiume.

Entrando nel territorio toscano il paesaggio attraversato dalla viabilità, oggetto del presente studio, si caratterizza per una forte conformazione morfologica appenninica. Al denso sistema antropico della valle umbra si sostituiscono le particolari valenze naturalistiche dell'alta valle del fiume Tevere e di quella del fiume Savio, in territorio romagnolo. Le particolari valenze naturalistiche dell'ambito sono riscontrabili soprattutto nel tratto toscano dell'unità e specificatamente nel territorio del comune di Pieve Santo Stefano dove sono presenti alcune aree a valenza naturalistica.

Successivamente l'infrastruttura segue la valle del fiume Savio. Essa si struttura come un complesso susseguirsi di aree urbane e agricole nel fondo valle e a mezza costa in cui il limite altimetrico è composto dal sistema naturale dei boschi appenninici. In tale ambito risulta comunque importante la presenza del reticolo idrografico composto dal torrente Savio e dai suoi affluenti che caratterizza l'intera unità paesistica. L'infrastruttura attraversa quindi l'ambito collinare romagnolo in cui la valle del Savio si amplia fino a raggiungere, in corrispondenza di Cesena, la piana Padana.

L'ambito di valle si presenta paesaggisticamente connotato dall'attività agricola con colture legnose di pregio (frutteti) a carattere fortemente intensivo. Nel tratto compreso tra Cesena e Ravenna l'infrastruttura corre seguendo la stessa giacitura del fiume Savio, nella fascia compresa tra il fiume e la S.S. n. 71. L'ambito paesaggistico fa specifico riferimento al contesto della piana romagnola fortemente caratterizzata dalla sua morfologia pianeggiante e dalla presenza di un denso reticolo idrografico formato da fiumi e da canali di drenaggio delle acque.

In prossimità dello svincolo di Ravenna sud, termina il tratto della E45 e ha inizio il tracciato in variante della E55. Superata Ravenna, il tracciato di progetto si inserisce nella vasta area agricola ad ovest delle aree umide delle Valli di Comacchio. Il sistema pianeggiante è fortemente interessato dalla trama viaria locale e di servizio all'attività agricola e dal reticolo idrografico.

Dopo aver superato il centro urbano di Alfonsine, il tracciato attraversa un vasto ambito sottoposto nel tempo ad interventi di bonifica. Fino al Po di Goro il tracciato attraversa una piana agricola in cui i centri (Codigoro, Mezzogoro, Ariano Ferrarese) si organizzano lungo i canali maggiori e la viabilità ad essi connessa. La rigida trama agricola definisce un sistema paesaggistico omogeneo ed omologo caratterizzato da una rada urbanizzazione, generalmente di supporto all'attività agricola, e da un sistema coordinato di viabilità di servizio e canalizzazioni idriche funzionali all'irrigazione e al convogliamento delle acque.

Dal tratto in corrispondenza con Ariano nel Polesine il tracciato attraversa l'ampio complesso deltizio del fiume Po. Il fitto reticolo idrografico caratterizza fortemente il complesso paesaggistico definito qui da un'assenza quasi totale di elementi edilizi isolati o compatti. Esso è composto da una serie di ambiti fluviali naturali o artificiali di diversa importanza, tra questi: il Po di Venezia, il Collettore Padano Polesano, il Canale Bianco, il fiume Bacchiglione ed il fiume Brenta. L'attività agricola di tale ambito è caratterizzata da una struttura ad ampi campi, con una quasi totale assenza d'elementi vegetali interpoderali e lungo i corsi d'acqua.

Successivamente il tracciato s'immette quindi nel sistema della laguna veneta in corrispondenza del fiume Brenta. La particolare caratterizzazione paesaggistica e ambientale dell'ambiente lagunare attraversato è riferibile alla compresenza e alla complessità dei sistemi antropico e naturali presenti.

Il tracciato si discosta tuttavia dalla sede dell'attuale S.S. n. 309 Romea, allontanandosi dall'ambiente lagunare e del Novissimo Taglio Navigabile, che segna il limite della zona umida lagunare con il sistema pianeggiante agricolo dell'entroterra veneziano, caratterizzato da un fitto sistema di canali di scolo.

Al km 125+000 il tracciato curva in destra verso il Canale per sfociare in direzione ovest, verso l'attacco finale al Passante di Mestre. La particolare sensibilità paesaggistica dell'ambito attraversato in corrispondenza del naviglio Brenta ha condotto alla scelta in quel tratto, della tipologia d'opera in galleria.

F.1.9.4 Caratterizzazione percettiva: strutture visive ed ambiti percettivi del paesaggio

Ad una complessiva analisi del territorio oggetto dello studio, l'ambito territoriale vasto presenta situazioni percettive tra loro diversificate, che fanno riferimento fondamentalmente ai diversi contesti e sistemi morfologici, soprattutto di valle o di pianura, attraversati dall'infrastruttura.

In relazione ai caratteri morfologici specifici delle singole Unità, si sono rilevate le seguenti situazioni percettive (cfr. elaborato cartografico in allegato "Principali elementi del paesaggio"):

A. ambiti di valle (piane alluvionali) di diversa ampiezza con prevalente presenza di emergenze visive morfologiche (naturali e/o antropiche) lungo i versanti;

B. ambiti di valle (piane alluvionali) di diversa ampiezza con prevalente assenza di emergenze visive morfologiche (naturali e/o antropiche) lungo i versanti;

C. ambiti di valle (incisioni vallive) con prevalente assenza di emergenze visive morfologiche (naturali e/o antropiche) lungo i versanti;

D. ambiti di pianura con prevalente presenza di elementi antropici (infrastrutture viarie, edifici isolati, aree urbane di varia dimensione)

E. ambiti di pianura con prevalente assenza di elementi antropici (infrastrutture viarie, edifici isolati, aree urbane di varia dimensione)

Sulla base dei caratteri delle diverse unità di paesaggio, precedentemente individuate, si sono quindi meglio specificati i caratteri visuali e percettivi rilevati rispetto alla presenza dell'infrastruttura.

Unità	Tipologia morfologica	Descrizione
1. Ambito di fondovalle del fiume Nera	B	L'ambito fortemente caratterizzato da quinte visive quali alberature, infrastrutture esistenti, ambiti urbanizzati (industriali) che definiscono ambienti di valle percettivamente limitati. Non sono presenti punti o percorsi panoramici naturali o antropici con relative situazioni di intervisibilità rispetto all'infrastruttura.
2. Ambito di fondovalle posto a ridosso delle colline di Sangemini	A	Il sistema vallivo si presenta caratterizzato da un sistema antropico misto (l'agricolo e l'industriale) estremamente frammentato che definisce un ambiente percettivo limitato e paesaggisticamente poco rilevante
3. Ambito del sistema collinare di Acquasparta – Todi	A	L'ambito percettivo presenta punti di intervisibilità in corrispondenza dei centri abitati di Acquasparta e Todi e delle aree di caratterizzazione paesaggistica, in posizione di mezza costa dominante la valle. L'ambiente percettivo di valle, di media ampiezza, è composto da un sistema agricolo estremamente frammentato e percettivamente limitante.
4. Ambito del sistema della Media valle del Tevere e di Perugia	A	La sensibilità percettiva dell'ambito è legata alla presenza delle strutture insediative e infrastrutturali di crinale e di mezza costa, che determinano situazioni di forte intervisibilità con l'ambito vallivo. Il contesto vallivo presenta una compatta struttura agricola formata da ampi campi con strutture vegetali interpoderali che definiscono ambienti percettivi limitanti. La parte terminale dell'ambito presenta condizioni di media sensibilità legate alla presenza di ricettori antropici isolati (cascine e casolari) e di tipo urbano di piccole e media dimensione come Umbertide, Citta di Castello, Sansepolcro.
5. Ambito del sistema della Alta valle del Tevere	C	L'ambito non presenta situazioni di intervisibilità. La densa copertura vegetale dei versanti montuosi su una morfologia incisa e articolata evidenzia la assenza di ambiti di potenziale intervisibilità. La particolare valenza paesaggistica ambientale è da riferirsi infatti strettamente alle valenze di tipo naturalistico legate al contesto appenninico.
6. Ambito del sistema della Alta valle del Savio	A	L'ambito presenta pochi ricettori visuali riferibili principalmente ad emergenze di tipo morfologico e naturali. I ricettori antropici, soprattutto i densi insediamenti residenziali (Bagno di Romagna, Verghereto, Sarsina, Mercato Saraceno) sono localizzati nello stretto fondovalle, alternati ad ambiti agricoli di piccola dimensione e delimitati da elementi vegetali che definiscono ambienti percettivi limitati. Gli ambiti urbani secondari sono generalmente localizzati sui crinali di una morfologia appenninica incisa e articolata.
7. Ambito del sistema delle colline della Romagna centro meridionale	A	Ambito con presenza di elementi antropici puntuali e lineari di mezza costa, che si costituiscono come ricettori percettivi rispetto all'ambito di valle. Le caratteristiche paesaggistiche definiscono un ambiente percettivo di bassa sensibilità a fronte di una struttura agricola estremamente frammentata e caratterizzata da elementi interpoderali vegetati che definiscono ambiti visuali limitati.

Unità	Tipologia morfologica	Descrizione
8. Ambito del sistema della Piana Romagnola	C	<p>L'ambito percettivo è caratterizzato dalla presenza di ricettori antropici (insediamenti residenziali di pianura) diffusi nel sistema agricolo formato da campi di medie dimensioni delimitati da strutture interpoderali vegetate.</p> <p>Il contesto percettivo, di media rilevanza paesaggistica, si formalizza quindi con una struttura di ampi orizzonti percettivi delimitati dalla vegetazione che si attesta fondamentalmente lungo la viabilità e lungo i maggiori corsi d'acqua.</p> <p>Particolare sensibilità percettiva è riscontrabile nel tratto a nord di Cesena in corrispondenza del borgo rurale di Case Murate, dove la presenza di infrastrutture viarie parallele al percorso del fiume Savio, definisce contesti percettivi.</p>
9. Ambito delle valli di Comacchio e della bonifica ferrarese	E	<p>La particolare conformazione pianeggiante con totale assenza di emergenze morfologiche e/o limiti percettivi antropici o naturali si innesta su un sistema paesaggistico omogeneo e che presenta uno spiccato carattere storico testimoniale che ha proprio nella continuità del paesaggio agricolo, il proprio pregio.</p> <p>La presenza di alcuni ambiti paesaggistici e naturali di pregio come la valle del Mezzano e le valli di Comacchio definiscono una particolare sensibilità percettiva del contesto a fronte di una morfologia pianeggiante.</p>
10. Ambito del sistema dei grandi fiumi	E	<p>Ambito di pianura fortemente caratterizzato dalla rete idrografica e dalle sue pertinenze per la regimentazione e il controllo delle acque (argini).</p> <p>La morfologia pianeggiante del contesto agricolo definisce ampi orizzonti in cui i ricettori visivi sono soprattutto i radi insediamenti localizzati fondamentalmente lungo i corsi d'acqua e le infrastrutture viarie di collegamento (Cavarzere); specificatamente nella parte finale dell'ambito il sistema delle strutture edilizie per la conduzione agricola definisce un subambito di particolare sensibilità percettiva.</p> <p>Le particolari valenze paesaggistiche del complesso sistema deltizio del Po definiscono un ambito a particolare sensibilità percettiva</p>
11. Ambito della Laguna Veneta	D	<p>Nella morfologia pianeggiante dell'ambito si inserisce il sistema di elementi edilizi isolati o articolati lungo le strutture canale – viabilità locale che caratterizzano fortemente il paesaggio agricolo, a sud della conurbazione Mestre – Venezia.</p> <p>Specificatamente il contesto paesaggistico della media e bassa laguna veneta presenta quindi una rilevante sensibilità percettiva e visuale.</p> <p>Il contesto fortemente urbanizzato della riviera del Brenta nella sua articolazione in piccoli campi con edifici per la conduzione agricola definisce un sistema che pur con una bassa intervisibilità presenta una sensibilità percettiva legata alla presenza di ricettori puntuali.</p>

F.2 LE POTENZIALI INTERFERENZE INDOTTE DAL PROGETTO

In tale fase per singola componente sono individuate le potenziali criticità e interferenze prodotte dall'inserimento del progetto, sia nella sua fase di costruzione che in quella di servizio. Si rimanda all'elaborato cartografico in allegato "Sintesi delle criticità e mitigazioni" in scala 1:100.000 per la lettura delle potenziali interferenze rilevate. Nelle schede di sintesi riportate in appendice alla relazione si riportano le criticità rilevate per ciascuna componente ambientale.

F.2.1 Atmosfera

F.2.1.1 Compatibilità dell'opera con i piani di risanamento della qualità dell'ARIANET

Con l'obiettivo di fornire elementi in vista della decisione in merito alla compatibilità dell'opera con i piani esaminati è stato presentato un elenco degli esistenti piani di tutela e risanamento della qualità dell'aria e sinteticamente descritte le conseguenze sul progetto dell'opera.

I piani esaminati sono elencati regione per regione. Sono descritti a livello generale i contenuti dei piani esaminati; sono esplicitate poi più in dettaglio, sempre a livello generale, le misure previste di contenimento degli inquinanti atmosferici. Sono elencate le azioni d'intervento contenute nei piani (a breve e lungo termine). Sono individuate e descritte le azioni specifiche previste nei piani in relazione alla realizzazione dell'autostrada Orte-Venezia. La compatibilità dell'opera è a questo punto discussa in relazione alla zonizzazione del territorio (attraversamento di zone di risanamento o di azione).

Le conclusioni dell'analisi portano ad escludere incompatibilità dell'opera in esame, dal punto di vista della qualità dell'aria, con i piani di risanamento esaminati in quanto il surplus di emissioni inquinanti stimati per l'opera, decisamente limitato, come dimostrano anche i livelli di concentrazione in aria calcolati con il modello gaussiano, risulta di molto inferiore alla mitigazione delle emissioni prevista nel futuro dal modello nazionale RAINS-Italia.

Anche la presenza di aree protette quali i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS) è stata analizzata, in particolare in relazione ai limiti di qualità dell'aria per la protezione degli ecosistemi (NO_x e O₃).

F.2.1.2 Quadro emissivo

La stima delle emissioni atmosferiche inquinanti del traffico stradale delle opere esaminate è stata effettuata mediante applicazione della metodologia ufficiale europea COPERT III. Tale metodologia richiede di essere alimentata, oltre che dai volumi di traffico, dalla consistenza del parco dei veicoli circolanti, derivato da ACI per quel che riguarda l'anno di riferimento delle simulazioni all'attualità e proiettato cautelativamente al 2013 per lo scenario "post operam", attraverso alcune ipotesi sull'evoluzione della distribuzione dei veicoli circolanti derivate dalla curva di distribuzione dell'età sempre di fonte ACI.

Come previsto dalla normativa vigente, la stima delle emissioni inquinanti per il dominio in esame è stata effettuata per tre scenari di riferimento: 1 - stato attuale; 2 - scenario di progetto (2020); 3 - opzione zero alla data dello scenario di progetto.

La tendenza nel tempo per il PM10 è di un aumento delle emissioni coerente con l'aumento delle percorrenze, mentre per gli altri inquinanti considerati è previsto un calo significativo delle emissioni (compreso tra il 50% ed il 65%) per via del rinnovo del parco veicoli.

F.2.1.3 Simulazioni modellistiche locali con modello Gaussiano

La stima d'impatto sulla qualità dell'aria del previsto collegamento autostradale Orte - Venezia (inquinanti atmosferici primari) è stata condotta utilizzando il pacchetto software **ARIA Impact™**, dotato di un modello gaussiano coerente con le raccomandazioni della US E.P.A. (Environmental Protection Agency).

Questo software è stato utilizzato per la simulazione della dispersione in atmosfera degli inquinanti in corrispondenza dello scenario emissivo di progetto. L'impatto sulla qualità dell'aria degli altri due scenari emissivi è desumibile dai risultati presentati ri-proporzionando le concentrazioni calcolate in modo equivalente alle emissioni. Tra gli inquinanti emessi dal traffico veicolare, sono stati considerati nelle simulazioni modellistiche CO, NO_x, PM10 e Benzene; tra i parametri statistici calcolati, sono stati compresi tutti i principali standard di qualità dell'aria, in modo che fosse possibile un confronto con i limiti di legge attualmente in vigore. Dal punto di vista del massimo impatto, i livelli calcolati risultano significativi, rispetto ai limiti di legge, limitatamente all'inquinante NO_x ma il confronto deve tenere in conto che il limite è dato per la sola componente NO₂.

Viene inoltre presentata la distribuzione spaziale dell'inquinamento al suolo che deriva dalle simulazioni modellistiche, tramite mappe d'impatto sui 10 domini analizzati degli standard di legge. Esse mostrano come l'impatto risulti più significativo nel dominio n.2 (Todi) e nel dominio 8 (Comacchio) e viceversa meno significativo nel dominio 4 (Città di Castello) e nel 5 (Poggio).

F.2.1.4 Simulazioni di dettaglio dell'inquinamento primario generato dall'opera

Il modello ARIA Impact è stato inoltre utilizzato negli approfondimenti su una scala di dettaglio maggiore in aree che, per caratteristiche territoriali ed ambientali, presentano elementi di particolare sensibilità od interesse. Viene mostrato così l'impatto dell'opera in corrispondenza di segmenti di tracciato sottoposti a variante progettuale o che incrociano importanti arterie di traffico. Gli ambiti territoriali di approfondimento sono i seguenti: variante di Deruta, in Provincia di Perugia e variante di Pieve S.Stefano in Provincia di Arezzo; Area del Comune di Ravenna; attraversamento Valli del Mezzano (Provincia di Ferrara); attraversamento Laguna Veneta e Collegamento al Passante di Mestre a sud-ovest di Venezia.

Tra gli inquinanti emessi dal traffico veicolare, oltre a CO, NO_x, PM10 e Benzene, sono stati considerati nelle simulazioni modellistiche di dettaglio anche SO₂ e BenzoAPyrene. Le serie meteorologiche annuali utilizzate sono le medesime dei corrispondenti domini delle simulazioni descritte nel punto precedente.

I risultati sono in linea con le altre simulazioni condotte con il modello Gaussiano, con i livelli massimi leggermente più elevati per via della risoluzione più elevata (cioè della minore distanza dall'asse stradale).

F.2.1.5 Simulazione fotochimica della qualità dell'aria nel corridoio autostradale

Le simulazioni fotochimiche realizzate sul territorio del corridoio autostradale sono state basate sul già citato progetto MINNI (vedi par. F.1.1.2). A partire dal dataset MINNI, infatti, è possibile effettuare uno 'zoom' su domini di scala regionale utilizzando un sistema modellistico tridimensionale analogo a quello utilizzato nel progetto nazionale. Tale approccio è già stato applicato su numerosi domini regionali evidenziando un buon accordo tra gli indici stimati e quelli osservati (medie annuali, percentili, superamenti dei valori limite). Il medesimo approccio è stato dunque utilizzato - nell'ambito SIA della OV - per la simulazione annuale della qualità dell'aria sul territorio del corridoio autostradale ad una risoluzione particolarmente spinta per questo genere di simulazioni (2 km). Tale simulazione, particolarmente utile per le zone non coperte da stazioni di misura e per gli inquinanti non monitorati, è stata condotta per l'anno di riferimento 1999 (su base temporale oraria) mediante il medesimo modello di dispersione e chimica degli inquinanti utilizzato nel progetto MINNI (FARM). A rigore, non si tratta di una simulazione annuale completa ma di una estrapolazione annuale dei risultati di due simulazioni episodiche invernale ed estiva, seguendo i dettami delle linee guida europee e sulla base di modelli lineari di estrapolazione messi a punto elaborando le misure sperimentali.

L'input emissivo è costituito dall'insieme delle sorgenti antropiche e naturali, diffuse sul territorio (sorgenti areali) ed associate a singoli impianti (sorgenti puntuali), considerate nell'inventario nazionale APAT2000. Gli inquinanti primari emessi da tali sorgenti vengono poi dispersi da parte del campo di moto (avvezione e diffusione turbolenta) e subiscono una serie di trasformazioni chimiche in funzione delle condizioni ambientali che danno luogo alla formazione di composti secondari. Gli inquinanti primari e secondari vengono quindi rimossi a seguito dei processi di deposizione secca e umida (precipitazioni). La simulazione di tali fenomeni richiede la ricostruzione preventiva dei campi orari bi- e tri-dimensionali delle grandezze meteorologiche di interesse, tale adattamento è stato effettuato considerando le caratteristiche orografiche e di uso del suolo dei domini regionali. Un'ulteriore informazione necessaria alla simulazione è costituita dalle 'condizioni al contorno' che descrivono, tipicamente su base oraria, la composizione chimica delle masse d'aria ai bordi del dominio di simulazione.

Per quanto concerne la valutazione dell'impatto della OV sui principali inquinanti (NO_x, NO₂, O₃, CO, PM10 e SO₂) vengono considerati i seguenti due scenari emissivi, che includono le emissioni derivanti dai diversi settori (industria, riscaldamento, trasporti, natura, ecc.) che insistono sull'area in esame: "attuale" *ante-operam* (riferito, per quanto riguarda le emissioni dalla strada esistente E45, all'anno 2003); "progettuale" *post-operam* (inserimento e riqualificazione della OV ed evoluzione emissioni del traffico al 2013).

I risultati del procedimento modellistico usato per ricavare le mappe annuali relative allo scenario attuale sono stati confrontati con le misure alle stazioni di monitoraggio. Per quanto non costituisca una vera e propria validazione del modello, questo confronto può dare una interessante indicazione circa l'attendibilità delle concentrazioni calcolate. Questo confronto conferma l'attendibilità del metodo modellistico utilizzato, con tendenza a calcolare valori leggermente inferiori ai misurati per gli inquinanti primari tipici del traffico stradale (CO, NO) ma a riprodurre in modo soddisfacente quelli di prevalente origine secondaria (O₃, NO₂ e PM10).

Relativamente allo scenario attuale, emerge una sensibile differenza di pressione ambientale delle emissioni atmosferiche nei due domini, in particolare rispetto agli inquinanti NO_x, PM10, benzene ed SO₂. I maggiori livelli di

inquinamento stimati nel dominio nord sono dovuti alla maggiore antropizzazione del territorio (per la minore complessità orografica e la maggiore presenza di attività portuali, industriali e turistiche) ed all'influenza della Pianura Padana, regione densamente popolata, a forte vocazione sia agricola che industriale, che presenta aree urbane assai estese e che, oltre tutto, presenta caratteristiche di forte ristagno atmosferico. Quest'ultima influenza va al di là delle emissioni direttamente intercettate dal dominio di calcolo e si esercita anche tramite gli apporti di aria inquinata dal contorno ed è particolarmente evidente nelle mappe di NO_x. La maggiore antropizzazione risulta invece più evidente nelle mappe presentate degli altri inquinanti, con particolare riferimento al biossido di zolfo, legato soprattutto alle attività industriali, ed al benzene, associato invece al traffico veicolare urbano.

Per quanto riguarda l'ozono, inquinante secondario che si forma per effetto di reazioni fotochimiche in presenza di forte irraggiamento solare e di ossidi di azoto e composti organici volatili (VOC), i livelli risultano piuttosto livellati su i due domini con valori più elevati nelle aree limitrofe a zone inquinate.

Le mappe dello stato attuale forniscono un quadro piuttosto realistico e coerente con la fenomenologia di formazione e accumulo di inquinanti evidenziata dalle reti di monitoraggio. Sulla base di tali risultati è quindi possibile procedere alla stima dell'impatto dello scenario progettuale. Considerando le mappe relative alla variazioni assolute tra i due scenari, si evidenziano diminuzioni generalizzate delle emissioni di CO e NO lungo il tracciato attuale, a seguito del rinnovo del parco veicolare, ed aumenti meno significativi in corrispondenza della Nuova Romea (dominio NORD). Tali variazioni delle emissioni determinano analoghe variazioni nelle concentrazioni. Coerentemente con tali mappe risultano, nello scenario progettuale, aumenti dei livelli di ozono in corrispondenza del tracciato attuale a seguito, per quanto accennato in precedenza, della attesa riduzione delle emissioni di NO dovuta al rinnovo del parco veicolare. Le variazioni dei livelli stimati per i diversi inquinanti sono tuttavia piuttosto limitate e per tale ragione le mappe relative agli indicatori previsti dalla normativa vigente risultano essere piuttosto simili nei due scenari.

Avendo a disposizione simulazioni annuali fotochimiche dei due scenari, è stato possibile anche stimare l'impatto dell'opera sugli ecosistemi sensibili (SIC e ZPS) situati in vicinanza all'attuale e futuro tracciato, quantificando gli standard annuali confrontabili con i limiti di legge per gli ecosistemi (media annuale di NO_x, AOT40 di O₃) in punti rappresentativi dei siti.

In corrispondenza di questi punti sensibili, il modello ricostruisce dei superamenti dei limiti di legge sia nello scenario attuale che in quello futuro ma con una situazione abbastanza variegata: per esempio, l'andamento dei due inquinanti non è sempre concorde (a superamenti del limite di NO_x corrispondono anche livelli piuttosto bassi di O₃ - SIC del Lago di S. Liberato - o viceversa). In ogni caso, i siti che presentano superamenti del limite di legge mostrano anche un miglioramento previsto della qualità dell'aria nello scenario futuro, eccetto il SIC della Laguna Medio-inferiore di Venezia; nessuno dei siti esaminati in cui è previsto un, peraltro leggero, peggioramento della qualità dell'aria è destinato a subire per questo dei superamenti dei limiti (sempre eccettuato il SIC della Laguna di Venezia, ove i superamenti sono riscontrabili già nello stato ante operam). In due casi (SIC del Lago di S. Liberato e ZPS della Valle Mezzano) il miglioramento della qualità dell'aria comporta il rientro nei limiti di legge.

F.2.2 Ambiente idrico

L'analisi condotta lungo tutto il tracciato ha consentito di valutare i rapporti tra l'opera in progetto ed Ambiente idrico, da cui sono emerse le criticità di seguito riportate.

F.2.2.1 Attraversamento corsi d'acqua caratterizzati dalla rigidità della rete

La rigidità della rete idrografica è l'effetto della plurisecolare azione dell'uomo volta a contrastare la tendenza dei fiumi ad esondare e a divagare nella pianura. Di volta in volta questa azione si è tradotta nella semplificazione della rete (riduzione in un unico alveo di ogni fiume che precedentemente scorresse in più alvei), nel suo ridisegno (canalizzazione dei fiumi in alvei artificiali) e nella sua stabilizzazione (innalzamento di grandi argini per separare l'alveo di piena dal territorio adiacente).

In conseguenza di tali interventi i fiumi hanno continuato a depositare i loro sedimenti sempre entro gli stessi letti, mentre nelle aree comprese tra un alveo e l'altro il mancato arrivo di nuovi sedimenti ha impedito l'aggradazione della pianura e la compensazione della subsidenza. Per questi motivi tutti i fiumi della bassa pianura sono attualmente "pensili", e le rotte fluviali sono divenute meno frequenti ma nello stesso tempo più pericolose.

La mancata aggradazione della pianura, i fenomeni di subsidenza (naturale e artificiale) e il prosciugamento di specchi d'acqua il cui fondo era già molto depresso hanno condotto all'attuale situazione altimetrica: il delta del Po, come la maggior parte della fascia costiera alto-adriatica, è al di sotto del livello del mare.

Quanto detto ha determinato la necessità di posizionare, lungo i canali di scolo, una o più pompe idrovore per poter portare le acque al mare. Nel territorio fra Chioggia e Ravenna sono oltre 100 gli stabilimenti idrovori che debbono lavorare quasi continuamente per assicurare lo scolo delle acque, e altre idrovore debbono entrare in funzione nei mesi non piovosi per garantire l'irrigazione. L'operatività dei canali e delle idrovore, inoltre, viene compromessa dal persistere della subsidenza. Al pericolo di allagamento da fiumi e da mare si affianca perciò anche il pericolo di straripamento dei canali, specie quando questi sono colmi di acqua per irrigare e debbono, in occasione di violente piogge, convertire rapidamente la loro funzione in quella di canali scolo.

La realizzazione di opere di attraversamento fluviale può determinare, in linea generale, un incremento dello squilibrio tra fasi di sedimentazione ed erosione fluviale, con la possibile riduzione della sezione di deflusso idrico superficiale e conseguente accumulo di massi e tronchi in corrispondenza delle luci di attraversamento e/o delle pile in alveo. Questa situazione può degenerare nel possibile innesco di fenomeni esondativi.

F.2.2.2 Attraversamento aree di esondazione periodica ed alvei

Sono comprese in questa categoria tutte le zone soggette ad esondazioni con diversi periodi di ritorno; l'analisi idrologico-idraulica ha evidenziato che tutti i corsi d'acqua attraversati sono caratterizzati da eventi di esondazione periodica che localmente allagano aree anche di dimensioni notevoli. La realizzazione di un'opera viaria di rilevante importanza, potrebbe rappresentare una barriera al normale deflusso idrico di esondazione. Inoltre, tale criticità può determinare la creazione di vaste aree di ristagno idrico con ripercussioni su centri abitati ed aree agricole; in queste aree sono particolarmente difficili le operazioni di smaltimento idrico e allo stesso tempo possono innescarsi

possibili fenomeni erosivi del piede dei rilevati stradali ed il conseguente peggioramento della qualità dei manufatti stradali e abitativi presenti.

F.2.2.3 Attraversamento aree di ricarica idrogeologica

Si tratta di tutte le aree a permeabilità media e medio-alta in cui, rispetto alle precipitazioni totali, la percentuale di acque di infiltrazione prevale nettamente sulle perdite per evapotraspirazione e ruscellamento superficiale; sono incluse inoltre le zone in cui i fiumi hanno un carattere disperdente nell'ambito dei depositi alluvionali.

La costruzione della struttura autostradale rappresenta la creazione di una zona di impermeabilizzazione che impedisce la potenziale infiltrazione delle acque meteoriche in corrispondenza dell'opera, determinando un incremento, in limitata percentuale, del deflusso idrico superficiale. Bisogna evidenziare, comunque, che la potenziale riduzione di ricarica dell'acquifero è del tutto trascurabile, in quanto la ricarica delle circolazioni sotterranee proviene, oltre che dalle precipitazioni dirette, anche dalle infiltrazioni ad opera di fiumi, torrenti e canali situati a monte dell'area. Questo fa sì che vengano annullate, quasi del tutto, le interferenze apportate dall'opera in oggetto.

F.2.2.4 Aree ad elevata vulnerabilità idrologica ed idrogeologica

Ricadono in questa categoria tutte le zone ad elevata permeabilità e/o aree in cui si sviluppano corsi d'acqua, sorgenti e pozzi.

In condizioni di elevata vulnerabilità idrologica ed idrogeologica, infatti, il pericolo di diffusione e/o infiltrazione delle acque di piattaforma in corsi d'acqua e/o nelle falde, è reale ed elevato. Al fine di mantenere inalterata la qualità delle acque superficiali e sotterranee, quindi, si deve escludere qualsiasi fenomeno di sversamento accidentale e/o sistematico, tenendo presente che le acque di piattaforma contengono sostanze inquinanti legate all'usura del manto stradale e all'accumulo di residui dovuti alla combustione ed alle perdite d'olio.

F.2.2.5 Presenza di falda a breve profondità dal p.c.

L'analisi idrogeologica dell'intero tracciato di progetto, che ha permesso tra l'altro una ricostruzione dell'andamento della superficie piezometrica in gran parte di esso, ha evidenziato la presenza di settori in cui la falda acquifera sotterranea è situata a pochi metri di profondità dal piano campagna o addirittura coincidente con il medesimo.

La presenza di falda a breve profondità dal p.c., specie nei casi in cui sia soggetta ad oscillazioni periodiche, può determinare il problema del possibile peggioramento della qualità delle acque sotterranee a causa di sversamenti accidentali e/o sistematici e, non ultima, l'eventuale interruzione della continuità idrogeologica a causa dell'effetto barriera causata da fondazioni profonde (pali accostati).

Alla criticità di cui sopra si associano, inoltre, delle problematiche legate alla stabilità delle opere in elevazione, in quanto si possono innescare fenomeni di cedimento secondario, ed agli scavi in sottoterraneo, per i quali la difficoltà di scavo impone l'abbattimento della piezometrica mediante pompe idrovore.

F.2.3 Suolo e sottosuolo

Dall'analisi degli scenari litologici, geomorfologici ed idrogeologici presenti lungo il corridoio di indagine sono state evidenziate le criticità di seguito descritte, inerenti alla componente Suolo e sottosuolo.

F.2.3.1 Attraversamento o sviluppo adiacente aree in frana

Nelle aree costituite da ammassi carbonatici, in corrispondenza di pareti a forte acclività, possono verificarsi movimenti gravitativi di crollo con distacco di grossi blocchi che possono rappresentare un grave pericolo per l'incolumità pubblica. Come noto i fattori esterni sono attribuibili all'alterazione chimica superficiale delle rocce, alle variazioni di temperatura, ai processi di gelo e disgelo, allo scorrimento superficiale dell'acqua, all'azione del vento, all'erosione al piede del pendio e alla pressione esercitata dalle radici delle piante. I fattori interni sono invece legati agli sforzi residui della roccia, alla densità delle fratture presenti e alla distribuzione spaziale delle discontinuità.

In ogni caso i fattori scatenanti risultano essere l'azione dell'acqua ed i cicli di gelo e disgelo, infatti la massima frequenza di caduta di massi avviene infatti nei periodi di elevate precipitazioni e quando le temperature oscillano intorno ai 0° C.

Nelle zone in cui affiora la formazione marnoso-arenacea le frane sono generalmente concentrate nelle aree deformate dai sovrascorrimenti e dalle zone di faglia trasversali. L'alternanza di peliti e arenarie e l'assetto delle zone di sovrascorrimento, favoriscono lo sviluppo di scivolamenti, non di rado anche in blocco. La maggior parte delle frane si concentra al tetto delle faglie principali, sui versanti con strati a franapoggio meno inclinati del pendio, ed interessa generalmente gli orizzonti a maggior contenuto argilloso e con arenarie meno cementate.

Le frane in prossimità delle faglie trasversali hanno di solito movimenti complessi, e sono indipendenti dalla giacitura della stratificazione.

In corrispondenza delle scarpate più ripide sono presenti frane di crollo, frequenti smottamenti, piccoli scivolamenti di detrito.

Nelle aree con affioramenti prevalentemente argilloso-marnosi ("argille scagliose" Auctt.), sono presenti numerose frane di colata, frane rotazionali e frane complesse. I movimenti di massa sono causati dalle scadenti proprietà fisico-meccaniche delle rocce e da modificazioni geometriche dei versanti indotte dall'escavazione delle rocce e da modificazioni geomeccaniche dei versanti, ovvero dall'escavazione fluviale. Le caratteristiche fisico meccaniche scadenti e l'alternarsi delle condizioni climatiche, favoriscono la rapida evoluzione delle forme geomorfologiche. In generale si evince che nelle aree costituite prevalentemente da tali formazioni geologiche i processi erosivi sono intensi, e che la presenza di frane e di dissesti è proporzionale alla componente pelitica degli affioramenti interessati.

F.2.3.2 Attraversamento aree soggette ad erosione diffusa, incanalata ed a colamenti

Questo tipo di criticità interessa in particolar modo i tratti di versante in cui non si rileva la presenza di un reticolo torrentizio organizzato; questi ambiti sono caratterizzati da un'eccezionale intensità dei processi erosivi, prevalentemente di tipo idrico incanalato, che dà luogo a forme di tipo calanchivo.

L'origine e la dinamica del calanco sono strettamente legate all'assetto strutturale e all'elevata erodibilità delle formazioni geologiche che lo ospitano; le forme calanchive infatti, nei loro vari stadi evolutivi, si riscontrano principalmente in corrispondenza di formazioni argillose, con assetto degli strati da suborizzontale a reggipoggio.

L'attraversamento tramite scavi in trincea delle aree soggette ad erosione diffusa e colamenti può determinare un incremento del processo erosivo, causando un'evoluzione regressiva dell'azione erosiva.

F.2.3.3 Sviluppo opera in aree soggette a subsidenza naturale e artificiale

Si evidenzia che la presente criticità si riscontra esclusivamente nell'area della Pianura Padana. La subsidenza naturale giustifica i notevoli spessori che presentano in queste zone i sedimenti pliocenici e quaternari, ed è influenzata dalle condizioni del substrato; va infatti tenuto presente che la parte meridionale del territorio è situato sulle strutture dell'Appennino sepolto; sulla base di questi spessori si possono assegnare al fenomeno valori variabili da zona a zona, fino a massimi di 1,5 mm/anno nella zona del Delta Moderno.

Di ben diversa entità (fino a massimi di 200 mm/anno) sono gli abbassamenti del suolo riscontrati nell'ultimo secolo e prodotti da attività antropiche. Tali fenomeni di subsidenza artificiale sono soprattutto da attribuire a perturbazioni delle condizioni idrogeologiche, ossia ai prosciugamenti operati per la bonifica (con conseguente ossidazione delle torbe), al drenaggio forzato della falda freatica e all'emungimento di acquiferi più profondi. Di particolare gravità, a questo riguardo, sono stati gli effetti dell'estrazione di acque metanifere da giacimenti quaternari effettuata fra il 1938 e il 1963. Quest'ultimo tipo di subsidenza si può ormai considerare esaurito, ma negli ultimi decenni, si sono registrati abbassamenti su vaste aree (Ravennate, entroterra Veneziano, territori intorno ad Argenta e a Ferrara) anche a causa di eccessivi sfruttamenti di acquiferi profondi per usi agricoli e industriali.

L'eventuale abbassamento o innalzamento dei suoli può influenzare negativamente gli equilibri di un reticolo idraulico concepito per assicurare l'allontanamento da una determinata area delle acque di superficie in eccesso.

Il fenomeno può innescare, nel tempo, locali inversioni del deflusso delle acque di piattaforma e conseguente squilibrio idraulico nei confronti dei presidi idraulici di smaltimento.

F.2.3.4 Attraversamento conoidi di deiezione e aree di accumulo detritico

Le tratte in cui vengono lambite o intercettate conoidi di deiezione o aree caratterizzate dallo sviluppo di notevoli spessori della coltre detritica, sono considerate come aree critiche in quanto la possibile riprofilatura delle scarpate potrebbe innescare movimenti gravitativi.

L'attraversamento in trincea di una conoide o di una tratta caratterizzata da spessori elevati della coltre detritica può determinare l'innescare di movimenti gravitativi.

F.2.3.5 Attraversamento corsi d'acqua soggetti ad approfondimento

Questa criticità, presente principalmente nella parte padana del tracciato di progetto, consiste in una riduzione della quantità di sedimenti convogliati dai fiumi verso la pianura. Il fenomeno ha subito un incremento negli ultimi 50 anni. Il trasporto solido nel Po è notevolmente diminuito (fra la media del periodo 1956-64 e la media del periodo 1965-73 la diminuzione risultava addirittura del 38%). Forti riduzioni si sono verificate anche in molti altri fiumi italiani, fra cui

l'Adige e il Reno. Questo fenomeno è solo in parte da attribuire alla realizzazione di opere per controllare il deflusso nei fiumi e alla costruzione di laghi artificiali, per la maggior parte è stato infatti causato dall'eccessivo prelievo di ghiaie e di sabbie dagli alvei, effettuato nell'ultimo dopoguerra. A conseguenza di questa crisi i fiumi hanno aumentato l'erosione di fondo e sulle sponde, compromettendo la stabilità di vari manufatti, come ponti ecc. (nel Po solo nell'ultimo decennio è iniziata una inversione di tendenza).

L'interferenza indotta da un'opera viaria sul presente fenomeno, è riconducibile ad un effetto barriera, in quanto l'opera rappresenta un ostacolo alla normale evoluzione morfologica del corso fluviale. L'effetto si traduce in una riduzione del trasporto solido del corso d'acqua interessato, la quale causerebbe di conseguenza un aumento della capacità erosiva da parte delle acque a valle dell'opera.

F.2.4 Vegetazione flora e fauna

F.2.4.1 Criteri e metodologia di studio

La valutazione delle interferenze è stata effettuata analizzando i dati relativi alla distribuzione delle formazioni vegetali e dei popolamenti animali in rapporto alle caratteristiche del progetto in esame.

In particolare si è tenuto conto dei diversi gradi di sensibilità delle varie formazioni vegetali presenti effettuando considerazioni sulle loro caratteristiche strutturali e di composizione in specie.

Dal quadro prospettato nei capitoli relativi alla caratterizzazione si evince come gli ambienti legati ai corsi d'acqua in genere e le formazioni boschive rappresentano gli elementi di maggiore sensibilità presenti nel corridoio di studio. Si sottolinea, infatti, come la presenza di un corso d'acqua tende ad elevare la sensibilità ambientale di un'area dando luogo ad habitat anche poco estesi arealmente, ma che risultano molto ricchi di specie floro-faunistiche in grado di sopravvivere solo se rimangono inalterate le condizioni chimico-fisiche e biologiche delle acque stesse. Anche le aree boscate risultano di particolare pregio sia in relazione alla diversità di composizione in specie sia in quanto rappresentano un importante habitat per la fauna.

Tenendo conto delle caratteristiche del progetto in esame si rileva che le principali interferenze con l'assetto naturale del territorio sono riassumibili come segue:

- CV1 sottrazione diretta di formazioni vegetali
- CV2 sottrazione/alterazione della fascia di margine di fitocenosi naturali
- CV3 sottrazione/alterazione di habitat faunistici
- CV4 interruzione e/o modificazione di corridoi biologici
- CV5 sottrazione di filari e cespuglieti arborati
- CV6 alterazione della funzionalità degli stepping stones
- CV7 rischio di abbattimento fauna
- CV8 disturbo alla fauna per inquinamento acustico

Sulla base delle caratteristiche vegetazionali e faunistiche del territorio sono stati individuati i seguenti recettori potenzialmente oggetto di interferenza:

- RV1 Formazioni boscate
- RV2 Formazioni arbustive, stadi di ricolonizzazione del bosco
- RV3 Filari e cespuglieti arborati
- RV4 Vegetazione ripariale a sviluppo arboreo-arbustivo
- RF1 Popolamenti faunistici legati ai corsi d'acqua
- RF2 Popolamenti faunistici delle aree coltivate
- RF3 Popolamenti faunistici delle aree forestate
- RF4 Popolamenti faunistici degli arbusteti e delle formazioni erbacee

Nei tratti in cui la linea attraversa aree di interesse comunitario (siti pSIC/ZPS), le relative interferenze, secondo quanto richiesto dalla normativa vigente, sono state maggiormente approfondite ed analizzate mediante gli studi di incidenza.

Di seguito viene effettuata un'analisi delle interferenze riscontrate lungo il tracciato in corrispondenza dei tre ambiti analizzati nei precedenti capitoli, indicando anche le misure di mitigazione adottate per la minimizzazione degli impatti. Per una descrizione più approfondita delle mitigazioni ambientali si rimanda al relativo capitolo.

Tratto Orte-San Sepolcro

Il progetto, ad eccezione di alcuni tratti in variante, prevede l'adeguamento del tracciato esistente della E45. Le principali interferenze con l'assetto naturale dei luoghi sono pertanto principalmente determinate dall'ampliamento della piattaforma esistente, dall'adeguamento di viadotti, tombini, imbocchi delle gallerie e dalla realizzazione di nuovi svincoli, aree di servizio e barriere.

L'opera attraversa un contesto territoriale in cui dominanti sono le superfici agricole, che risultano comunque spesso interrotte da lembi di vegetazione naturale variamente estesi, localizzati prevalentemente in corrispondenza dei fossi e delle vallecicole difficilmente coltivabili, caratterizzati da boschetti o ridotte formazioni erbacee ed arbustive e da piccoli corsi d'acqua, che interrompono la continuità e l'uniformità di questo ambiente.

Un elemento caratterizzante il territorio è rappresentato dal Fiume Tevere, più volte intercettato dal tracciato stradale, che con la sua fascia riparia, di ampiezza variabile, ma nella maggior parte dei casi larga poco più di un filare, rappresenta comunque un importante corridoio ecologico ed una via preferenziale per le specie ornitiche in migrazione. Ampie superfici boscate, che ricoprono le aree di versante, si riscontrano inoltre in corrispondenza di alcuni tratti, come ad esempio sulle colline adiacenti la valle del Fiume Nera, caratterizzate da fitte formazioni boschive a dominanza di sclerofille sempreverdi.

Per lo più l'adeguamento della E45 interferisce con aree coltivate, che dal punto di vista floristico-vegetazionale non rivestono particolare interesse e che data la loro estensione non rappresentano un habitat di rilievo per la componente faunistica. Nella maggior parte dei casi le interferenze con habitat di tipo naturale si individuano in corrispondenza dei tratti in cui l'adeguamento della E45 interessa i lembi di vegetazione a carattere naturale (boschi, arbusteti, formazioni igrofile, ecc) che si sviluppano nelle aree adiacenti all'asse stradale e che in risultano già parzialmente compromesse ed interrotte per la presenza dell'infrastruttura esistente.

Sporadicamente ed in particolare in corrispondenza dei tratti in variante, si verificano interferenze, comunque di entità limitata, con formazioni vegetali che presentano caratteri di continuità, sebbene spesso compromesse da altri tipi di attività antropica (fascia ripariale del Tevere).

Tratto San Sepolcro-Cesena

Nel tratto toscano il tracciato ricade nell'Appennino tosco-emiliano che presenta elementi di naturalità evidente, talora tutelati in riserve, parchi o siti d'importanza comunitaria o tutelati secondo le norme programmatiche definite dai Piani Territoriali Provinciali e regionali.

Il tracciato stradale nell'ambito analizzato è in adeguamento da San Sepolcro a Borello e da Bagno di Romagna fino a Cesena, mentre nel tratto compreso tra Borello e Bagno di Romagna è previsto il mantenimento della sede stradale, con la sola realizzazione di piazzole, adeguamento della segnaletica e della impiantistica.

L'opera infrastrutturale attraversa, partendo da sud (San Sepolcro) e procedendo verso nord, la piana agricola in prossimità di San Sepolcro che, nel territorio comunale di Pieve Santo Stefano, assume caratteri di fondovalle più stretto con colline densamente boscate sui due versanti. Superato Gagnano e San Pietro in Villa il tracciato entra all'interno dell'alta valle del Tevere, lambendo boschi che sono tutelati a livello nazionale, quali le Riserve nazionali Formole e Fungaia, e L'ANPIL Serpentine di Pieve Santo Stefano, sito di importanza Nazionale. Queste aree protette non vengono interferite dal tracciato poiché, l'infrastruttura è esistente e inoltre la distanza dall'opera è tale per cui non si rilevano danni e nessun effetto di tipo indiretto a carico degli habitat e delle popolazioni animali e vegetali presenti all'interno delle aree.

Avvicinandosi al confine con la regione Emilia Romagna, il tracciato lambisce il pSIC IT5180007 *Monte Calvano* e subito dopo attraversa il pSIC IT5180006 *Alta Valle del Tevere*, mentre in Emilia Romagna il tracciato è limitrofo al pSIC IT4080015 *Castel di Colorio, Alto Tevere* e il pSIC IT4080014 *Rio Mattero e Rio Cuneo*, tutti oggetto di Valutazione di incidenza.

In Emilia Romagna non vengono attraversate aree naturali protette nell'ambito indagato, anche se è da sottolineare la presenza di aree forestali che, dal confine con la Toscana fin nei pressi di Bagno di Romagna e nei dintorni di Quarto, ricadono tra le zone di particolare interesse paesaggistico ambientale, ai sensi dell'art. 19 del P.T.C.P. della Provincia di Forlì-Cesena, per il quale le linee di comunicazione viaria sono ammesse qualora siano previste in strumenti di pianificazione nazionali, regionali e provinciali ovvero, in assenza di tali strumenti, previa verifica della compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio interessato.

Il tracciato attraversa aree agricole sviluppate in prossimità dei centri urbani di San Sepolcro, Pieve Santo Stefano, Mercato Saraceno, Borello, San Carlo e San Vittore, che segnano decisamente il passaggio alla zona basso collinare dell'area cesenatica, ad alta vocazione agricola produttiva.

Nel tratto compreso tra le progressive 141+000 e 167+000, caratterizzato da un'alternanza di viadotti e gallerie naturali/artificiali, l'adeguamento in sede del tracciato, con conseguente sostituzione degli impalcati, comporterà una serie di interventi quali l'allargamento delle sottostrutture e degli impalcati, la protezione delle sottostrutture esistenti e la sostituzione delle barriere esistenti che potranno comportare un impatto di diversa entità a seconda delle zone di intervento. In seguito all'ampliamento della piattaforma stradale dei viadotti, la sottrazione di alberi sarà puntuale

e riguarderà solo gli esemplari più alti. In generale, si può dire che esso si verificherà nelle aree in corrispondenza delle spalle del viadotto e laddove i piloni del viadotto sono meno elevati. Gli impatti sulla flora e la fauna, in fase di cantiere, risulteranno essere di entità ridotta e, di conseguenza non influirà sullo stato di conservazione delle specie. Laddove, invece, si avrà l'allargamento delle sottostrutture la sottrazione di vegetazione e degli habitat faunistici associati si verificherà nelle aree in corrispondenza delle fondazioni e dei setti. Poiché in questo tratto la strada è tutta in viadotto e sono assenti accessi agevoli al fiume, non è stato possibile individuare con esattezza i punti interessati da tale impatto. In generale, al termine dei lavori, si interverrà con interventi di mitigazione specifici, quali "Rinfoltimento e rafforzamento della vegetazione (mitigazione MV2)". Si rileva che i suddetti impatti e mitigazioni non sono stati cartografati per la difficoltà di localizzazione in questa fase progettuale.

Poiché i suddetti lavori verranno realizzati in aree a forte carattere di naturalità e vocazione naturalistica, si dovrà procedere con interventi di taglio della vegetazione solo se l'area non risulti accessibile ai mezzi di cantiere; il successivo rinfoltimento e rafforzamento della vegetazione sarà necessario solo laddove si avrà sottrazione di vegetazione, evitando con i mezzi di entrare all'interno delle fitocenosi, poiché in tal caso si predilige la ripresa naturale delle dinamiche vegetazionali ad interventi intrusivi. Un'analisi più approfondita e dettagliata dell'area è necessaria in fase di progetto definitivo ed esecutivo, al fine di verificare puntualmente la localizzazione delle interferenze che, attualmente, sono state cartografate solo nelle aree in cui è più evidente la sottrazione di vegetazione.

Lungo il tracciato, in particolare nella zona pedemontana tra San Sepolcro e San Piero in Bagno, si verifica una locale asportazione di filari o cespuglieti arborati, localizzati in prossimità della sede stradale, tale impatto non è stato cartografato poiché di bassa entità e si prevede di intervenire direttamente con interventi di mitigazione specifici che prevedono la realizzazione ex-novo di tali elementi di naturalità.

Tratto Cesena-Mestre

Nel presente tratto il tracciato stradale da Cesena fino in prossimità dei centri urbani di Campiano e S. Stefano, prevede l'adeguamento della E45. Nel tratto successivo è prevista la realizzazione di un tracciato ex-novo che tra Codevigo e Lughetto, è in affiancamento alla Romea (E55) esistente.

L'opera attraversa un contesto territoriale pianeggiante a prevalente connotazione agricola, ad eccezione del primo tratto in cui attraversa Cesena e la relativa zona industriale e della porzione finale in cui attraversa i centri urbani di Mestre e Oriago e si connette con l'Autostrada Milano-Venezia. Nel primo tratto, compreso tra Cesena e i centri di Campiano e S. Stefano, il paesaggio agricolo è caratterizzato principalmente da colture permanenti mentre nella restante parte predominano i seminativi intensivi. Il reticolo idrografico naturale, molto ricco e articolato, rappresenta in tale contesto l'unico elemento di naturalità se si esclude la Laguna Veneta. Oltre al reticolo idrografico naturale non bisogna dimenticare la presenza di un ricco sistema di canali artificiali, che in questo tratto caratterizza fortemente il paesaggio. Tale sistema è molto importante poiché i canali sono importanti corridoi ecologici e habitat per peculiari specie faunistiche anche se la vegetazione, costituita prevalentemente da formazioni erbacee, è soggetta al taglio ripetuto. L'insieme del reticolo idrografico naturale e di quello artificiale permette un'ampia connessione ecologica che facilita lo spostamento della fauna tra zone distanti, in particolare è utilizzato dagli

uccelli e dagli anfibi, questi ultimi svolgono parte del loro ciclo vitale anche in canali e fossi. Ovviamente non è possibile analizzare la presenza specifica di anfibi in ognuno dei canali esistenti, ma la conoscenza dell'ecologia delle specie presenti in tale ambito ci permette di individuare le parti del reticolo idrografico utilizzate dagli anfibi laddove c'è la presenza di vegetazione, anche non particolarmente sviluppata, o nei tratti privi di vegetazione ma connessi con aree ideali per la vita degli anfibi.

Altre aree di particolare importanza faunistica e vegetazionale, alcune delle quali sono attraversate dal tracciato, sono rappresentate dai pSIC e dalle ZPS. La descrizione e/o analisi approfondita di queste ultime è riportata nei paragrafi relativi alle valutazioni di incidenza.

Da quanto detto si deduce che le interferenze in questo tratto si individuano in corrispondenza degli attraversamenti fluviali e nelle aree in cui il tracciato stradale lambisce filari o cespuglieti arborati che rappresentano per tutta la fauna siti di rifugio e in particolare per gli uccelli possibili siti di nidificazione.

F.2.5 Ecosistemi

F.2.5.1 Tratto Orte-Sansepolcro

Il progetto, ad eccezione di alcuni tratti in variante, prevede l'adeguamento del tracciato esistente della E45. L'opera attraversa un contesto territoriale in cui dominante è l'ecosistema agricolo, che risulta comunque abbastanza ricco per la presenza di lembi di vegetazione forestale variamente estesi, localizzati prevalentemente in corrispondenza dei fossi e delle vallecole difficilmente coltivabili, siepi, filari e piccoli corsi d'acqua, che interrompono la continuità e l'uniformità di questo ambiente.

Il sistema delle zone umide viene intercettato più volte dal tracciato ed in particolare il fiume Tevere ed i suoi affluenti (fossi e torrenti); il sistema forestale, caratterizzato in alcuni casi da ampie superfici boscate che ricoprono principalmente le aree di versante, in particolare nella zona della Valle del Nera, viene interessato marginalmente dalle opere di adeguamento.

In linea generale è possibile affermare che l'adeguamento stradale determina modifiche abbastanza contenute che consistono essenzialmente nell'ampliamento della piattaforma esistente, nell'adeguamento e, in alcuni casi, smantellamento dei viadotti, nell'adeguamento dei tombini, imbocchi delle gallerie.

Nella maggior parte dei casi le interferenze con habitat di tipo naturale si individuano in corrispondenza dei tratti in cui l'adeguamento della E45 interessa i lembi di vegetazione a carattere naturale (boschi, arbusteti, formazioni igrofile, ecc) che si sviluppano nelle aree adiacenti all'asse stradale e che in risultano già parzialmente compromesse ed interrotte per la presenza dell'infrastruttura esistente.

Sporadicamente ed in particolare in corrispondenza dei tratti in variante, si verificano interferenze, comunque di entità limitata, con sistemi naturali che presentano caratteri di continuità, sebbene spesso compromesse da altri tipi di attività antropica (fascia ripariale del Tevere).

Riguardo alle interferenze con i corridoi ecologici si rileva che le opere di adeguamento del tracciato stradale comportano un ampliamento della larghezza della piattaforma. Tale modifica non determina, rispetto allo stato attuale, una riduzione significativa della funzionalità dei corridoi ecologici intercettati.

Ciò nonostante nell'individuazione delle misure di mitigazione in relazione ai casi di attraversamento dell'opera in progetto dei corridoi ecologici vengono suggerite una serie di interventi utili a migliorare la connettività del territorio e dell'ambiente naturale (passaggi per la fauna, ampliamento delle fasce erborate in prossimità dei viadotti; realizzazione di inviti).

L'effetto generale delle interferenze sugli ecosistemi si può riassumere in un decremento dei livelli delle biodiversità locale in una fascia di territorio limitrofa all'asse viario soggetto all'adeguamento. Ciò in quanto la sottrazione interessa le fasce marginali delle biocenosi forestali e legate ai corsi d'acqua, spesso caratterizzate da una maggiore ricchezza di specie e quegli elementi che contribuiscono al mantenimento della eterogeneità ambientale quali siepi, filari, arbusteti, cespuglieti dei rilevati stradali, ecc.

Gli interventi di mitigazione proposti prevedono la ricostituzione di lembi forestati (rinaturazione), il rafforzamento delle fasce ripariali ai fini di favorire la funzionalità dei corridoi ecologici, la realizzazione di cespuglieti in corrispondenza dei rilevati, l'impianto di siepi e filari, ecc. L'insieme di tali interventi è finalizzato a favorire un incremento delle microtipologie di habitat e quindi dei livelli di biodiversità.

In linea generale comunque è possibile affermare che le interferenze con il sistema naturale (descritte in dettaglio nell'analisi delle interferenze con Vegetazione, Flora e Fauna), che risultano comunque di entità limitata e si concentrano in aree marginali degli ecosistemi naturali, non sono tali da determinare interferenze significative a livello della componente.

F.2.5.2 Tratto Sansepolcro-Cesena

Il tracciato stradale attraversa nel tratto tosco – emiliano un territorio a forte vocazione forestale, costituito da estese aree boscate a dominanza di roverella e/o cerro, che si estendono su buona parte dell'ambito, intervallati dagli altri ambienti, prevalentemente agricoli, che occupano superfici di minore estensione. Gli ecosistemi forestali, nonostante siano attraversati per buona parte del tracciato, sono marginalmente interferiti da esso poiché l'opera in esame, nel tratto San Sepolcro – Cesena, non è di nuova costruzione, ma in adeguamento.

Gli impatti su tali ecosistemi sono determinati dalle azioni di progetto che prevedono occupazione di suolo (costruzioni, cantieri, sistemazioni ed opere secondarie) e dalle opere complementari quali svincoli, rampe di accesso e aree di servizio. In particolare, gli ecosistemi forestali sono interferiti nelle aree in cui si ha la sostituzione degli impalcati che crea una sottrazione di vegetazione attualmente al di sopra della piattaforma stradale. La fauna è strettamente correlata alla vegetazione, poiché quest'ultima può essere fonte di alimentazione o fornire luoghi sicuri per il rifugio e/o la riproduzione. Quindi la sottrazione di vegetazione è un'interferenza che comporta l'alterazione degli habitat faunistici e si ripercuote a livello ecosistemico.

Gli elementi lineari come filari di alberi e cespuglieti arborati, mettono in comunicazione i serbatoi ecologici mantenendo una continuità fondamentale per la diversità biologica andando a costituire importanti corridoi biologici. Gli impatti su questi sistemi sono di bassa entità e molto puntuali, poiché essendo localizzati lungo il tracciato stradale, presentano l'ingressione di specie sinantropiche o, in alcuni casi, possono risultare alterati per la presenza di elementi estranei alloctoni. Di conseguenza, gli impatti non sono stati cartografati ma sono state individuate opportune misure di mitigazione.

La funzione di corridoio ecologico è svolta anche dai corsi d'acqua, rientranti negli "Ecosistemi delle Zone umide", che costituiscono habitat per diverse specie, in grado di offrire nicchie ecologiche specifiche, importanti vie di dispersione della fauna e rafforzamento dell'azione biopermeabile della rete ecologica. Nell'area di studio, gli impatti diretti sui corsi d'acqua si hanno solo nel tratto dove la continuità ecologica verrà interrotta durante la fase di cantiere: si tratta di riduzione dei corridoi primari, in senso trasversale rispetto all'estensione del corridoio stesso. In questo caso, anche pochi metri di occupazione di suolo possono determinare una interruzione del corridoio tale da comprometterne la funzionalità: l'impatto varierà in funzione della sensibilità del recettore e dell'estensione dell'area di impatto, relativamente allo sviluppo complessivo del recettore, e sarà mitigato da opportuni interventi di sistemazione ambientale.

L'impatto sugli ecosistemi delle zone aperte è limitato a due sole aree a nord di Borello, in cui si ha la parziale sottrazione di vegetazione e di conseguenza di habitat faunistici ad essa associati.

F.2.5.3 Tratto Cesena-Mestre

Come descritto nel paragrafo di analisi della componente, l'area attraversata dal tracciato è costituita prevalentemente da ecosistemi agricoli caratterizzati nel primo tratto, compreso tra Cesena e i centri di Campiano e S. Stefano, da colture permanenti mentre nella restante porzione da seminativi intensivi. I seminativi intensivi sono interrotti, in prossimità delle strade asfaltate e campestri, da filari e cespuglieti arborati che costituiscono gli unici elementi, in questo contesto agricolo omogeneo, in grado di fornire un possibile luogo di rifugio e/o di alimentazione e/ o di riproduzione per alcune specie faunistiche che non possono svolgere tutte le loro funzioni vitali in completa assenza di vegetazione. In particolare i filari ed i cespugli arborati sono importanti per l'ornitofauna che costituisce la maggior parte della fauna presente in questa area.

Secondariamente si rinvengono gli ecosistemi degli ambienti umidi costituiti dai principali corsi d'acqua naturali, dal reticolo idrografico artificiale realizzato durante la bonifica della pianura e dalla Laguna di Venezia.

In questo contesto, a forte determinismo antropico, le interferenze si hanno ogni volta che l'opera interseca gli ecosistemi umidi, i filari e cespuglieti, determinando in tutti i casi sottrazione di vegetazione naturale e interruzione dei corridoi biologici costituiti da questi elementi lineari con un conseguente aumento di frammentazione degli habitat. Quest'ultima in alcuni casi viene mitigata al termine della costruzione dell'opera mediante il rinfoltimento e rafforzamento della vegetazione che comporta anche un ampliamento degli habitat faunistici presenti.

Le aree principalmente interferite dalla costruzione dell'opera si rinvengono lungo i corsi d'acqua principali: Fiume Ronco, Fiume Lamone, Torrente Senio, Fiume Po di Goro e di Venezia, Fiume Adige, Fiume Bacchiglione e Fiume Brenta.

Per la descrizione puntuale dell'interferenza si rimanda a quanto indicato nel paragrafo delle interferenze relative alle componenti flora, vegetazione e fauna.

F.2.6 Rumore

Per effettuare lo studio dell'impatto prodotto sulla componente è stato adottato, come indicatore, il livello equivalente continuo pesato "A" generato dalle infrastrutture viarie nei periodi di riferimento diurno, dalle ore 6.00 alle 22.00, e notturno, dalle ore 22.00 alle 6.00, rappresentativo di condizioni medie.

E' stato previsto di mitigare l'inquinamento acustico in tutti i ricettori che subiscono un impatto acustico maggiore dei limiti di normativa (decreto attuativo sul rumore di origine stradale D.P.R. 30 Marzo 2004).

Pertanto, nelle tratte in cui è previsto l'ampliamento in sede dell'infrastruttura esistente, Strada Statale E45, ad eccezione della variante di Deruta, sono stati considerati i limiti di:

- 50 dB(A) Leq per il periodo diurno e 40 dB(A) Leq per il periodo notturno, per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale solo il limite diurno;
- 70 dB(A) Leq per il periodo diurno e 60 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori all'interno della fascia A (da 0 m a 100 m dal ciglio);
- 65 dB(A) Leq per il periodo diurno e 55 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori all'interno della fascia B (da 100 m a 250 m dal ciglio).

Nelle tratte di nuova realizzazione o in sostituzione di una infrastruttura esistente, fuori sede, con uno sviluppo complessivo superiore a 5 km (come la Variante di Deruta) sono stati considerati i limiti di:

- 50 dB(A) Leq per il periodo diurno e 40 dB(A) Leq per il periodo notturno, per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale solo il limite diurno;
- 65 dB(A) Leq per il periodo diurno e 55 dB(A) Leq per il periodo notturno, per gli altri ricettori all'interno della fascia di 250 m dal ciglio.

La legge prevede che qualora tali valori e, al di fuori della fascia di pertinenza, i valori limite di immissione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti interni, a finestre chiuse:

- 35 dB(A), Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A), Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Nell'ambito dello studio è stato pertanto verificato anche il rispetto delle suddette condizioni.

Per definire puntualmente i valori di clima acustico in corrispondenza dei ricettori nella situazione attuale e futura è stato utilizzato il modello MITHRA, che è stato elaborato da parte del CSTB (Centre for the Science and Technology of Buildings) di Grenoble, ed è stato utilizzato in numerose applicazioni a partire dalla fine degli anni '80 sia per gli studi di impatto ambientale sia per i progetti di barriere acustiche. Il software del modello è stato sviluppato in accordo alle ultime indicazioni degli standard ISO 9613-2. L'affidabilità delle tecniche previsionali utilizzate nel modello è stata verificata utilizzando i dati a disposizione ottenuti attraverso le misurazioni effettuate durante le sperimentazioni in campo.

Per quanto riguarda i tratti in adeguamento della E45 lo studio condotto ha evidenziato, in generale, che la sola stesura della pavimentazione drenante fonoassorbente, a fronte degli incrementi di traffico previsti nello scenario P.O., è in grado di determinare un generale miglioramento del clima acustico rispetto alle condizioni attuali. Tale abbattimento è quantificabile mediamente da 1 a 4 dB(A), a seconda delle maggiori o minori variazioni dei flussi di traffico previste nelle diverse tratte interessate.

Come si vedrà nel seguito, ove persistevano, nonostante l'asfalto fonoassorbente, superamenti dei limiti normativi, sono stati predisposti interventi di mitigazione del rumore al fine di garantire tali limiti.

Per quanto riguarda i tratti in variante della E45, (Nodo di Perugia, di Deruta e Pieve S. Stefano), i benefici maggiori si riscontrano nella tratta PG sud – PG Nord, in cui la realizzazione del by pass del nodo perugino, con conseguente diversione dei mezzi in attraversamento, determinerà una sensibile diminuzione del traffico sull'asse attuale; si verificano tuttavia importanti miglioramenti del clima acustico rispetto all'attualità anche per i due centri abitati di Deruta e Pieve S. Stefano, in considerazione anche del fatto che nei rami in variante, realizzati quasi interamente in galleria, si ottiene un impatto acustico pressoché nullo. Gli abbattimenti acustici nelle zone abitate di Deruta e Pieve S. Stefano sono stimabili mediamente in circa 3 dB(A) per il periodo diurno e circa 2 dB(A) per quello notturno, con abbattimenti significativi soprattutto per l'area di Deruta, che oggi patisce un traffico più intenso.

Nella tratta di nuova realizzazione (E55) il clima acustico subisce incrementi nelle aree ad oggi distanti da infrastrutture stradali e/o ferroviarie o, più in generale, da sorgenti sonore importanti. Comunque sia, ovunque si sono verificati superamenti dei limiti normativi, sono stati predisposti interventi di mitigazione, per garantirne il rispetto.

La realizzazione del Corridoio Autostradale crea, comunque, una diversione dei flussi dalle infrastrutture attualmente in esercizio a quella di nuova realizzazione. In particolare la Strada Statale n 309 Romea, è soggetta ad una diminuzione del traffico che provoca abbattimenti sonori di circa 3 dB(A) rispetto all'attualità. Se si considera il traffico che insisterebbe, sulla statale in assenza di intervento (opzione zero), i benefici dal punto di vista acustico risultano ancor più evidenti.

Nel caso di ricettori immediatamente a ridosso di ferrovie e/o infrastrutture stradali o autostradali preesistenti, per i quali il clima acustico è definito dal traffico insistente su di queste, le eventuali eccedenze riscontrate sono da attribuirsi esclusivamente a tali sorgenti. Pertanto, interventi di mitigazione sulla autostrada in progetto non apporterebbero benefici alcuni per gli edifici.

Oltre la fascia di 250 metri dal ciglio (fascia di pertinenza dell'infrastruttura – D.P.R. 30 Marzo 2004 n.142) si è provveduto all'analisi della zonizzazione acustica dei comuni interessati dal tracciato del corridoio autostradale in progetto. Per i Comuni che, ad oggi, ancora non hanno provveduto all'adozione di una classificazione acustica, tale mappatura è stata ipotizzata previa analisi dei P.R.G., nel rispetto delle Leggi Regionali di appartenenza e considerando i criteri di zonizzazione degli eventuali Comuni limitrofi con classificazione acustica in essere.

Lievi eccedenze notturne, ma solamente per qualche sporadico edificio, si riscontrano per le classi II. I ricettori in classe III, IV, V e VI risultano ovunque entro i limiti dettati dalla classe di appartenenza.

Per lo studio delle aree naturali protette, inserite in classe I, è stata effettuata una serie di simulazioni dei livelli sonori ad un'altezza dal suolo pari a 1,5 metri. Dall'analisi dei risultati emerge che:

- Le aree naturali protette interessate dal progetto nella tratta della Strada Statale E45, all'interno della fascia di pertinenza dell'infrastruttura presentano un clima acustico ovunque al di sotto dei limiti normativi; fanno eccezione eccedenze in corrispondenza del bacino idrografico del Fiume Nera (Orte), dovute sostanzialmente al rumore convogli ferroviari transitanti sulla linea FS Orte – Terni.
- Al di fuori della fascia di pertinenza si possono riscontrare talvolta lievi eccedenze, dell'ordine di 2-3 dB(A), esclusivamente nel periodo notturno (fino a 5 dB(A) lungo il Fiume Tevere tra le località di San Maiano e Ponte d'Avorio – Città di Castello). Interventi di mitigazione con barriere antirumore finalizzati a mitigare tali eccedenze, oltre ad essere oltremodo onerosi, risulterebbero altresì ovunque inefficaci, considerata l'elevata distanza dalla sede autostradale.
- Infine, superamenti fino a circa 8 dB(A) si ottengono nell'area del Fiume Tevere all'altezza dello Svincolo di Promano e sono dovuti esclusivamente al rumore del traffico insistente sulla strada Vocabolo Cavaliere (SS3 bis Tiberina) e in corrispondenza della località Ville di Montecoronaro (Verghereto), imputabili alla morfologia del territorio (suolo in ripida salita). Anche in questi casi le protezioni acustiche si dimostrerebbero inefficaci.

Lungo la tratta di nuova realizzazione (E55), all'interno della fascia di pertinenza, il clima acustico diurno nelle aree naturali protette risulta ovunque rispettato e, a partire da 20-30 metri dal ciglio dell'infrastruttura in progetto, si ottiene ovunque un clima acustico notturno al di sotto dei limiti normativi. Talvolta non si riscontrano eccedenze anche nelle immediate vicinanze della strada. Al di fuori della fascia di pertinenza si possono riscontrare talvolta lievi superamenti, dell'ordine di 2-3 dB(A), esclusivamente nel periodo notturno. Tuttavia, interventi di mitigazione con barriere antirumore finalizzati a mitigare anche tali lievi eccedenze, risulterebbero ovunque inefficaci, considerate le elevate distanze dal corpo autostradale.

Per il tratto di attraversamento della Valle del Mezzano, in virtù delle mitigazioni adottate, costituite da una duna artificiale inerbata, si è verificato che oltre la fascia dei 250 m i valori sono generalmente contenuti entro i 50dB(A) nel periodo diurno e 40dB(A) in quello notturno, per ricettori posti a circa 1,5 m dal piano campagna.

Un discorso differente deve essere fatto in relazione all'affiancamento dell'area lagunare veneta. In questo tratto, infatti, la decongestione della SS 309 Romea attuale ed il lieve spostamento del traffico nell'entroterra (generalmente inferiore a 50 m), solo in parte riescono a compensare l'incremento del rumore dovuto al previsto aumento del traffico veicolare nella tratta. Al peggioramento del clima acustico nell'area corrisponde comunque il rispetto dei limiti previsti dalla norma nella fascia di pertinenza acustica (65 dB(A) diurno – 55dB(A) Notturno), mentre per le aree esterne alla fascia, nel periodo diurno, già oltre i 200 m dal ciglio attuale della Romea sono riscontrati valori generalmente inferiori ai 50 dB(A); leggermente peggiore appare il clima acustico nello scenario notturno, ove possono risultare delle eccedenze rispetto ai 40 dB(A) nella fascia compresa tra i 200 ed i 500 dal ciglio dell'attuale Romea.

Per quanto riguarda, infine, i ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura), dall'analisi effettuate non si sono mai verificate le condizioni necessarie per l'intervento diretto sul ricettore.

Di seguito si riportano alcuni grafici che sintetizzano il clima acustico per i ricettori di riferimento lungo la E45 e la E55, nello scenario post operam.

Figura.F-8: Sintesi dei livelli sonori per i ricettori di riferimento lungo la E45 – Post Operam senza mitigazioni

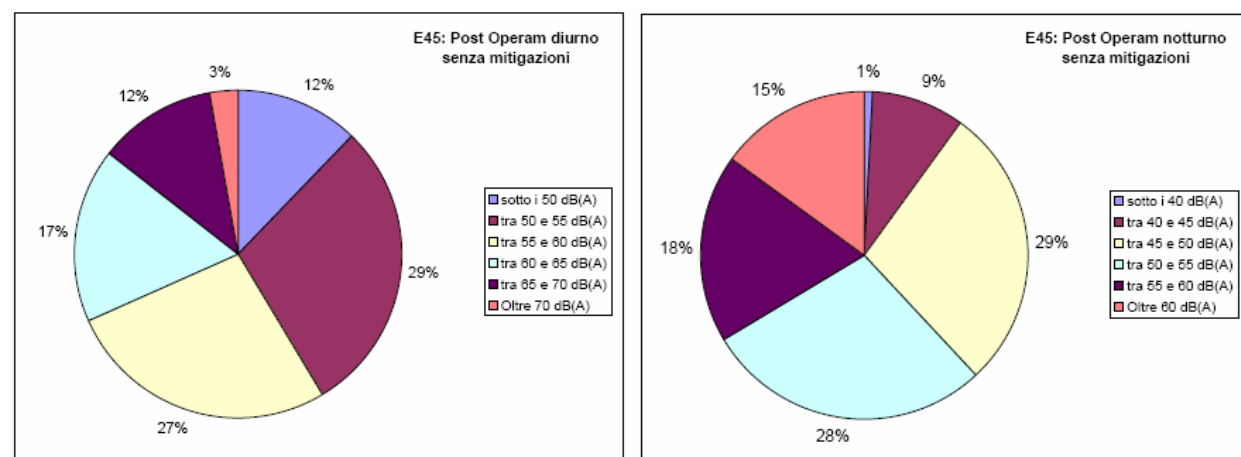
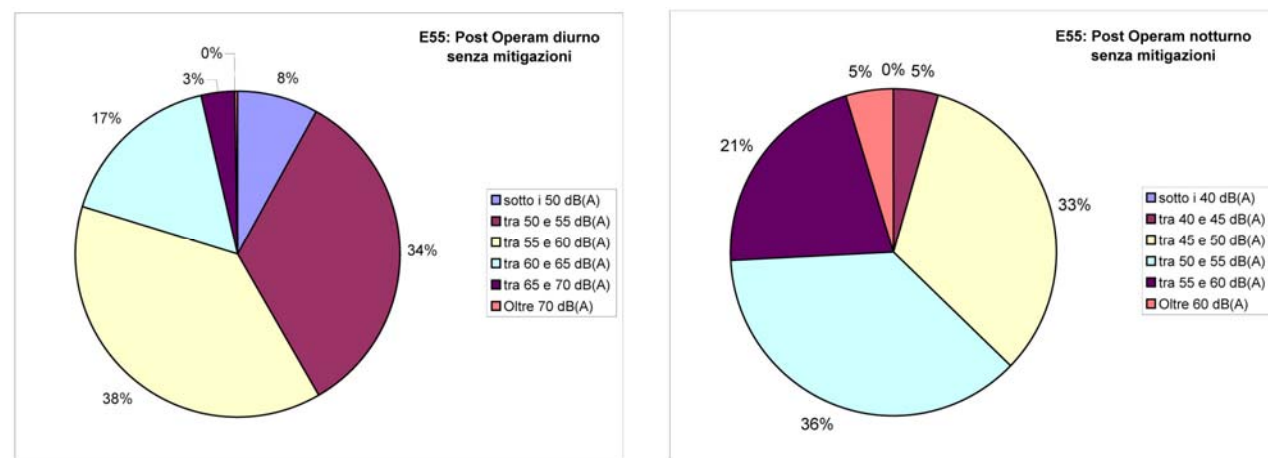


Figura.F-9: Sintesi dei livelli sonori per i ricettori di riferimento lungo la E55 – Post Operam senza mitigazioni



Sinteticamente si evince quanto segue:

Lungo la E45, grazie all'introduzione dell'asfalto fonoassorbente ed all'adozione delle varianti in galleria in corrispondenza di aree di Deruta e S.Stefano, sensibili miglioramenti si riscontrano già nella fase post operam senza barriere, con una compressione, nel periodo diurno, della fascia al di sopra dei 65 dB (-7%) ed un aumento significativo della fascia posta al di sotto dei 55dB (+18%).

Anche nel periodo notturno si riscontrano sensibili miglioramenti, con una compressione di circa l'8% della fascia al di sopra dei 55 dB ed un aumento significativo soprattutto della fascia tra 45 e 50dB (+5%). Si rileva anche un aumento per le fasce inferiori ai 45dB (+3%).

Lungo la E55, come si evince dai grafici, la situazione è molto diversa rispetto alla E45, in quanto la E55 insiste per la maggior parte su aree attualmente poco infrastrutturate, in cui modello di simulazione genera valori significativamente bassi.

Nello scenario post operam senza barriere, il clima acustico diurno mostra un peggioramento, con una contrazione pari ad oltre il 65% dei ricettori al di sotto dei 50dB, ed un allargamento della fascia compresa tra i 50 ed i 60dB, che sale fino al 72%. Anche i valori compresi tra i 60 ed i 65dB subiscono un incremento significativo (+15%); si ravvisa, tuttavia, che i valori superiori ai 65dB restano tutto sommato poco interessanti, intorno al 3%.

Anche il clima acustico notturno mostra un peggioramento, con una eliminazione dei valori al di sotto dei 40dB, ed un allargamento della fascia compresa tra i 45 ed i 55dB, che sale fino al 69%. Anche i valori compresi tra i 55 ed i 60dB subiscono un incremento significativo (+16%), e si riscontra anche un sensibile aumento di quelli superiori a 60dB, che diventano il 5% del totale.

F.2.7 Paesaggio

Nella definizione dei potenziali effetti indotti dal tracciato oggetto del S.I.A. sulla componente Paesaggio si sono specificatamente considerate le caratteristiche progettuali dal punto di vista dell'andamento planimetrico e delle tipologie dell'opera, in relazione ai caratteri e agli elementi rappresentativi dei diversi ambiti attraversati e delle sensibilità complessive delle diverse unità.

A valle dell'analisi condotta, si è proceduto con l'attribuzione di livelli di sensibilità ai diversi contesti esaminati. Ciò al fine di sintetizzare per ciascuna delle unità di paesaggio i singoli impatti sulla componente, relativamente agli aspetti morfologico-naturali, storico-culturali e visuali. L'attribuzione dei livelli di sensibilità, è stata condotta prendendo quale riferimento principale gli elementi relativi alla visibilità ("forma" dei luoghi, grado di naturalità, utilizzo dei suoli, condizioni di panoramicità, presenza della memoria storica) integrati dal parametro correttivo dei "vincoli".

La scala di valori di sensibilità è stata suddivisa nelle seguenti classi: Sensibilità molto alta – (A); Sensibilità alta – (B); Sensibilità media – (C); Sensibilità bassa – (D); Sensibilità molto bassa – (E).

Con il livello di sensibilità molto-alta/alta si identificano quei parametri/fattori ambientali che possono subire effetti/impatti rilevanti, mentre con il livello di sensibilità bassa/molto bassa si identificano quei parametri/fattori ambientali che per le loro caratteristiche intrinseche, sono portati ad accettare l'opera senza evidenziare l'innescio di interferenze significative.

La determinazione dei livelli di sensibilità effettuata per ciascuna delle unità di paesaggio, intesa come operazione preliminare di valutazione, è stata funzionale alla definizione dei diversi livelli di criticità e ai relativi gradi di interferenza dell'opera con i singoli contesti. Tale valutazione si è resa necessaria, nella successiva fase di lavoro, per l'individuazione dei diversi interventi di mitigazione mirati sia a ripristinare il paesaggio attraversato che a

costruirne un nuovo, in cui il tracciato dell'infrastruttura e la localizzazione delle sue pertinenze funzionali diventano elementi qualificanti strutturanti e non limitanti la connotazione paesaggistica e funzionale dell'unità.

Le potenziali criticità indotte dal progetto infrastrutturale sulla componente riguardano quindi principalmente:

- i tratti di strada in variante rispetto al tracciato attuale, per il percorso della E45. Per quanto riguarda i tratti esistenti sottoposti ad interventi di adeguamento della piattaforma stradale, sono state rilevate potenziali criticità specificatamente in corrispondenza delle interconnessioni con i sistemi territoriali che presentano particolari caratteri di omogeneità paesaggistica, così come desunto delle indicazioni di vincolo e tutela fornite dai piani territoriali provinciali;
- per il nuovo tracciato della E55, i tratti in cui sono previste le opere d'arte più significative, quali viadotti e ponti, oltre che le aree interessate da aree di sosta e di servizio. Inoltre, anche questo caso, l'attraversamento di aree con specifiche ed omogenee caratteristiche paesaggistiche ed ambientali costituisce elemento di particolare criticità rispetto alla componente.

Per i tratti interessati da viadotti e da rilevati non ricadenti in contesti paesaggistici con particolari caratteri di omogeneità che risultano tutelati da specifiche indicazioni delle amministrazioni locali, regionali e provinciali, o vincolati ai sensi di decreti ministeriali, le interferenze paesaggistico - percettive sono state già affrontate e risolte nella attuale fase progettuale. Infatti, coerentemente all'approccio metodologico di non occultare il manufatto stradale e le sue opere attraverso la predisposizione di interventi vegetali che, soprattutto nel caso della Piana Padana emiliana e veneta, non appartengono paesaggisticamente al contesto attraversato, sono state previste:

per quanto riguarda i viadotti e i ponti, specifiche delle tipologie d'opera che interferiscano limitatamente con il sistema paesaggistico (larghezza e numero delle campate, altezza degli impalcati);

per quanto riguarda i tratti in rilevato, interventi di inerbimento delle scarpate stradali.

Le situazioni di potenziale interferenza indotte dal tracciato sulla componente sono sintetizzate nelle seguenti voci:

- Interferenza con ambiti ad alta visibilità (CP1)

Tale sensibilità è legata fondamentalmente a contesti in cui sono state riscontrate situazioni di visibilità del tracciato rispetto agli elementi considerati all'interno della fascia ad alta visibilità. Tale criticità è quindi fondamentalmente ad elementi di tipo antropico ma è stata inoltre riscontrata in contesti che, seppure non particolarmente antropizzati, risulta evidente l'omogeneità e la continuità paesaggistica;

- Interferenza con la continuità tipo morfologica del contesto paesaggistico (CP2)

Tale tipo di criticità interessa i tratti stradali in variante planimetrica (E45) e di nuova costruzione (E55) e le aree interessate da aree di pertinenza dell'infrastruttura e di svincolo. Essa si riferisce a interferenze di tipo funzionale e percettivo con il contesto, in situazioni di particolare omogeneità dei caratteri paesaggistici.

- Alterazione di contesto paesaggistico con particolari caratteri di omogeneità (CP3)

Tale tipo di criticità considera i tratti di tracciato viario in cui si riscontra la presenza diretta/indiretta del vincolo di tutela delle bellezze panoramiche (D.L. 42/2004 art. 136), di tutele della pianificazione territoriale, di aree di pregio ambientale.

- Formazione di aree di reliquato (CP4)

Tale tipo di criticità è stata rilevata in relazione ai tratti di nuova costruzione (E55) o di adeguamento funzionale a tratti esistenti (E45). Queste situazioni di criticità sono state riscontrate fondamentalmente all'interno delle pertinenze stradali (svincoli, rampe di raccordo, ecc.) ma anche in alcune situazioni di aderenza del tracciato stradale a reti infrastrutturali preesistenti ed a elementi lineari del reticolo idrografico.

- Interferenza con beni di a valenza storico – testimoniale (CP5)

Tale categoria di interferenza considera i beni di interesse storico – testimoniale interessati da vincolo e posti all'interno della fascia ad alta visibilità.

G GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO – AMBIENTALE

G.1 METODOLOGIA DI LAVORO

Nel corso della redazione dello Studio di Impatto Ambientale, una delle fasi fondamentali di redazione dello Studio è rappresentata dall'analisi e dalla definizione degli interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico - ambientale.

Il tracciato in esame è costituito da due itinerari che presentano problematiche progettuale e di impatto diverse. Nel caso dell'itinerario della E45 (Orte – Cesena) viene infatti proposto in prevalenza l'ampliamento e la rigeometrizzazione della attuale sede stradale.

Tale input progettuale ha comportato la rivisitazione dell'attuale tracciato stradale, prevedendo i seguenti principali interventi:

- realizzazione di alcune varianti al tracciato esistente, generalmente con la dismissione della sede stradale ed il relativo recupero delle aree (a meno delle varianti di Deruta e Pieve S.Stefano);
- la creazione di nuove aree di svincolo con la relativa dismissione di svincoli esistenti di cui, anche in questo caso, viene previsto il recupero;
- l'adeguamento degli svincoli esistenti;
- l'adeguamento dei viadotti esistenti alla sezione stradale prescelta attraverso lo smantellamento dell'opera d'arte o di parte di essa.

Nel caso dell'itinerario della E55, la proposta progettuale si fonda invece sulla realizzazione di un nuovo itinerario autostradale che attraverso la definizione di un adeguato tracciato plano-altimetrico, nel rispetto delle esigenze di un tracciato autostradale, minimizzasse il disturbo al territorio. Le strategie perseguite in tale progettazione sono state quelle di:

1. Contenere il disturbo agli insediamenti, mantenendo il tracciato di progetto il più possibile distante dalle abitazioni.
2. Individuare tipologie di progetto maggiormente aderenti alle caratteristiche del territorio;
3. Ridurre l'interruzione del continuum agricolo mediante il ripristino delle condizioni di accessibilità della rete dei collegamenti locali;
4. Utilizzare tipologie strutturali che tengono conto del contesto paesaggistico al contorno;
5. Mantenere la continuità della rete idrica sia di livello principale sia di livello secondario, soprattutto nei tratti in viadotto e in rilevato.

A questi principi generali se ne sono aggiunti altri che hanno letto il progetto nella sua globalità come nel caso dell'inserimento architettonico dell'infrastruttura, delle opere a verde da localizzare all'interno della recinzione stradale e degli interventi di protezione acustica.

E' stato, infatti, considerato l'aspetto dell'"inserimento a verde" del progetto come elemento di grande importanza per la qualità dell'opera. Già in sede di redazione del progetto con riferimento alle tipologie d'opera previste ed ai caratteri del contesto di intervento è stata quindi prevista la costituzione di una superficie a prato lungo le scarpate dei rilevati e delle trincee oltre agli interventi di seguito descritti.

G.2 GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ED INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE

L'attività di ottimizzazione del progetto non consente però di eliminare tutti i potenziali impatti; occorre, pertanto prevedere alcuni interventi mirati al fine di garantire l'ottimale inserimento dell'opera nel sistema ambientale considerato.

Gli interventi definiti svolgono una duplice funzione:

- a) "mitigare" le criticità indotte dal tracciato di progetto;
- b) ottimizzare l'inserimento del progetto nel contesto di intervento.

Analogamente con quanto indicato per la definizione delle potenziali criticità nell'elaborato in scala 1:100.000 "Sintesi delle criticità e degli interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico – ambientale" sono rappresentati gli interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico – ambientale previsti. Gli interventi previsti all'interno di ogni singolo territorio comunale sono inoltre riassunti nelle schede di sintesi allegate alla presente sintesi non tecnica.

Di seguito sono descritti per singola componente gli interventi previsti.

G.2.1 Atmosfera

Lo studio effettuato ha mostrato come l'opera in progetto, grazie anche all'aggiornamento delle tecnologie costruttive, non vede emergere impatti particolarmente elevati nel corridoio attraversato dall'autostrada.

Nelle successive fasi progettuali, in funzione degli approfondimenti tecnici che saranno effettuati, potranno essere individuati accorgimenti progettuali in grado attenuare alcuni potenziali impatti localizzati che potrebbero verificarsi nello scenario che vede l'opera realizzata. In particolare, punte d'impatto sulla qualità dell'aria si localizzano generalmente allo sbocco delle gallerie di maggiore lunghezza (tra quelle di nuova realizzazione si citano in particolare quella di Verghereto, di Deruta e di Pieve S.Stefano), dove si concentra in un punto l'emissione che si sviluppa lungo tutto il tratto confinato. Si tratterà in questo caso di occuparsi della massa d'aria inquinata proveniente dalla galleria, in modo che l'effetto sulla qualità dell'aria circostante possa essere il più possibile controllato.

Possono essere valutati due approcci, tecnicamente praticabili, con differenti livelli di incisività:

- 1) l'altezza geometrica della torre di ventilazione può essere elevata e la velocità di uscita del flusso gassoso aumentata, fino a innalzare adeguatamente il punto di emissione. Ciò potrà consentire un livello di dispersione tale da ridurre apprezzabilmente i valori massimi delle concentrazioni al suolo degli inquinanti. In linea di massima si può stimare che la concentrazione massima al suolo si riduca di un fattore 1/H², dove H è l'altezza effettiva del punto di emissione. Quest'approccio però, pur garantendo, grazie alla maggiore dispersione, concentrazioni al suolo degli inquinanti più basse, non ne riduce la massa globale immessa nell'ambiente; il

beneficio, ad esempio, di controllare inquinanti secondari come l'ozono, o parzialmente secondari come il particolato fine, attraverso il controllo dell'emissione dei precursori (ossidi di azoto e composti organici volatili reattivi) va sostanzialmente perso.

2) Il secondo approccio prevede che il flusso dei gas captati nel tunnel, prima di essere espulso nell'ambiente dalle torri di ventilazione, può essere convenientemente trattato per ridurre gli inquinanti più significativi. La trattabilità è resa difficoltosa ed onerosa, dal punto di vista economico, principalmente a causa dalle modeste presenze di inquinanti dispersi in flussi d'aria molto elevati. L'operazione impone quindi di trattare grandi masse d'aria a basse concentrazioni d'inquinanti con efficienze di norma non molto elevate. Sono esclusi a priori trattamenti "a caldo", che richiederebbero l'innalzamento della temperatura delle masse d'aria, con conseguente consumo di combustibili e produzione di inquinanti connessi. Tra gli inquinanti che possono essere rimossi con ragionevoli costi ed efficienza, vanno sicuramente considerate le polveri, che nel caso specifico sono polveri fini. Per questo particolare tipo di applicazioni le tecnologie disponibili e praticabili sono i filtri elettrostatici ed i filtri a tessuto. Gli altri inquinanti per i quali sussistono possibilità di trattamento "a freddo" sono gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili. Si tratta in questo caso di installare filtri assorbenti di materiali attivi, in grado di bloccare prevalentemente il biossido di azoto. Per questo tipo di applicazioni le esperienze sono ancora piuttosto limitate e necessitano in ogni caso di miglioramenti prima di acquisire a pieno la praticabilità a costi accettabili; tuttavia si ritiene utile considerarle, tenendo conto dei lunghi tempi previsti per la realizzazione dell'opera.

Per quel che riguarda i tratti a cielo aperto, la simulazione fotochimica ha evidenziato come le emissioni della strada siano inserite in un contesto complesso di emissioni la cui mutua interazione non lineare porta alla formazione dei livelli d'inquinamento. In un contesto come questo, parlare in generale di mitigazioni efficaci del solo contributo dell'opera perde praticamente di significato e l'opera andrà considerata, una volta in esercizio, all'interno del complesso delle misure da piano di risanamento.

Al riguardo si ribadiscono le considerazioni riportate nel par. C.3, dove si evidenzia come lo studio trasportistico condotto ha consentito verificare che la realizzazione del Collegamento Autostradale Orte-Venezia può comportare, in funzione dello scenario considerato e nell'ipotesi di applicazione di una tariffa autostradale media, i seguenti valori di riduzione annuale delle percorrenze sulla rete considerata:

- delle percorrenze dei veicoli leggeri: da 66,5 a 171,3 milioni di veicoli x km in meno;
- dei tempi di percorrenza dei veicoli leggeri: da 12,4 a 21,7 milioni di veicoli x h in meno;
- dei tempi di percorrenza dei veicoli pesanti: da 5,2 a 7,2 milioni di veicoli x h in meno.

Nel caso, invece, delle percorrenze dei veicoli pesanti, in funzione degli scenari considerati e con l'introduzione della tariffa autostradale, sono state calcolate diminuzioni (-14,9 mil. Vxkm/anno) o aumenti (+26,8 mil. Vxkm/anno); questi ultimi, però, compensati da diminuzioni di tempi di percorrenza e/o di costi connessi ai pedaggi autostradali.

A questi valori corrisponde, ovviamente, una diminuzione delle emissioni annuali di inquinanti nell'atmosfera, variabili in funzione degli scenari considerati; ad esempio, con riferimento alle emissioni previste all'entrata in esercizio del corridoio (2020) prodotte da un traffico "tipico" autostradale, calcolate utilizzando la metodologia ufficiale europea COPERT III, si ottiene, su base annua:

- Biossido di carbonio (CO₂): tra le 1.500 e le 6.000 t in meno circa;
- Monossido di carbonio (CO): tra le 200 e le 350 t in meno circa;
- Ossidi di Zolfo (NO_x): tra le 30 e le 40 t in meno circa.
- NMVOC (Composti Organici Volatili non Metanici): tra le 13 e le 20 t in meno circa;
- Valori meno significativi, ma pur sempre in diminuzione, si riscontrano per il particolato (PM₁₀), il Benzene ed il Biossido di Zolfo.

Tali valori scontano già i miglioramenti complessivi previsti per le emissioni del parco circolante a quella data che sono stati calcolati nello studio delle ricadute sulla componente atmosfera.

Come già detto, il motivo di tali riduzioni consiste essenzialmente nella capacità, da parte del nuovo asse autostradale, di riequilibrare i traffici che oggi insistono sull'itinerario A1 (Orte – Bologna) – A13 (Bologna – Padova) – A4 (Padova – Venezia), che è più lungo di circa 50 Km; tale capacità è tuttavia strettamente connessa con la politica tariffaria che sarà adottata dal concessionario dell'infrastruttura.

Per le eventuali mitigazioni in corrispondenza di punti particolarmente critici per via della vicinanza alla sede stradale di elementi sensibili, sarà possibile in una certa misura contenere le ricadute inquinanti mediante accorgimenti progettuali quali l'attraversamento la posa di rivestimenti fotocatalitici o l'introduzione, se necessario, di ulteriori barriere verdi dall'elevato valore di velocità di deposizione (capacità di cattura) rispetto a quelle già previste nell'ambito del progetto.

Per valutare la necessità di tali interventi, difficilmente riscontrabile in questa fase, si farà riferimento alle attività di monitoraggio ambientale (vedi cap. I).

G.2.2 Ambiente Idrico

L'analisi della componente Ambiente Idrico effettuata nel Quadro di riferimento Ambientale ha permesso di evidenziare le potenziali criticità, in riferimento alle quali sono stati individuati i seguenti interventi di mitigazione:

G.2.2.1 Attraversamenti di tratti fluviali pensili, ossia il cui livello d'alveo si trova a quote superiori rispetto al territorio circostante

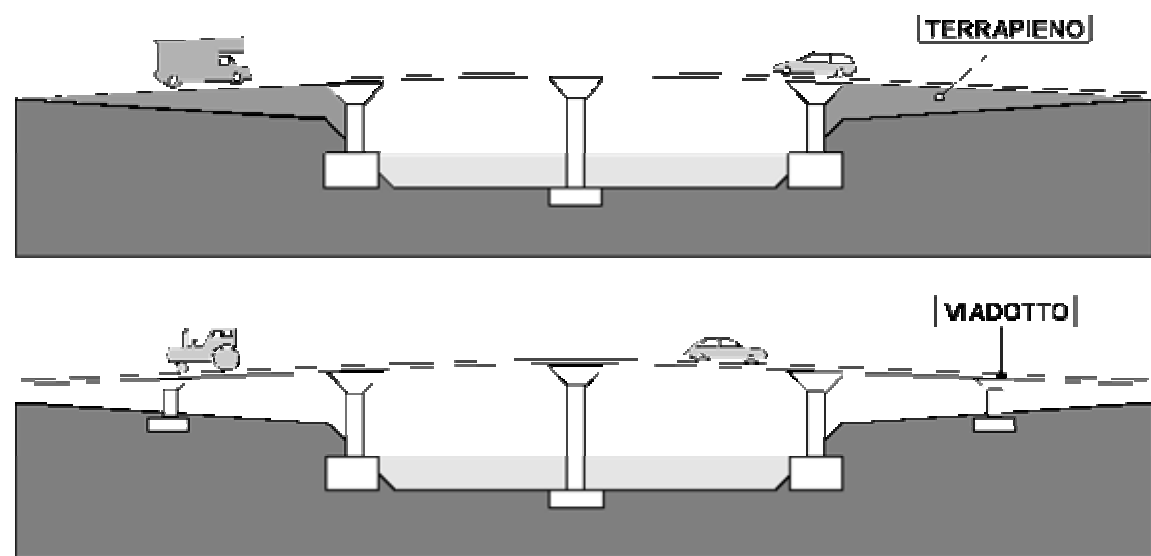
Per ridurre al minimo gli impatti procurati dall'opera in oggetto precedentemente illustrati, sono previste le mitigazioni di seguito riportate.

Per quanto riguarda il posizionamento delle pile dei viadotti, nell'ambito delle aree golenali dei corsi d'acqua, la progettazione ha previsto che, anche nel caso di eventi pluviometrici critici e conseguenti piene eccezionali, non venga ostacolato il naturale deflusso idrico. Dove possibile si prevede invece il posizionamento delle pile al di fuori delle aree golenali.

Infatti i materiali detritici, quali massi e tronchi che si accumulano contro i ponti, possono costituire vere e proprie dighe la cui rottura provoca onde d'acqua che innalzano i picchi delle piene. In effetti l'esame delle carte delle esondazioni del 1993 e del 1994 mette in evidenza allargamenti delle fasce inondate (vedi criticità successiva) lungo i tratti fluviali immediatamente a monte della maggior parte di ponti.

Le fasce inondate si presentano come "espansioni" dei fiumi, tali da apparire come veri e propri laghi; in realtà si tratta di acqua esondata che si accumula in quanto ostacolata, nella sua discesa verso valle, dai terrapieni sulle sponde ai lati dei ponti (vedi fig. in alto). In tal modo le portate di piena vengono "forzate" a passare attraverso la luce dei ponti stessi, con forte incremento delle velocità e delle potenze erosive, fino a determinare crolli rovinosi.

Figura G-1- In alto lo schema illustra un classico ponte con la carreggiata ad una quota superiore al piano di campagna, al fine di consentire il defluire di elevate portate. Il raccordo della carreggiata del ponte con quella sul piano di campagna è realizzato con terrapieni ai lati del ponte stesso. Il basso lo schema illustra come potrebbe essere realizzato il raccordo mediante una sorta di viadotti che consentirebbero il defluire delle acque di esondazione.



L'accumulo di detriti in corrispondenza dei ponti rappresenta un aspetto del tutto secondario. Inoltre l'eventuale accumulo di acqua (spesso denominato "effetto diga") è caratterizzato da volumi assolutamente irrilevanti rispetto a quelli (centinaia e migliaia di metri cubi) che transitano in appena un secondo. Il cosiddetto "effetto diga" risulta quindi del tutto irrilevante rispetto alle dinamiche delle piene a valle. Piuttosto si può riconoscere un effetto negativo rispetto alla "tenuta" dei ponti, ma questo problema può essere risolto adottando scrupolosamente le prescrizioni della Autorità di Bacino del Fiume Po, non soltanto per le fasce di esondabilità determinate per i corsi d'acqua più importanti, ma in tutte le situazioni (vedi fig.).

Come già segnalato a proposito delle briglie, una saggia politica di prevenzione richiederebbe l'utilizzo delle risorse a vantaggio esclusivo per la messa in sicurezza dei ponti esistenti (alcuni andrebbero forse ricostruiti), rimandando le nuove realizzazioni ad una fase successiva alla completa revisione dell'esistente.

Altre mitigazioni previste sono quelle delle periodiche pulizie degli alvei e della loro manutenzione.

Nella tabella che segue sono riassunti in forma sintetica la sensibilità rilevata, le azioni di progetto ed i potenziali impatti ad esse attribuibili, nonché le mitigazioni previste.

Sensibilità del territorio	Azioni di progetto	Impatti prevedibili	Mitigazioni previste
<ul style="list-style-type: none"> - fiumi e canali inalveati in unico corso; - accentuata deposizione sedimenti in alveo; - mancata aggradazione pianura e compensazione aree soggette a subsidenza; - pensilità dei corsi d'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione di opere di attraversamento fluviale (tombini, ponti, viadotti). 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento dello squilibrio tra fasi di sedimentazione ed erosione fluviale; - possibile riduzione sezione di deflusso idrico superficiale e conseguente accumulo di massi e tronchi in corrispondenza delle luci di attraversamento e/o delle pile in alveo; - possibile innesco di fenomeni esondativi. 	<ul style="list-style-type: none"> - corretto posizionamento delle pile dei viadotti al di fuori dell'area golenale; - allontanamento dall'argine del rilevato di approccio al viadotto; - manutenzione e pulizia periodica alveo.

G.2.2.2 Aree di esondazione periodica

Per limitare al massimo questa possibile interferenza è necessario condurre specifici studi preventivi che determinino le caratteristiche di ogni singola area soggetta ad allagamento. Una volta definito il quadro idraulico ed idrogeomorfologico posso essere adottati gli interventi di mitigazione di seguito riportati.

Per i rilevati situati in queste zone è necessario prevedere la realizzazione di tombini di adeguata dimensione che consentano di evitare un effetto di sbarramento idraulico nei confronti di tali deflussi superficiali.

I tratti in rilevato inoltre sono progettati prevedendo un corretto posizionamento e dimensionamento delle luci degli attraversamenti (tombini, ponti e pile dei viadotti).

Anche in questo caso si prevede come intervento di mitigazione necessario la manutenzione e pulizia periodica sia dei tombini che dei fossi ricettori, in modo tale da evitare ostruzioni nel regolare deflusso della rete idrica.

Sensibilità del territorio	Azioni di progetto	Impatti prevedibili	Mitigazioni previste
<ul style="list-style-type: none"> - aree soggette ad esondazione periodica 	<ul style="list-style-type: none"> - occupazione aree soggette ad esondazione (costruzione rilevati, realizzazione tombini, costruzione ponti, realizzazione viadotti). 	<ul style="list-style-type: none"> - creazione di vaste aree ristagno idrico con ripercussioni su centri abitati ed aree agricole; - difficoltà di smaltimento idrico delle aree allagate; - possibili erosioni del piede dei rilevati stradali; - peggioramento qualità manufatti stradali e abitativi. 	<ul style="list-style-type: none"> - studi preventivi delle aree soggette ad allagamento; - corretto posizionamento e dimensionamento delle luci attraversamenti (tombini, ponti e pile di viadotti); - manutenzione e pulizia periodica luci attraversamenti.

G.2.2.3 Aree di ricarica idrogeologica

Per mitigare l'impermeabilizzazione procurata dall'opera stradale che impedisce la potenziale infiltrazione delle acque meteoriche nelle aree limitrofe e determina un incremento del deflusso idrico superficiale, le acque che precipitano sul manto autostradale potranno essere reimmesse in falda dopo opportuni trattamenti di depurazione.

Sensibilità del territorio	Azioni di progetto	Impatti prevedibili	Mitigazioni previste
- aree caratterizzata da infiltrazioni che alimentano la falda idrica sotterranea.	- realizzazione sede stradale - smaltimento delle acque di piattaforma.	- potenziale riduzione infiltrazione efficace (entità comunque trascurabile)	- possibile reimmissione in falda dopo opportuni trattamenti di depurazione

G.2.2.4 Aree ad elevata vulnerabilità idrologica ed idrogeologica

Ricadono in questa categoria tutte le zone ad elevata permeabilità e/o aree in cui si sviluppano corsi d'acqua, sorgenti e pozzi.

Si evince che in queste aree si deve escludere qualsiasi fenomeno di sversamento accidentale e/o sistematico, tenendo presente che le acque di piattaforma contengono sostanze inquinanti legate all'usura del manto stradale e all'accumulo di residui dovuti alla combustione ed alle perdite d'olio.

Gli inquinanti prodotti dal traffico veicolare si distinguono in:

- **inquinanti inorganici quali:** sali di sodio, potassio, magnesio, silicio, alluminio, ferro, manganese, cloro, carbonati, fosfati, nonché microelementi quali arsenico, piombo, rame, cadmio, nichel titanio, zinco;
- **inquinanti organici quali in prevalenza:** olii minerali, carburi policiclici aromatici, e detersivi anioni-attivi.

Più in dettaglio gli elementi presenti nelle acque e le rispettive fonti di emissione sono:

Elementi particellari Logorio della pavimentazione, manutenzioni	Nickel Gas di scarico, oli lubrificanti, rivestimenti metallici, consumo boccole e ferodi
Nitrati, fosfati Fertilizzanti provenienti dalle fasce di pertinenza	Manganese Parti mobili motore Bromo Gas di scarico
Piombo Gas di scarico, consumo pneumatici (additivi minerali)	Na, Ca Sali disgelanti, grassi SO4 Lubrificanti, antigelo, bitumi
Zinco Consumo pneumatici (additivi minerali), olio motore (additivi stabilizzanti)	Batteri patogeni Rifiuti vari, sostanze organiche putrescibili

Ferro Deterioramento carrozzerie, barriere, segnali
Gomma Consumo pneumatici
Amianto Consumo frizione e freni
Rame Rivestimenti metallici, consumo cuscinetti e ferodi, parti mobili motore, pesticidi
Grassi idrocarburi Oli lubrificanti, anticongelanti, fluidi per comandi idraulici
Cadmio Consumo pneumatici (additivi minerali)
Cromo Rivestimenti metallici, parti mobili motore, ferodi

Per tali motivi le acque di piattaforma non devono essere immesse direttamente nei corsi d'acqua o nei canali irrigui onde evitarne il loro inquinamento e tanto meno devono penetrare nel terreno senza preventivo trattamento cercando di salvaguardare al massimo le falde acquifere del sottosuolo. Lo smaltimento delle acque di piattaforma può essere consentito tramite sistemi chiusi.

Sensibilità del territorio	Azioni di progetto	Impatti prevedibili	Mitigazioni previste
- aree caratterizzate da elevata permeabilità e presenza di falda - aree interessate dalla presenza di corsi d'acqua, pozzi e sorgenti	- smaltimento delle acque di piattaforma - possibili sversamenti accidentali e/o sistematici	- peggioramento delle caratteristiche qualitative delle risorse idriche superficiali e sotterranee.	- realizzazione di sistemi di smaltimento "chiusi".

G.2.2.5 Presenza di falda a breve profondità dal p.c.

L'analisi idrogeologica dell'intero tracciato di progetto, che ha permesso tra l'altro una ricostruzione dell'andamento della superficie piezometrica in gran parte di esso, ha evidenziato la presenza di settori in cui la falda acquifera sotterranea è situata a pochi metri di profondità dal piano campagna o addirittura coincidente con il medesimo.

In questi ambiti si prevede la costruzione di sistemi "chiusi" di smaltimento delle acque di piattaforma e l'utilizzo di specifici accorgimenti progettuali finalizzati al mantenimento della continuità idrogeologica.

Sensibilità del territorio	Azioni di progetto	Impatti prevedibili	Mitigazioni previste
- aree interessate dalla presenza di falda caratterizzata da bassa soggiacenza.	- realizzazione rilevati; - smaltimento delle acque di piattaforma; - realizzazione di opere di attraversamento sotterranee; - consolidamenti mediante l'esecuzione di pali.	- possibile peggioramento delle caratteristiche qualitative delle risorse idriche superficiali e sotterranee; - interruzione della continuità idrogeologica a causa dell'effetto barriera.	- realizzazione di sistemi di smaltimento "chiusi"; - specifici accorgimenti progettuali finalizzati al mantenimento della continuità idrogeologica.

- barriere paramassi che consentono di annullare i rischi connessi alla caduta massi senza intervenire direttamente sulle pareti mettendo in opera sistemi di intercettazione costituiti da pannelli di rete di acciaio sostenute da strutture in acciaio ancorate e tirantate al suolo.

Per il consolidamento delle frane di scivolamento, di colata, rotazionale e complesse vengono fornite in sede di progetto gli specifici interventi di consolidamento da individuare caso per caso; nelle linee generali si può affermare che si ricorrerà ad interventi di ingegneria naturalistica.

A tal fine viene dedicata ad ogni singolo sito di intervento una particolare attenzione delle condizioni geologiche ed idrogeologiche e alla scelta e impiego di materiale vegetale vivo. Nel medio-lungo periodo quest'ultimo rappresenta infatti la garanzia per una completa rinaturalizzazione dei siti oggetto di intervento.

G.2.3 Suolo e sottosuolo

L'analisi della componente Suolo e sottosuolo, in riferimento alle potenziali criticità, ha permesso di individuare i seguenti interventi di mitigazione:

G.2.3.1 Attraversamento o sviluppo adiacente aree in frana

Nelle aree interessate da dissesti potenziali, in atto e/o quiescenti è necessario prevedere la possibile interazione nei confronti di scavi in trincea o nella costruzione di rilevati che possono determinare squilibri in condizioni di equilibrio limite.

In linea generale tutte le azioni di progetto devono evitare il potenziale innesco di movimenti franosi o la possibile riattivazione di frane quiescenti.

Gli interventi eseguibili per affrontare la problematica della caduta massi possono essere tendenzialmente attivi o passivi.

Per interventi attivi si intendono le opere che tendono ad impedire la movimentazione dei blocchi agendo sulla causa del distacco quali :

- demolizione e disaggio di masse rocciose instabili mediante il quale si riesce a stabilizzare porzioni di pareti mediante lo scaricamento a valle dei massi pericolanti;
- chiodatura e iniezione di pareti rocciose mediante le quali si riesce a trasformare ammassi rocciosi dislocati in blocchi in ammassi consolidati ed omogeneizzati.

Per interventi passivi si intendono le opere che tendono a neutralizzare gli effetti causati dalle masse rocciose dopo il distacco quali:

- reti metalliche armate e non, che consentono di consolidare vaste superfici ricoprendole con reti di acciaio a maglia generalmente esagonale e/o quadrata fissate a monte e a valle tramite chiodature, ed irrigidite con trature di cavi di acciaio a losanga;

Sensibilità del territorio	Azioni di progetto	Impatti prevedibili	Mitigazioni previste
- aree in dissesto attivo o quiescente	- scavo trincee - realizzazione rilevati	- possibile innesco movimenti franosi - possibile riattivazione frane quiescenti	- demolizione e disaggio di masse rocciose instabili; - chiodatura e iniezione di pareti rocciose - reti metalliche armate - barriere paramassi - regimazione idraulica - ripopolamento vegetazionale - posa in opera di drenaggi - interventi di ingegneria naturalistica

G.2.3.2 Attraversamento aree soggette ad erosione diffusa e incanalata e a colamenti

Nelle aree soggette a tali forme di dissesto saranno adottati interventi coordinati mirati all'interruzione della progressione del fenomeno e alla possibilità di ricreare un substrato idoneo alla ricrescita della vegetazione. Tali interventi riguardano la regimazione idraulica delle acque superficiali e il ripopolamento vegetazionale dei versanti. Per il consolidamento di tali forme di erosione possono essere previste le medesime tecniche di ingegneria naturalistica indicate per il risanamento delle frane corticali prima evidenziate.

Dovrà essere prevista la stabilizzazione del livello di base degli impluvi entro i quali si verifica l'erosione concentrata mediante la messa in opera di soglie di fondo e di briglie.

E' indicabile la messa in opera di appositi drenaggi lungo tutto il perimetro esterno di aree calanchive e la messa a dimora di idonee specie erbacee e arbustive per il ripopolamento vegetazionale dei pendii a partire dalla base dei versanti in erosione e per la difesa dall'erosione regressiva lungo la linea di coronamento dell'area calanchiva.

Sensibilità del territorio	Azioni di progetto	Impatti prevedibili	Mitigazioni previste
- versanti interessati da erosione diffusa e/o incanalata (calanchi)	- scavo di trincee	- incremento del fenomeno erosivo - possibile evoluzione regressiva dell'azione erosiva	- regimazione idraulica - ripopolamento vegetazionale - stabilizzazione livello base impluvi - posa in opera di drenaggi

G.2.3.3 Sviluppo opera in aree soggette a subsidenza naturale e artificiale

La valutazione diretta dei fenomeni di subsidenza ha comportato lo svolgimento di una livellazione topografica di precisione nel corso della quale è stata misurata l'altezza sul livello del mare di caposaldi, distribuiti sul territorio della Pianura. Questa serie di rilievi topografici ha interessato strade e argini dei canali principali che scorrono sui terreni di qualità migliore per garantire la stabilità delle infrastrutture idrauliche. Il numero di caposaldi verificati con questa nuova livellazione di precisione è assai limitato se confrontato con la superficie dell'area soggetta a tale fenomeno.

La conclusione è che in tutte le aree caratterizzate dal fenomeno di subsidenza si attendono, nei prossimi 10 – 15 anni, abbassamenti differenziali variabili tra 10 e 60 centimetri e quindi è prevedibile l'esecuzione di opere di approfondimento dei canali, o di innalzamento delle arginature, al fine di mantenere funzionale la capacità di drenaggio dei corsi d'acqua.

In definitiva il monitoraggio continuo del fenomeno tramite una rete di capisaldi, seguito da operazioni di adeguamento idraulico, può consentire di limitare gli effetti legati a questa forma di criticità.

Sensibilità del territorio	Azioni di progetto	Impatti prevedibili	Mitigazioni previste
- aree soggette a subsidenza	- presenza del corpo stradale	- possibile modifica del verso di deflusso delle acque di piattaforma	- realizzazione rete di capisaldi - operazioni di adeguamento idraulico

G.2.3.4 Attraversamento conoidi di deiezione e aree di accumulo detritico

Nelle aree soggette a tali forme di dissesto saranno adottati interventi coordinati mirati all'interruzione della progressione del fenomeno e alla possibilità di ricreare un substrato idoneo alla ricrescita della vegetazione. Tali interventi riguardano la regimazione idraulica delle acque superficiali e il ripopolamento vegetazionale dei versanti. Per il consolidamento di tali forme di erosione possono essere previste le medesime tecniche di ingegneria naturalistica indicate per il risanamento delle frane corticali prima evidenziate.

Sensibilità del territorio	Azioni di progetto	Impatti prevedibili	Mitigazioni previste
- attraversamento conoidi di deiezione - attraversamento aree caratterizzate dallo sviluppo di notevoli spessori della coltre detritica	- scavo di trincee	- possibile innesco di movimenti gravitativi	- regimazione idraulica - ripopolamento vegetazionale - stabilizzazione livello base impluvi - posa in opera di drenaggi

G.2.3.5 Attraversamento corsi d'acqua soggetti ad approfondimento

La principale problematica da evitare è rappresentata dall'effetto barriera che l'opera provoca intersecando il corso d'acqua. Inoltre, l'acqua scava in profondità, fin sotto le fondazioni, scalzando e insidiando la stabilità delle opere stesse. E' un fenomeno che solitamente evolve in modo irreversibile e, com'è noto, proprio a causa degli accumuli formati in precedenza, si osserva una maggiore profondità verso le sponde che verso il centro, per cui sia il carico che la velocità della corrente sono più alti presso le sponde che verso il centro dell'alveo.

Ne consegue il perpetrarsi di entrambi gli opposti fenomeni: erosione in prossimità delle sponde e sedimentazione nella fascia centrale dell'alveo. Il persistere di situazioni simili rappresenta spesso la vera causa dell'improvviso crollo di ponti e difese spondali.

Al fine di contrastare le presenti problematiche, è necessario prevedere operazioni di correzione degli alvei torrentizi attraverso la realizzazione ed il corretto dimensionamento di manufatti, atti a garantire un normale deflusso del trasporto solido e ad evitare erosioni del fondo e delle sponde laterali.

Sensibilità del territorio	Azioni di progetto	Impatti prevedibili	Mitigazioni previste
- riduzione del trasporto solido da parte dei corsi d'acqua	- realizzazione tombini; - costruzione ponti; - realizzazione viadotti.	- incremento dei fenomeni erosivi	- correzione alvei torrentizi - realizzazione opere per il controllo erosivo del fondo

G.2.4 Vegetazione, flora e fauna – Ecosistemi – Paesaggio

G.2.4.1 Metodologia di lavoro

La progettazione di un insieme organico di interventi di inserimento paesaggistico - ambientale da correlare alla realizzazione di un progetto stradale si pone quale momento fondamentale per procedere alla riqualificazione dei caratteri dell'ambito nel quale si interviene. L'utilizzo prevalente di impianti a verde ha il fine di offrire una riqualificazione di tipo estetico-percettiva, oltre che il compito di operare la ricostruzione degli elementi a valenza naturale in un contesto che, come si è osservato nel corso delle analisi, si caratterizza per l'elevata valenza antropica. Sono state quindi individuate tre categorie di intervento:

- a) le misure di mitigazione;
- b) gli interventi di ottimizzazione del progetto nel contesto al contorno;
- c) le opere di compensazione, cioè gli interventi non strettamente collegati con l'opera, che vengono realizzati a titolo di "compensazione" ambientale.

L'approccio seguito persegue quindi l'integrazione e l'inserimento a carattere fondamentalmente naturalistico, con l'obiettivo di ripristinare quelle porzioni territoriali necessariamente modificate dall'opera o da tutte quelle operazioni che si rendono indispensabili per compierla. Il filo conduttore degli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale di queste componenti è rappresentato quindi dalle opere a verde che svolgono varie funzioni quali:

- la ricucitura con le formazioni vegetali di tipo naturale esistente e la riqualificazione ecologico-funzionale delle aree di intervento;
- l'arredo verde in corrispondenza delle aree intercluse, rotatorie e svincoli;
- l'inserimento ambientale dell'opera mediante la costituzione di quinte verdi con funzione di schermo e mascheramento percettivo.

E' necessario rilevare che l'utilizzo della vegetazione pone in essere l'obiettivo di intervenire nel paesaggio innescando processi evolutivi naturali che nel tempo divengano autonomi, valorizzando le potenzialità del sistema naturale stesso inteso quale carattere prevalente per una sostenibile gestione del contesto territoriale e paesaggistico. In particolare, nella progettazione degli interventi e nella scelta delle essenze si è tenuto conto del tipo e degli stadi seriali delle formazioni presenti al contorno individuando in tal modo le specie autoctone maggiormente idonee all'impianto.

I fattori che hanno determinato la scelta delle specie vegetali da utilizzare per gli interventi di mitigazione ambientale sono così sintetizzabili:

- fattori ecologici: le specie prescelte sono state individuate tra quelle autoctone, sia per motivi ecologici (dinamismo vegetazionale) che per capacità di attecchimento. Si è cercato anche di individuare specie che possiedono doti di reciproca complementarietà, in modo da formare associazioni vegetali polifitiche ben equilibrate e con doti di apprezzabile stabilità nel tempo.

- criteri ecosistemici: si è tenuto conto della potenzialità delle specie vegetali nel determinare l'arricchimento della complessità biologica, anche al fine di incrementare la disponibilità di rifugio e di fonti alimentari per l'avifauna e la fauna terrestre.
- fattori logistici: si è tenuto conto della reperibilità sul mercato del materiale vivaistico.
- criteri agronomici ed economici: in generale gli interventi sono calibrati in modo da contenere gli interventi e le spese di manutenzione (potature, sfalci, irrigazione, concimazione, diserbo).
- criteri di sicurezza stradale.

Gli interventi sono, inoltre, proposti tenendo presente sia il punto di vista degli abitanti degli ambiti territoriali interessati, con l'obiettivo di mantenere l'integrità del contesto attraversato, che quello degli utenti della strada che leggono gli elementi e le valenze del paesaggio sia nella fase dinamica della percorrenza stradale che in quella statica di fruizione delle aree di sosta e di rifornimento attraverso la predisposizione di elementi e sistemi di continuità e discontinuità. In quest'ottica la presenza d'opere d'arte di particolare importanza come i viadotti o i ponti necessita, soprattutto in corrispondenza di ambiti con una particolare omogeneità paesaggistica – ambientale e percettiva, di un'attenta progettazione che permetta, a fronte dei più comuni interventi di occultamento e mascheramento, un consapevole inserimento dell'intervento all'interno del paesaggio.

L'approccio seguito nella predisposizione delle mitigazioni che fanno specifico riferimento alla componente Paesaggio, è quello non solo di ripristinare le condizioni originali, antecedenti all'inserimento del manufatto stradale e delle sue pertinenze nel caso di nuovo tracciato (E55), ma anche quello di definire un sistema spaziale complesso che, anche nei casi di preesistenza infrastrutturale e di interventi di adeguamento funzionale, permetta una corretta coesistenza dell'infrastruttura con gli elementi e le vocazioni delle unità di paesaggio attraversati. Tale coesistenza non è funzionale solo all'inserimento del manufatto, ma anche alla predisposizione di condizioni di sviluppo territoriale locale legate proprio alla presenza dell'infrastruttura e delle sue attrezzature, come le aree di sosta e di servizio.

G.2.4.2 Le categorie di intervento previste

Di seguito è riportata la descrizione delle varie tipologie di intervento previste complessivamente per Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi e Paesaggio, spiegandone il significato e gli obiettivi che ognuno di essi si prefigge. Le tipologie degli interventi di mitigazione proposti possono avere una distribuzione diffusa in corrispondenza di alcune situazioni tipo che si ripetono lungo il tracciato, oppure possono essere correlati alla sistemazione di particolari opere d'arte (imbocchi gallerie, viadotti).

Le mitigazioni previste variano nella scelta delle specie a seconda dell'ambito fitoclimatico (ambito delle Valli del Tevere e del Nera, ambito dell'Appennino Tosco-Emiliano, ambito della Pianura Padana) in cui ricadono. La lista delle specie arboreo - arbustive potenzialmente adatte, l'elenco delle specie utilizzate nei tipologici, le indicazioni preliminari sul sesto di impianto ed le informazioni sulla localizzazione degli interventi sono puntualmente definite nel Quadro di Riferimento Progettuale del progetto preliminare, al quale si rimanda per gli approfondimenti. Le specie arbustive ed arboree scelte sono state individuate tra quelle reperibili con maggior facilità sul mercato vivaistico o che richiedono minori interventi di manutenzione.

A corredo dello studio è stato elaborato il documento allegato al Quadro di Riferimento Progettuale denominato "Tipologici degli interventi di mitigazione -Album 3 - Opere di intervento a verde 90307-TI-PG-12-003-A", in cui, con riferimento alle specie arboree – arbustive potenzialmente utilizzabili, sono studiati i tipologici degli interventi a verde.

Gli interventi previsti sono:

Creazione di cenosi arbustive ed arboree in prossimità di corsi d'acqua (MV1)

L'intervento prevede la costituzione e il ripristino di fitocenosi a carattere igrofilo e mesofilo in prossimità dei corsi d'acqua o direttamente intercettati dal tracciato o in corrispondenza dei quali è prevista la demolizione e la ricostruzione di viadotti esistenti. I lavori potranno causare, infatti, alterazioni parziali o totali della vegetazione mesofila. Esso ha lo scopo, laddove possibile e si ritiene necessario, di ispessire la fascia di vegetazione riparia interessata da restringimenti o alterazioni determinate dal progetto. In molti casi, infatti, la vicinanza con un sistema ambientale fluviale determina aree di reliquato la cui vocazione potenziale di ambiti strettamente connessi al fiume potrà essere ripristinata proprio attraverso la riproposizione della vegetazione potenziale dell'ambito. Ciò allo scopo di conservare per quanto possibile l'integrità paesaggistica e la funzionalità dell'habitat ripario anche in qualità di corridoio ecologico, realizzando cenosi ecologicamente funzionali e strutturate, in successione dinamica con quelle esistenti. Mediante la realizzazione di unità para-naturali si cercherà di creare sistemi ecologicamente funzionali in grado di assolvere il ruolo di stepping-stones per la fauna e di completare la funzione di corridoio ecologico dei corsi d'acqua.

Tale categoria di intervento viene prevista compatibilmente con le attuali condizioni dei corsi d'acqua attraversati. In particolare in corrispondenza degli attraversamenti di corsi d'acqua arginati e di bonifica lungo i quali attualmente non si rileva la presenza di elementi di interesse naturalistico, non sono stati previsti interventi di sistemazione a verde. Tale scelta è stata dettata dal fatto che, come meglio illustrato nella Relazione Idrologico – Idraulica facente parte del Progetto Preliminare (elaborato 90307-RT-ST-04-001-A), il fitto reticolo di canali di bonifica che segna il territorio emiliano - romagnolo e veneto costituisce l'elemento cardine per la garanzia della sicurezza idraulica di zone spesso poste al di sotto del livello del mare. In tale ottica non si è ritenuto opportuno inserire specie arbustive sulle sponde dei corsi d'acqua (caratterizzati, peraltro, da scarsa naturalità) che avrebbero provocato un incremento della scabrezza e, di conseguenza, una diminuzione dell'efficienza dei canali. A conferma di quanto detto, i rappresentanti dei Consorzi di Bonifica interessati dall'infrastruttura in progetto, contattati nel corso della progettazione, hanno sottolineato, anzi, la necessità del passaggio a latere dei corsi d'acqua dei loro mezzi per effettuare lavori di manutenzione, tra cui lo sfalcio e la pulizia delle sponde.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua principali, l'Autorità di Bacino del Reno, attraverso le Norme Tecniche di Attuazione del "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico" (adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n.1/1 del 6 dicembre 2002), stabilisce che: "All'interno delle aree in oggetto non può comunque essere consentito (...) il taglio o la piantumazione di alberi o cespugli se non autorizzati dall'autorità idraulica competente;" (Art. 15 (alveo attivo) – comma 2).

Rinfoltimento e rafforzamento vegetazione (MV2)

L'intervento ha l'obiettivo di riqualificare, laddove possibile, le formazioni vegetali interferite da elementi del progetto (adeguamento piattaforma esistente, realizzazione di nuove rampe e svincoli, viadotti, ecc.) che comportano l'abbattimento di porzioni di cenosi arboree arbustive che si sviluppano lungo fiumi e torrenti oppure in casi particolari in cui la vegetazione risulta essere frammentata.

Il rinfoltimento della vegetazione permette anche di ricostituire corridoi biologici, interrotti dall'abbattimento di vegetazione arborea ed arbustiva, o di formarne di nuovi, tramite la connessione della vegetazione frammentata; tali corridoi sono importanti per la fauna presente. Nella realizzazione di tale intervento si dovranno seguire alcuni criteri-guida tesi soprattutto a ricreare forme di vegetazione il più possibile simili a quella spontanea esistente nell'area. Ciò determina la necessità dell'impiego di specie autoctone, di favorire ed accelerare il dinamismo naturale della vegetazione, di rispettare le proporzioni tra le specie e la loro disposizione sul terreno.

Anche in questo caso tale categoria di intervento, analogamente con quanto indicato per l'intervento "Creazione di cenosi arbustive ed arboree lungo i corsi d'acqua", è stata prevista compatibilmente con le attuali condizioni dei corsi d'acqua attraversati.

Rete protezione fauna e nuclei di vegetazione associata (MV3)

E' un'opera atta a ridurre gli scontri diretti tra fauna e veicoli e, quindi, le morti da attraversamento (e anche la sicurezza stradale). L'impianto delle recinzioni, quindi, ha lo scopo di contrastare l'impoverimento della biodiversità locale, impedendo alla fauna di arrivare fino alla carreggiata. D'altra parte, le recinzioni agiscono sulla permeabilità ecologica, obbligando la fauna a deviare verso alcuni passaggi faunistici appositamente predisposti (sottopassi per fauna – interventi MF1 e MF2). Tale rete servirà ad impedire l'attraversamento della fauna terrestre, anche delle specie di dimensioni ridotte che più frequentemente sono vittime del traffico veicolare (ad esempio, Rospo comune, Bufo bufo e Riccio comune *Erinaceus europaeus*). L'intervento è stato proposto dove si è supposto che l'adiacenza di habitat idonei e di una certa consistenza in ambedue i lati del tracciato (fascia boscata e habitat ripario) possa far ritenere come altamente probabile l'attraversamento stradale.

La recinzione dovrà essere schermata sul lato esterno da una siepe arbustiva collocata ad una distanza di almeno 2 metri, allo scopo sia di evitare l'impatto per piccoli uccelli (ad esempio, passeriformi) sia come effetto deterrente per animali terricoli di media dimensione. In questo modo, inoltre, la recinzione è migliorata anche da un punto di vista ecologico. Ovviamente, questa piantumazione sarà eseguita laddove non siano previsti interventi specifici di sistemazione ambientale. La siepe arbustiva antistante la recinzione sarà continua nei tratti nei quali la recinzione è breve mentre nei tratti lunghi (superiori a 500m) la siepe sarà disposta a nuclei.

Nei punti di attraversamento della fauna la recinzione dovrà invaginarsi verso l'interno a formare un cono il cui vertice corrisponde all'ingresso del sottopassaggio.

Rinaturazione (MV5)

Si tratta di un intervento di compensazione, che verrà realizzato nei casi in cui la vegetazione naturale subisca alterazioni parziali e totali a seguito delle attività di cantiere o in aree degradate o destinate ad altro uso, limitrofe al

corridoio stradale. L'intervento può inoltre essere realizzato per creare una continuità funzionale tra gli elementi della rete ecologica territoriale.

Esso propone l'utilizzazione soprattutto delle aree limitrofe all'infrastruttura, quali elementi lineari di messa in connessione (secondaria) della rete ecologica primaria formata principalmente, nel contesto padano, dai sistemi fluviali naturali ed artificiali. In ambiti fortemente antropizzati come quelli attraversati dall'infrastruttura oggetto del presente studio, la rete ecologica tende, infatti, a perdere le specifiche proprietà di veicolazione di energia, nutrienti e di specie. Scopo principale è quindi la ricostituzione di cenosi strutturate ed ecologicamente funzionali, mediante la messa a dimora di specie erbacee, arbustive ed arboree autoctone. Sono previste diverse tipologie di rinaturazione a seconda del contesto ambientale e climatico nel quale vengono realizzate.

Le formazioni, in funzione degli spazi disponibili, potranno avere uno sviluppo contenuto (arbusteti), come nei casi in cui l'intervento sia parallelo al tracciato stradale, oppure più consistente (boschi e boscaglie), qualora la mitigazione sia prevista come recupero dell'area stradale dimessa.

Sistemazione a verde degli imbocchi delle gallerie naturali e dei tratti in galleria artificiale (MP1)

Questi interventi sono finalizzati al ripristino delle cenosi temporaneamente sottratte durante le attività di cantiere per la realizzazione dei tratti in galleria ed alla ricucitura coerente con le formazioni vegetali adiacenti ai siti di intervento. Dal punto di vista naturalistico, gli interventi di piantumazione di cenosi pertinenti con le locali caratteristiche vegetazionali consentono il recupero degli habitat temporaneamente sottratti o alterati, favorendo nel contempo l'inserimento paesaggistico dell'opera. In funzione delle caratteristiche vegetazionali dell'area, dell'assetto paesaggistico dei luoghi e delle limitazioni dettate da esigenze progettuali, gli interventi possono consistere in tipologie caratterizzate da un livello di complessità strutturale via via più articolato: prati cespugliati, cespuglieti arborati, boscaglia aperta, formazioni arboreo-arbustive chiuse.

Sistemazione ambientale di aree di svincolo e delle aree intercluse (MP2)

Le aree interne agli svincoli, a motivo della loro condizione di potenziale abbandono, sono inevitabilmente soggette, se non opportunamente sistemate, a degrado. Tali aree sono, allo stesso tempo, idonee alla sistemazione ambientale e paesaggistica e forniscono una opportunità di riqualificazione e rinaturazione da realizzarsi attraverso la messa a dimora di specie erbacee, arbustive ed arboree idonee a ricostituire piccoli ambienti para-naturali.

Le aree intercluse saranno provviste di un arredo vegetazionale differenziato, in sintonia con il contesto ambientale circostante. Nei casi in cui invece, come in corrispondenza della Piana Padana o in alcuni tratti della valle tiberina, il contesto agricolo è caratterizzato da una utilizzazione a coltivazioni intensive di seminativi con una quasi totale assenza di elementi vegetali preesistenti, l'arredo di tali aree potrà avere la funzione di segnalamento ed identificazione dei caratteri paesaggistici (naturali ed antropici) dell'ambito attraversato.

Fascia arbustiva (MP3)

La mitigazione è stata utilizzata per ripristinare i corridoi ecologici secondari, laddove siano interferiti dal tracciato e per rafforzare la rete ecologica con nuovi sistemi di corridoio nelle aree dove si possono localizzare potenziali spostamenti della fauna. Lo scopo principale è la creazione di nuovi corridoi ecologici che contribuiscano alla

formazione di una rete ecologica di interconnessione tra unità naturali più o meno lontane ed isolate. Si tratta di realizzare sistemi lineari quali fasce arbustive e siepi, da posizionarsi lungo gli assi stradali, i fossi, i confini poderali, ecc. Allo scopo di aumentare la funzionalità ecologica le fasce vegetazionali dovranno essere strutturalmente complesse, costituite da elementi arborei ed arbustivi disposti, possibilmente, su più file. Inoltre questa mitigazione fornisce un habitat per la fauna tipica delle fasce ecotonali ed un luogo di rifugio, alimentazione e riproduzione per altre specie faunistiche.

La predisposizione, dove possibile, di una tale fascia vegetale di tipo arbustivo si pone inoltre il duplice obiettivo di mitigare l'impatto visivo dell'infrastruttura, rispetto a contesti con particolari valenze paesaggistiche e percettive da salvaguardare, e di ricucire il taglio infrastrutturale attraverso l'organizzazione di un sistema vegetale conforme e coerente alle forme e alle specie vegetali preesistenti.

Nel caso in cui tale fascia lambisse ambiti di corsi d'acqua sia principali che secondari, le specie vegetali da utilizzare saranno le stesse dell'intervento denominato "Creazione di cenosi arbustive ed arboree in prossimità di corsi d'acqua" (MV1).

Ripristino dell'uso agricolo (MP4)

Questa tipologia di intervento è prevista lungo la variante di Pieve S. Stefano ed ha la funzione di ricostituire la continuità agricola nei tratti in cui verrà dimessa la piattaforma stradale della E45.

Interventi di arredo verde nelle rotatorie (MP5)

In corrispondenza delle rotatorie sono previsti interventi di arredo verde. Tali aree risultano inutilizzabili per attività umane e sono inevitabilmente soggette, se non opportunamente sistemate, a degrado. Tali aree sono allo stesso tempo idonee alla sistemazione ambientale e paesaggistica e forniscono una opportunità di riqualificazione da realizzarsi attraverso la messa a dimora di specie arbustive idonee a ricostituire piccoli ambienti para-naturali.

Le rotatorie saranno provviste di un arredo vegetazionale differenziato, in sintonia con il contesto ambientale circostante, o, come nel caso della Pianura Padana in cui il contesto agricolo è caratterizzato dalle coltivazioni intensive di seminativi con una quasi totale assenza di elementi vegetali preesistenti, l'arredo di tali aree potrà avere la funzione di segnalamento ed identificazione dei caratteri paesaggistici (naturali ed antropici) dell'ambito attraversato.

Aree per destinazioni d'uso compatibili alle funzioni presenti al contorno (MP6)

Tale tipologia di intervento è mirata alla riorganizzazione e riqualificazione delle aree di reliquato stradale, come nel caso degli ambiti interni agli elementi di raccordo con la viabilità locale e delle aree interessate dalla dismissione di tracciati stradali e per le quali dovranno essere individuate nuove funzioni. A fronte delle analisi effettuate nel Quadro di Riferimento Ambientale, possono ricadere in questa tipologia di mitigazione le seguenti situazioni:

- la riutilizzazione delle aree interne alle rampe di raccordo con la viabilità locale nelle quali, vista la adeguata dimensione, potrà essere prevista la localizzazione di funzioni di servizio al corretto

funzionamento della infrastruttura (bacini di depurazione e di lagunaggio delle acque di piattaforma, aree di stoccaggio dei materiali e mezzi per la manutenzione dell'infrastruttura, ecc);

- il ripristino delle aree dismesse, potenzialmente non interessate da interventi specifici di rinaturazione, potrà essere effettuato attraverso la localizzazione di attività agricole, dove la contiguità con altre aree di medesima destinazione e la dimensione adeguata lo permettano, o dalla localizzazione di destinazioni d'uso di tipo prettamente urbano se tali aree ricadono in ad ambiti già interessati da insediamenti antropici. A fronte di forti interferenze funzionali, l'utilizzazione di tali aree può diventare infatti occasione per la localizzazione di funzioni di servizio ai contesti stessi. Ciò consente di trasformare le criticità generate, imputabili alla contiguità della infrastruttura stradale, in potenzialità di sviluppo ed organizzazione. Tali interventi dovranno essere attentamente valutati, nelle successive fasi di progettazione, in coerenza con le indicazioni previsionali dei Piani Regolatori Generali dei comuni interferiti e degli obiettivi che tali strumenti perseguono nella loro attuazione.

Inserimento paesaggistico delle aree di sosta e servizio (MP7)

Tale tipo di intervento prevede una specifica progettazione delle aree di sosta e di rifornimento lungo il tracciato stradale. L'approccio seguito è quello di una messa in connessione, non solo percettiva, dell'infrastruttura e dei suoi utenti con gli elementi di particolare valore paesaggistico e testimoniale del contesto territoriale attraversato (aree archeologiche, parchi o riserve naturali, ambiti urbani di pregio, ecc.) localizzati nelle immediate vicinanze del tracciato, attraverso un progetto *consapevole* di queste attrezzature di pertinenza stradale.

Come generalmente avviene in altri contesti europei, la progettazione di queste aree dovrà fare specifico riferimento in prima battuta alle valenze storiche, ambientali e paesaggistiche dei contesti attraversati oltre che al perseguimento della sicurezza e della funzionalità specifica. Per mezzo di dispositivi progettuali che definiscano le continuità percettive e funzionali ed evidenzino gli elementi di pregio (aree archeologiche, preesistenze storiche testimoniali, ambiti naturali), la progettazione di tali aree può rappresentare quindi un momento di evidenziazione del contesto attraversato.

Duna con funzione di protezione acustica e dell'avifauna e di inserimento paesaggistico – ambientale (MP9)

Tale particolare tipologia di intervento, rappresentata nella figura seguente, è prevista nel tratto di attraversamento della Zona di Protezione Speciale "Valle Mezzano, valle Pega" (IT4060008) compreso tra la progr 35+650 e la progr 49+300 circa. E' prevista la costituzione di una duna lungo entrambi i lati del tracciato stradale che assolve alle seguenti funzioni:

- protezione acustica;
- protezione dell'avifauna;
- inserimento paesaggistico ambientale del tracciato stradale.

La protezione acustica nel presente caso non è rivolta ai ricettori abitativi che nella fascia di pertinenza stradale sono assenti ma alla fauna presente nel sito che come noto presenta un alto valore naturalistico.

La protezione dell'avifauna viene attuata grazie all'"effetto barriera" determinato dal terrapieno a cui sono associati adeguati impianti a verde. L'obiettivo che si vuole raggiungere è quello di realizzare uno schermo per l'avifauna nel tratto di attraversamento delle zone agricole evitando la collisione con gli autoveicoli ed, in particolare, i mezzi pesanti. A tal fine nella parte alta del terrapieno è associato l'intervento a verde (messa a dimora di cespugli) per schermare completamente l'ingombro in altezza del mezzo pesante (mediamente di circa 4,5 m). Lungo la scarpata esterna è previsto l'impianto di specie arbustive ed arboree con il fine di aumentare la funzione di schermo all'avifauna. Per consentire il mantenimento della biopermeabilità sono previsti idonei sottopassi per la fauna associati ad interventi a verde. Lungo tutto il tratto è inoltre prevista la messa in opera della rete di protezione della fauna.

La costituzione della duna consente anche di realizzare l'inserimento del tracciato stradale nel contesto paesaggistico ambientale di intervento. Viene attuata una mutazione della morfologia del territorio, completamente pianeggiante, inserendo una sorta di "doppio argine artificiale" atto a contenere il tracciato stradale con la funzione di occultarlo. L'argine costituisce peraltro un elemento tipico del paesaggio fluviale della pianura padana e dell'area in oggetto. Gli interventi a verde previsti lungo la scarpata dell'argine ed alla base consentono di armonizzare la duna con il contorno.

Fascia arborea – arbustiva di protezione (MP10)

Tale categoria di intervento ha prevalentemente la funzione di realizzare uno schermo vegetale per l'avifauna nelle aree in cui si prevede l'attraversamento del tracciato stradale (ad esempio per la vicinanza o l'attraversamento di Zone di Protezione Speciale). L'intervento è sempre associato alla messa in opera della rete di protezione della fauna ed è previsto nei tratti in cui è prevalente la tipologia in rilevato. Questo ha la finalità di interrompere la continuità della struttura mediante l'impianto di una serie di siepi di cespugli ed arbusti, di vegetazione ecologicamente compatibile con il contesto, da collocare nella striscia di terreno adiacente la rete di protezione. La fascia verde svolge anche funzione di filtro agli inquinanti atmosferici.

Ripristino del continuum (MP11)

L'intervento è attuato lungo i tratti di galleria artificiale previsti nel tratto terminale del tracciato di collegamento al passante di Mestre ed ha la finalità di ripristinare le condizioni ante – operam una volta terminati i lavori di scavo e copertura delle gallerie.

Sottopasso per fauna di nuova realizzazione (MF1)

Si tratta di sottopassi appositamente progettati per garantire il passaggio della fauna e, di conseguenza, consentire il mantenimento della biopermeabilità. I nuovi sottopassi devono avere la dimensione almeno 2x2 metri ed il punto mediano deve essere più alto delle estremità; è preferibile una sezione quadrata o ad arco. L'entrata del sottopasso di nuova realizzazione deve essere sullo stesso livello dell'intorno, senza rampe d'accesso o di discesa. Ai bordi dell'entrata del sottopasso viene posta della vegetazione che ha la funzione di deflettere la fauna verso il sottopasso ed invitare la fauna stessa ad entrare. Inoltre, lungo i bordi del sottopasso (asciutto) si devono porre dei materiali (ciottoli, rami, ecc.) che favoriscono il passaggio della fauna perché sono possibili luoghi di rifugio per essa. Il fondo del sottopasso viene ricoperto con materiale naturale (terreno).

Sottopasso per fauna derivante da adeguamento di infrastrutture esistenti (MF2)

Risulta prevedibile l'adattamento dei tombini e/o degli scolarari idraulici esistenti e l'adattamento dei sottopassi stradali. Nel caso di adattamento dei tombini e degli scolarari idraulici esistenti potranno essere utilizzati sia tombini di drenaggio delle acque di ruscellamento sia scolarari idraulici destinati all'attraversamento di corpi idrici minori (fossi, canali irrigui, ecc.). Per permettere il passaggio della fauna presente in questo contesto le strutture esistenti devono avere un diametro di circa 2,5 m e deve essere assicurato un passaggio asciutto. Tale passaggio asciutto può essere costituito o da un'unica banchina laterale o da una banchina su ciascuno dei due lati del passaggio per l'acqua. Se si ha un'unica banchina laterale questa deve essere ampia almeno 1 m, se si hanno due banchine ognuna deve essere di circa 50cm.

E' importante che i tombini non contengano pozzetti e nel caso siano presenti è opportuno proteggerli per evitare che costituiscano trappole per gli animali che utilizzano il sottopasso.

Possono essere utilizzati come sottopassi per la fauna anche i sottopassi stradali nel caso di strade non utilizzate da mezzi di trasporto (uso agricolo). In tal caso dovrà essere realizzata una separazione, tramite una disposizione di cumuli di massi o di ceppi di alberi, tra la parte che verrà frequentata dalla fauna e quella raramente utilizzata dall'uomo. In alternativa possono essere utilizzate le aree poste sotto ai ponti dove è possibile assicurare un passaggio asciutto per la fauna separato, tramite un argine di terra e cumuli di massi o ceppi di alberi, dalla parte nella quale passa l'acqua. Tali strutture possono essere utilizzate quando la loro ampiezza è di almeno 5 m ed il passaggio per la fauna deve essere almeno di 2,5 m.

A corredo di tali interventi sono stati inoltre, considerati nel dettaglio le modalità di ripristino dei tratti del tracciato esistente della E45 oggetto di dismissione, il ripristino delle aree intercluse, la qualità architettonica delle barriere acustiche.

G.2.5 Rumore

Il dimensionamento delle opere di mitigazione è stato effettuato con l'obiettivo di ricondurre i livelli di pressione sonora presso ciascun ricettore, entro i limiti predefiniti dalla norma.

Oltre alla stesura di una pavimentazione drenante fonoassorbente lungo l'infrastruttura viaria in progetto, è prevista l'installazione di barriere acustiche fonoassorbenti di altezza variabile tra 3 e 5 metri, che garantiscono la migliore efficacia acustica; si prevede che una parte della barriera, in funzione del contesto e dell'altezza, possa essere realizzata in pannelli di PMMA trasparenti, in maniera da alleggerire l'intrusione visiva dell'intervento sia agli utenti dell'infrastruttura che ai residenti nelle aree circostanti.

Di seguito si riportano i computi totali e parziali relativi ai tronchi di progetto. Nel complesso sono stati previsti oltre 43 Km di barriere antirumore lungo l'intero corridoio autostradale.

Tabella G.1: Computo delle Barriere antirumore suddiviso per altezza e per tronchi funzionali

Tronco	Barriere h = 3 m		Barriere h = 4 m		Barriere h = 5 m	
	L (m)	Superficie (m ²)	L (m)	Superficie (m ²)	L (m)	Superficie (m ²)
1	970	2910	130	520	455	2275
2	5675	17025	2560	10240	8465	42325
4	10435	31305	2070	8280	6160	30800
5	1155	3465	160	640	770	3850
6	3170	9510	2220	8880	1600	8000
Totale	21405	64215	7140	28560	17450	87250

Gli interventi sono sintetizzati nell'elaborato della serie "rumore" in scala 1:100.000 e nella tabella di sintesi dell'ubicazione e delle caratteristiche dimensionali delle barriere, riportati entrambi in allegato alla presente relazione.

Per approfondimenti cartografici di dettaglio si può fare riferimento alle tavole del S.I.A. "Rumore-Misure di mitigazione" (Tavv. 90307-P5-AM-07) in scala 1:5000.

Di seguito si riportano alcuni grafici che sintetizzano il clima acustico per i ricettori di riferimento lungo la E45 e la E55, nella situazione post operam con mitigazioni.

Figura.G-2: Sintesi dei livelli sonori per i ricettori di riferimento lungo la E45 – Post Operam con mitigazioni

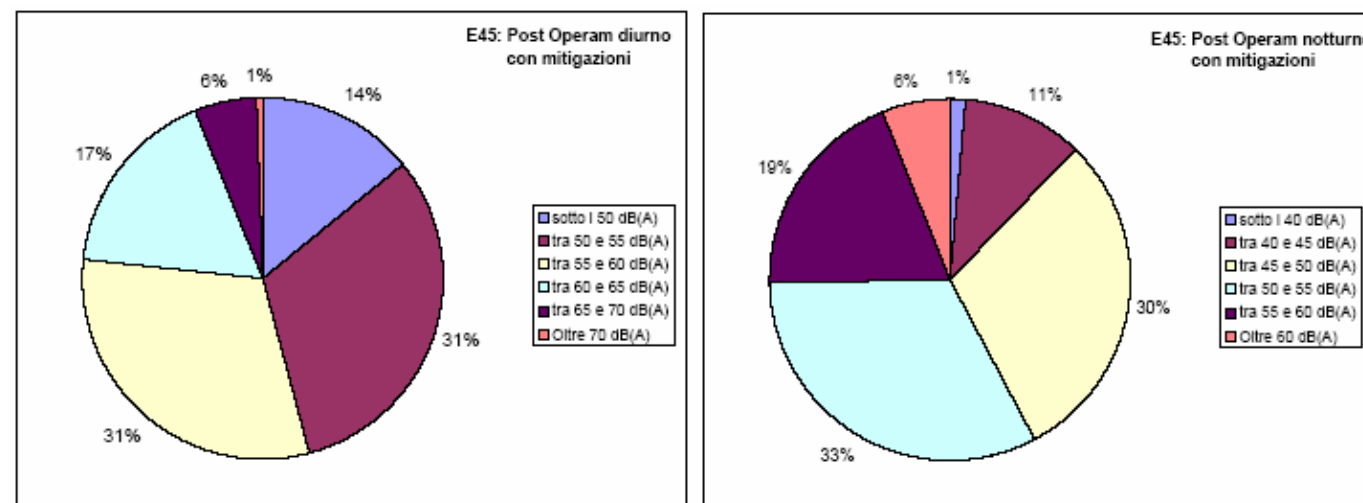
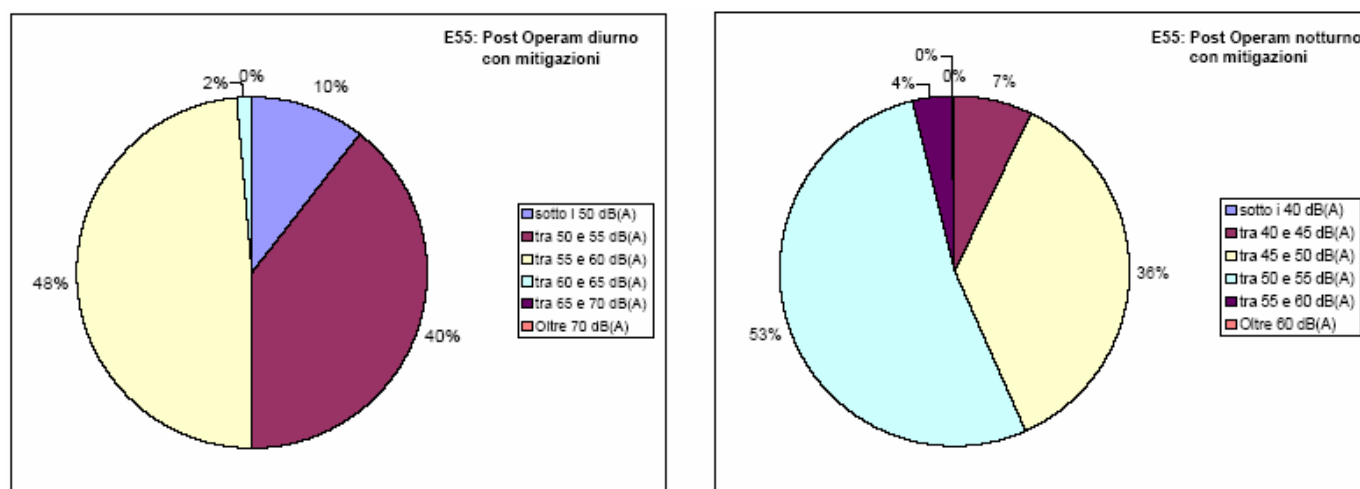


Figura.G-3: Sintesi dei livelli sonori per i ricettori di riferimento lungo la E55 – Post Operam con mitigazioni



Sinteticamente si evince quanto segue:

Lungo la E45, nello scenario con barriere antirumore diurno, si assiste ad un'ulteriore compressione dei valori superiori ai 65 dB rispetto alla simulazione post operam senza barriere; conseguentemente nello scenario notturno si assiste ad un'ulteriore compressione dei valori superiori ai 60dB, in favore di un considerevole aumento della fascia tra i 50 ed i 55dB (+5%).

Lungo la E55, nello scenario con barriere antirumore diurno, le eccedenze riscontrate nella simulazione post operam senza barriere vengono nella quasi totalità sanate, e pertanto si assiste ad una sensibile compressione dei valori compresi tra i 60 ed i 65dB, che vengono ridotti a circa il 2% in favore di quelli di fascia inferiore, ed un azzeramento dei valori al di sopra dei 65dB.

Nello scenario con barriere antirumore notturno le eccedenze al di sopra dei 55dB vengono nella quasi totalità sanate, ed il livello percentuale viene riportato a valori simili all'A.O. La maggioranza dei valori (quasi il 53%), si attesta nella fascia tra i 50 ed i 55dB.

H GLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

La realizzazione del collegamento autostradale Orte – Venezia costituisce anche l'occasione per proporre una serie di significativi interventi di compensazione.

In ragione delle caratteristiche e delle peculiarità dei territori attraversati, sono state contemplate, tra l'altro, le seguenti proposte di intervento:

- Interventi di rifunzionalizzazione della sede stradale, *traffic calming* e valorizzazione degli spazi di pertinenza stradale lungo assi posti in prossimità del corridoio autostradale
- creazione di aree umide nella Valle Mezzano - Valle Pega;
- contributi all'attuazione di progetti life ricadenti nel territorio delle regioni attraversate dal collegamento autostradale.

Di seguito si procede con una sintetica descrizione degli interventi proposti rimandando agli elaborati descrittivi specifici.

Interventi di rifunzionalizzazione della sede stradale, traffic calming e valorizzazione delle risorse e degli spazi di pertinenza lungo assi posti in prossimità del corridoio autostradale

Le opere in questione sono concentrate su alcune tratte stradali, per lo più statali e/o provinciali, il cui sviluppo è parallelo a quello della nuova viabilità di progetto o rientra nel corridoio territoriale di pertinenza dell'itinerario autostradale.

Ipotizzando che questa potrà, in futuro, avere degli effetti sul traffico attualmente gravante su queste arterie, si è intervenuto con due intenti prevalenti:

- a) la messa in sicurezza dei tratti, sia urbani che extraurbani, con riferimento ai rischi di incidenti,
- b) la valorizzazione sia dei tracciati stradali stessi, delle risorse ambientali e turistiche dei territori che esse attraversano.

I tratti di viabilità per cui si propongono delle opere di compensazione sono:

1-il tratto della SS 309 Romea tra Mestre e Codevigo, ed in particolare il tracciato della attuale strada posta sull'argine ed in fregio alla Laguna di Venezia e ad alcune aree naturalistiche vincolate.

In questo tratto verrà significativamente modificato il tipo di fruizione della strada, prima unico elemento di connessione del territorio, per indirizzarlo verso un uso locale o di fruizione turistico-naturalistica, vocazione che le amministrazioni locali stanno cercando di promuovere da tempo.

2-il tratto della SS 309 Romea tra Portoviro a Comacchio, percorso che attraversa il parco del Po, e quindi tutti i punti di notevole interesse naturalistico-ambientale connessi. Anche in questo tratto verrà significativamente modificato il tipo di fruizione della strada, prima unico elemento di connessione del territorio, verso un uso locale o di fruizione turistico-naturalistica, maggiormente compatibile con le aree contermini. Questo tratto è pure caratterizzato da un particolare ed intenso uso estivo con funzione turistica e può rappresentare un interessante elemento di fruizione ambientale per l'entroterra dei lidi.

3-il tratto tra Ravenna e Cesena della "strada Dismano", strada di connessione tra la policentrica campagna emiliana. Ci si propone di indirizzare fortemente questo tratto verso una fruizione locale, compatibile con la presenza dei numerosi centri urbani, oltre che con una campagna ancora di significativo interesse paesaggistico, con lo scopo principale di innalzare in modo significativo i livelli di sicurezza dell'infrastruttura.

4-il tratto della viabilità secondaria tra San Sepolcro ed Umbertide. Si tratta in questo caso di sue strade: quella che si sviluppa ad est del Tevere e quella ad ovest. Anche in questa area molti sono i centri urbani costruiti lungo le vie di comunicazione e spesso proprio a ridosso. Anche in questo tratto ci si propone di indirizzare fortemente la strada verso una fruizione locale, compatibile con la presenza dei numerosi centri urbani, oltre che con un territorio ricco di testimonianze storico-monumentali.

5-il tratto dell'antica via Flaminia, indicativamente tra Massa Martana, Acquasparta e San Gemini. Si tratta di una situazione differente rispetto alle precedenti: in questo caso, infatti, si propone prevalentemente la valorizzazione dell'antico tracciato della strada consolare romana, in parte coincidente con le strade parallele alla E45, in parte snodantesi nei boschi. Inoltre in questo tratto si intende di collaborare con gli enti preposti per il restauro di alcuni elementi di interesse storico archeologico (in particolare del complesso di S. Giovanni di Butris), così da rendere possibile ed organizzare una fruizione turistico-culturale dei beni archeologici presenti nell'area

Gli interventi proposti si differenziano nelle categorie principali di seguito descritte.

Interventi relativi ai tratti extraurbani attualmente attraversate da traffico pesante.

I tratti extraurbani presi in esame sono luoghi dove la viabilità attraversa ambiti di notevole valore naturalistico ed ambientale.

In questi casi si è cercato di inserire nella sezione stradale una pista ciclabile (per la fruizione turistica ma anche per una modalità alternativa di spostamento su gomma) e di separare la sede di questa con elementi che attenuino l'impatto dell'infrastruttura con il paesaggio: quindi si è prevalentemente ricorso a barriere verdi di arbusti. Si è inoltre cercato di sottolineare con pavimentazioni differenti, e talora rumorose, la presenza di elementi di rilievo nel territorio o l'incrocio con le strade che vi ci conducono.

Quando le condizioni lo permettono si sono previste modellazioni del terreno tali da mettere esse stesse in sicurezza le piste ciclabili e per offrire, al contempo, punti di vista differenti sul territorio.



Interventi relativi alle zone urbane attualmente attraversate da traffico pesante.

Le strade che innervano il territorio italiano sono state spesso il luogo di sviluppo dei nuclei urbani; sin dall'antico e sino al secolo scorso si è spesso seguita la modalità di costruzione diretta sul fronte stradale, mentre dalla seconda metà del secolo si è cercato un maggiore distacco, un filtro, costituito ad esempio dal giardinetto attorno alle case o dalla piazzola che rientra rispetto al margine stradale.

Questo problema è diventato una caratteristica propria di gran parte del territorio italiano. Nei tratti urbani si sono spesso individuate delle "zone 30" ed, in corrispondenza di queste, oltre alle necessarie segnalazioni, incanalamenti del traffico, etc., è stato ipotizzato un rimodellamento della sede stradale che riconosca maggiore spazio alla pedonalità, agli spostamenti su bicicletta, alla identificazione di luoghi per "lo stare" della comunità (slarghi, piazzette in corrispondenza di scuole, fermate di autobus, dei crocicchi con bar e negozi) e talora anche piccole fasce di verde di rispetto, non stradale, ma di filtro tra le case e la strada.



Proposta di contributo a progetti Life

La realizzazione del collegamento autostradale Orte – Venezia si pone come un momento di qualificazione del sistema territoriale – ambientale coinvolto dall'intervento. A tal fine è stata delineata la possibilità di contribuire alla attuazione dei progetti Life ricadenti all'interno delle regioni attraversate dal tracciato autostradale. Questo nell'ambito della percentuale di contributo previsto dalla normativa per l'attuazione degli interventi di compensazione.

A titolo di esempio, si segnalano alcuni dei progetti Life in corso o in fase di ultimazione che sono stati individuati, anche al fine di verificare eventuali interferenze, all'interno delle regioni attraversate ed in prossimità del corridoio di progetto:

- LIFE00NAT/IT/007239: "Conservazione delle praterie montane nell'Appennino toscano"
- LIFE00/NAT/IT/7215: "Ripristino ecologico e conservazione degli habitat nell'area della Salina compresa nel sito SIC Valli di Comacchio"
- LIFE00/NAT/IT/7214: "Azioni di conservazione del lupo (Canis lupus) in 10 S.I.C. di tre Parchi della Regione Emilia-Romagna"
- LIFE00NAT/IT/007142 "Ente Parco Delta del Po: Miglioramento degli habitat di Uccelli e bonifica degli impianti elettrici"
- LIFE00/NAT/IT/7147: "Conservazione degli habitat e delle specie del SIC Bosco della Mesola"
- LIFE02NAT/IT/8526: Ripristino di equilibri ecologici per la conservazione di habitat e specie di interesse comunitario"

Si è valutata la possibilità che il concessionario dell'infrastruttura potesse contribuire in tutto o in parte all'attuazione dei succitati progetti, a titolo di "opera di compensazione".

Occorre tuttavia osservare che questi progetti hanno tempi di attuazione non sempre coerenti con quelli, lunghi e complessi, previsti per la realizzazione di un'infrastruttura estesa come quella in progetto; in considerazione di ciò, si è ritenuto di non identificare in questa fase progetti specifici, in quanto la loro attuazione sarebbe potuta avvenire prima ancora dell'avvio dei lavori o, addirittura, prima dell'aggiudicazione stessa della concessione.

Si è pertanto deciso di destinare una quota parte del budget riservato alle opere di compensazione per questo tipo di spesa.

In fase successiva sarà possibile concordare con gli enti locali la destinazione dell'investimento, anche in funzione dei Progetti Life che saranno eventualmente programmati e messi in atto in concomitanza con l'aggiudicazione della concessione o con l'avvio dei cantieri del corridoio autostradale Orte – Mestre.

Creazione di aree umide nella zona delle Valli del Mezzano

Nel tratto di attraversamento della Zona di Protezione Speciale IT4060008 "Valle Mezzano, valle Pega" si propone la creazione di un sistema di nuove aree umide.

Gli interventi sono dettagliatamente descritti nell'elaborato 90307-TI-PG-12-004 – Linee guida progettuali per gli interventi di compensazione, cui si rimanda per i necessari approfondimenti.

L'intervento si configura quale momento di compensazione alla sottrazione/frammentazione del territorio agricolo ed ha la funzione di riequilibrare gli spostamenti della fauna nell'ambito interessato dalla realizzazione del tracciato autostradale.

Per i dettagli sull'intervento proposto si rimanda allo studio di incidenza relativo alla Zona di protezione in oggetto, allegato al Quadro di Riferimento Ambientale (90307-RG-AM-01-014-A.doc - Allegato 13: Analisi d'incidenza dei siti pSIC e ZPS ricadenti nel territorio della Regione Emilia Romagna)

I ELEMENTI PRELIMINARI PER IL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Compatibilmente con la fase di progetto preliminare, a valle della redazione dello Studio di impatto ambientale sono definiti gli elementi di base per la costituzione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) che sarà elaborato nella fase di progetto definitivo. Di seguito si riporta una sintesi degli elementi posti alla base del PMA.

I.1 ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il PMA si articolerà in tre fasi temporali distinte:

- 1) monitoraggio ante operam, si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori.
- 2) monitoraggio in corso d'opera, comprende il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori dei vari lotti funzionali.
- 3) monitoraggio post operam, comprende la fase di esercizio e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Dal momento che la realizzazione dell'opera sarà articolata complessivamente in molti lotti, è prevedibile che il completamento dei lavori sarà differente da lotto a lotto; pertanto le indagini dovranno essere coordinate in funzione dell'andamento dei lavori.

Il monitoraggio sarà strutturato ed organizzato sulla base delle indicazioni progettuali del progetto definitivo dell'opera, delle risultanze dello S.I.A. e della procedura di V.I.A. In linea di massima si comporrà di due categorie di attività distinte:

- monitoraggio "continuo", cioè esteso lungo tutto il tracciato di progetto per una fascia di indagine sufficientemente ampia attorno ad esso;
- monitoraggio "puntuale", cioè limitato alle specifiche aree di potenziale impatto, all'interno delle quali possono essere svolte una o più differenti tipi di indagine.

I.2 COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI CONSIDERATI

Le componenti ed i fattori ambientali che sono stati presi in esame ai fini della definizione dei caratteri preliminari del PMA sono così articolati:

- atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- acque superficiali e sotterranee, considerate anche come risorsa;
- suolo: inteso sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico anche come risorsa non rinnovabile;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi: formazioni vegetali, mosaici di vegetazione ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali, complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti;
- rumore e vibrazioni: considerati in funzione degli effetti sull'ambiente antropico;

- radiazioni non ionizzanti: campi elettromagnetici;
- paesaggio: aspetti morfologici e culturali, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali;
- stato fisico dei luoghi, aree di cantiere e viabilità;
- rifiuti – rocce e terre da scavo;
- ambiente sociale: che sottintende la realizzazione dell'opera come un sistema socio – tecnico.

I.3 INDAGINI PREVISTE PER LE COMPONENTI OGGETTO DI MONITORAGGIO

Compatibilmente con la fase di progettazione sono state definite, nelle linee essenziali e per ciascuna componente ambientale che si prevede di assoggettare a PMA, le tipologie di indagini.

Di seguito si indicano per ciascuna delle principali componenti ambientali considerate le tipologie di indagini previste.

I.3.1 Atmosfera

Le attività di monitoraggio saranno effettuate tramite l'installazione di postazioni mobili per periodiche campagne di misura o postazioni fisse automatiche di rilevamento. Gli ambiti territoriali da sottoporre ad indagine saranno individuati con riferimento ai ricettori ubicati in prossimità della infrastruttura stradale di progetto e delle aree da destinare a cantiere. Saranno prese in considerazione anche le problematiche legate all'inquinamento prodotto dai mezzi impiegati per la costruzione dell'opera sulle aree a ridosso della viabilità da essi interessata. In tal caso sono stati considerati, come ricettori sensibili, quelli situati a ridosso di tali strade con riferimento anche ai centri abitati. In generale si possono pertanto individuare 4 potenziali situazioni di interferenza:

- inquinamento dovuto alle lavorazioni in prossimità dei cantieri;
- inquinamento prodotto dal traffico dei mezzi di cantiere;
- inquinamento dovuto alle lavorazioni effettuate sul fronte avanzamento lavori;
- inquinamento prodotto dal traffico veicolare con autostrada in esercizio.

In particolare i rilievi riguarderanno le concentrazioni degli inquinanti atmosferici più significativi i cui valori limite sono definiti nei principali decreti quali nel DM n. 60 del 02/04/2002, nel DM 25/11/1994 e nel DL n.183 del 21/5/2004 (relativo all'ozono), che costituiscono il riferimento normativo per caratterizzare lo stato della qualità dell'aria.

Le analisi saranno espletate nelle tre fasi del monitoraggio, in particolare nella fase di corso d'opera le analisi saranno eseguite rispettivamente su: cantieri fissi (cantiere operativo), aree di stoccaggio e aree impianti contenenti impianto di betonaggio; viabilità di cantiere; cantieri fronte avanzamento lavori.

I.3.2 Ambiente idrico superficiale

Si prevede di sottoporre ad indagine:

- tutti i corsi d'acqua attraversati dal tracciato autostradale per mezzo di ponti, viadotti o scatolari di dimensioni ragguardevoli;

- i principali corsi d'acqua attraversati da ponti o rotatorie facenti parte delle bretelle che collegano gli svincoli autostradali alla rete viaria ordinaria;
- i corsi d'acqua posti in prossimità di aree occupate da cantieri principali, secondari ed operativi.

Il Monitoraggio Ante Operam dell'Ambiente Idrico Superficiale ha lo scopo di definire le condizioni esistenti e le caratteristiche dei corsi d'acqua in termini quantitativi e qualitativi, in condizioni esenti da disturbi, ovvero in assenza dei disturbi provocati dall'opera in progetto. Si opererà mediante misure di portata, su sezioni appositamente scelte in relazione all'opera in progetto, da eseguire con il metodo correntometrico, e con analisi fisico-chimico-batteriologiche.

Il Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO) ha lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non alteri i caratteri idrologici e qualitativi del sistema delle acque superficiali. Il MCO dovrà confrontare quanto rilevato nello stato ante operam e segnalare le eventuali divergenze da questo; a tal fine è prevista la predisposizione di punti di monitoraggio sia a monte che a valle degli attraversamenti dei corsi d'acqua principali interferenti con l'opera in progetto o con aree di cantiere. Il Monitoraggio in corso d'opera avrà una durata pari al tempo di realizzazione delle opere o di permanenza delle aree di cantiere. Si effettueranno i rilievi dei caratteri chimico-fisici (misure di portata con metodo correntometrico; misure di campagna di tipo chimico-fisico) e batteriologico. Sarà, inoltre, effettuata la determinazione dell'I.B.E. in tutti i punti di monitoraggio.

Il monitoraggio post operam avrà inizio contemporaneamente all'entrata in esercizio dell'opera ed avrà durata di un anno. Anche in questo caso si effettueranno i rilievi dei caratteri chimico – fisici e batteriologici.

I.3.3 Ambiente idrico sotterraneo

Nella fase di monitoraggio ante operam si prevede di condurre i seguenti accertamenti:

- acquisizione presso gli enti locali deputati al controllo delle acque sotterranee di tutti i dati disponibili che possono essere utili ai fini del progetto di monitoraggio;
- coordinamento delle attività realizzative delle singole stazioni di misura sulla base del programma temporale dei lavori per i singoli interventi;
- ottimizzazione temporale delle attività di misura e prelievo sulla base del programma temporale dei lavori per le opere ricadenti nelle singole aree di monitoraggio;
- misura dei livelli piezometrici nei punti di misura (piezometri) e ove possibile definizione delle direzioni di flusso medio;
- definizione delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque sotterranee tramite il prelievo e l'analisi di campioni d'acqua dai piezometri di ciascuna area;
- ricostruzione di dettaglio della situazione idrogeologica locale effettuata sulla base dei dati delle perforazioni necessarie alla realizzazione delle stazioni di misura (piezometri);

Nella fase di monitoraggio di corso d'opera sono previsti i seguenti accertamenti:

- misura dei livelli piezometrici nei punti di misura (piezometri) e controllo, ove possibile, della direzione media areale di flusso prevalente per ogni singola area sottoposta ad azione di monitoraggio; le indagini hanno

la finalità di accertare eventuali modificazioni indotte dalla costruzione dell'opera e saranno condotte per tutta la fase di corso d'opera;

- accertamento di eventuali variazioni significative delle caratteristiche fisico - chimiche delle acque sotterranee, indotte dalla realizzazione di fondazioni profonde (pali) o di eventi accidentali che si possano verificare, tramite prelievo e l'analisi di campioni d'acqua dai piezometri di ciascuna area.

Le attività di monitoraggio proseguiranno per l'intera durata dei lavori, fino allo smantellamento delle aree logistiche fisse, mentre lungo il tracciato di progetto saranno monitorate le aree delle fondazioni profonde con prelievi e misurazioni più fitte qualora si dovessero verificare eventi accidentali potenzialmente dannosi per le falde acquifere; in qualsiasi momento potrà essere previsto un incremento delle attività di monitoraggio, fino alla completa esclusione di possibili danni.

In fase di monitoraggio post operam sono previsti i seguenti accertamenti:

- misura dei livelli piezometrici nei punti di misura (piezometri) e controllo della direzione media areale di flusso prevalente per ogni singola area sottoposta ad azione di monitoraggio, al fine di accertare eventuali modificazioni indotte dalla costruzione dell'opera;
- accertamento di eventuali variazioni significative a lungo termine delle caratteristiche fisico-chimico delle acque sotterranee, indotte dalla realizzazione di fondazioni profonde (pali) o di eventi accidentali che si possano verificare, tramite il prelievo e l'analisi di campioni d'acqua dai piezometri di ciascuna area.

Un periodo pari ad un anno dopo la fine della fase di corso d'opera, potrà essere ritenuto sufficiente al completamento delle attività di monitoraggio delle acque sotterranee.

I.3.4 Suolo

Gli accertamenti previsti sono stati definiti con la principale finalità di testimoniare la situazione e l'evoluzione della qualità dei suoli, nella configurazione ante operam, di corso d'opera e post operam.

In fase ante-operam è prevista la realizzazione di trivellate e profili con cadenza bimestrale sia per il tratto della E45 sia per quello della E55. Con la stessa cadenza saranno eseguite analisi standard, analisi fisiche e analisi per l'individuazione dei metalli pesanti. Ogni profilo sarà studiato, descritto, fotografato e campionato utilizzando il "Manuale per la descrizione del suolo" (versione Maggio 2004). Per quanto riguarda la classificazione dei suoli, osservati sia in trivellata che in profilo, sarà applicata lo standard dell'USDA (Soil Taxonomy, 8a edizione, 1998), fino al livello di famiglia, ed inoltre lo standard internazionale rappresentata dalla «World Reference Base for Soil Resources» («W.R.B.», FAO - ISRIC - ISSS, 1998).

In concomitanza con il rilevamento di campagna, saranno osservate e registrate le caratteristiche della realtà agricola delle aree (colture, rotazione, pratiche colturali, pesticidi ed altri prodotti chimici in uso).

Inoltre per il confronto con i risultati del monitoraggio in corso d'opera e post operam saranno analizzati i metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) nell'orizzonte più superficiale e nell'orizzonte profondo e saranno prelevati

nei primi due orizzonti dei campioni indisturbati di terreno per la determinazione delle caratteristiche fisiche (densità apparente, curva di ritenzione idrica).

Il monitoraggio in corso d'opera verrà effettuato con l'obiettivo di identificare le eventuali variazioni fisiche e l'evoluzione delle caratteristiche chimiche dei suoli indotte nel corso delle lavorazioni.

Le attività relative al monitoraggio pedologico post operam con le stesse modalità della fase ante operam saranno eseguite in un'unica campagna, a chiusura avvenuta di tutti i cantieri prima delle previste attività di recupero per la durata di un anno. In questa fase non verranno eseguite trivellate ma solo profili pedologici in corrispondenza delle aree di cantiere che saranno restituite alle attività agricole e nelle aree limitrofe al tracciato interessate dai lavori di costruzione, per i profili verranno eseguite le medesime analisi previste nella fase ante operam e con la stessa cadenza.

I.3.5 Vegetazione, flora e fauna - Ecosistemi

Sulla base delle indagini condotte in sede di SIA sono state individuate una serie di aree dove si ritiene opportuno svolgere le azioni di monitoraggio. Le aree dove svolgere il monitoraggio sono state individuate perché costituiscono siti importanti, in base alle caratteristiche stesse dell'area (tipo di vegetazione e/o presenza di acqua, ecc.), alla presenza di aree della Rete Natura 2000 e alle conoscenze dell'ecologia e della distribuzione sul territorio in esame della fauna e della vegetazione. In particolare si è posta attenzione sulle specie e habitat di interesse comunitario e di interesse conservazionistico e/o naturalistico. In generale, le aree all'interno delle quali verranno svolte le indagini per il monitoraggio, sono state individuate, oltre che in base alle caratteristiche suddette, anche con riferimento alla loro posizione rispetto al tracciato. Tra tutte le aree che presentano un rilevante carattere di valenza e di vulnerabilità, sono state individuate e scelte per il monitoraggio quelle:

- intercettate dal tracciato di progetto, per i tratti di nuova realizzazione, o interessate dall'ampliamento o adeguamento del tracciato esistente per i tratti relativi all'attuale E45;
- interessate dalle aree di cantiere;
- soggette a possibili interferenze e quindi ad interventi di mitigazione ambientale.

Le indagini sono impostate con l'obiettivo principale di verificare la variazione della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dalla realizzazione dell'opera, con specifico riferimento ai recettori maggiormente sensibili individuati in sede di VIA ("Linee guida per il PMA" predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio).

Le indagini condotte in fase ante operam hanno lo scopo di definire la caratterizzazione dello stato dell'ambiente prima dell'inizio dei lavori. In particolare le indagini saranno finalizzate a raccogliere le informazioni inerenti lo stato di salute degli ecosistemi delle aree selezionate per il monitoraggio e saranno svolte preliminarmente all'insediamento dei cantieri.

Le indagini condotte in fase di realizzazione avranno lo scopo di:

- accertare le eventuali condizioni di stress indotte dalle lavorazioni sulle componenti indagate;

- verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione, monitorando le condizioni fitosanitarie del recettore;
- predisporre, ove necessario, adeguati interventi correttivi.

Nella fase post operam le indagini saranno finalizzate per lo più ad accertare la corretta applicazione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nel SIA, al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui e verificare lo stato evolutivo della vegetazione di nuovo impianto nelle aree soggette a ripristino vegetazionale.

Le tipologie di indagine previste riguardano:

- Mosaici di vegetazione
- Singoli individui vegetali
- Analisi flora
- Analisi vegetazione
- Indagini sulla fauna mobile
- Indagini sulle comunità ornitiche
- Analisi multispettrale (con acquisizione di immagini satellitari)
- Analisi dei popolamenti ittici

La specificità degli accertamenti, sia botanici che faunistici, impone al progetto di monitoraggio un vincolo relativo al periodo in cui è possibile eseguire i rilievi, che risulta limitato a quello primaverile - estivo (aprile-settembre). Per quanto riguarda gli aspetti botanici infatti ci si deve attestare all'interno del periodo vegetativo delle piante, nei mesi primaverili - estivi; mentre quelli inerenti gli individui vegetali di pregio possono essere svolti anche in pieno periodo estivo. Inoltre è questo il periodo di maggiore presenza e attività delle specie animali.

I.3.6 Rumore e vibrazioni

Nell'ambito delle fasi operative ante operam, corso d'opera e post operam si procederà, rispettivamente, alla rilevazione dei livelli sonori e vibrazionali attuali (assunti come "punto zero" di riferimento), alla misurazione del clima acustico e delle vibrazioni nella fase di realizzazione dell'opera (attività di cantiere) e alla rilevazione dei corrispondenti livelli relativi all'esercizio del tracciato autostradale.

In particolare, il monitoraggio della fase ante operam è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'infrastruttura stradale di progetto;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, la "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera.

La finalità del monitoraggio della fase di corso d'opera è documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori e vibrazionali rilevati nello stato ante operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura. Si prevede di rilevare sia il rumore emesso direttamente dai cantieri operativi e dal fronte di avanzamento lavori, che il

rumore indotto, sulla viabilità esistente, dal traffico dovuto allo svolgimento delle attività di cantiere. I punti di misura saranno previsti principalmente nelle aree abitate attraversate dai mezzi di cantiere ed in corrispondenza dei ricettori limitrofi alla viabilità principale.

La campagna di monitoraggio consentirà inoltre di verificare che sia garantito il rispetto dei vincoli previsti dalle normative vigenti nazionali e comunitarie.

Il monitoraggio della fase post operam è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confronto degli indicatori definiti nello "stato di zero" con quanto rilevato in corso di esercizio dell'opera, in particolare per i ricettori interessati attualmente da immissioni sonore delle principali strade esistenti;
- controllo ed efficacia degli interventi di mitigazione realizzati (collaudo, ecc.), in relazione ai limiti previsti dai dispositivi di legge vigenti.

A tale proposito, i rilevamenti che verranno effettuati consentiranno di quantificare l'efficacia delle opere di mitigazione realizzate, che sono state localizzate sulla base di quanto previsto nell'ambito dello studio di mitigazione acustica.

L'individuazione dei punti di misura sarà effettuata in conformità a criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle tipologie costruttive previste per l'infrastruttura, alle caratteristiche dei ricettori individuati nelle attività di censimento, oltre che a quanto prescritto dal citato DPCM 16 maggio 2003.

Sono state individuate le seguenti tipologie di indagine per la componente rumore:

- misure del rumore prodotto dal traffico veicolare in esercizio (fase ante operam e post operam);
- misure del rumore sul fronte di avanzamento lavori (fase di corso d'opera);
- misure del rumore prodotto dalle aree di cantiere (fase di corso d'opera);
- misure del rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere (fase di corso d'opera).

I.3.7 Paesaggio

I parametri che sono stati individuati ai fini del monitoraggio della componente sono così sintetizzabili:

- impatti di natura visuale – percettiva sui recettori sensibili/vulnerabili, costituiti da punti di vista privilegiati quali: sottrazione di elementi caratteristici del paesaggio; alterazione della percezione visiva dal recettore; alterazione del valore paesistico del territorio.
- impatti diretti e indiretti sui recettori sensibili/vulnerabili, costituiti da beni storico – architettonici - archeologici quali: rischio di danneggiamento di beni storico – architettonici – archeologici; alterazione della fruibilità di beni e servizi; alterazione della percezione visiva da e verso il recettore.

Si prevedono le seguenti tipologie di analisi:

- verifica dell'inserimento percettivo dell'opera nel contesto paesaggistico;
- monitoraggio degli impatti sui beni storico – architettonici.

J CONCLUSIONI

Lo Studio di Impatto Ambientale, di cui nel presente documento è stata prodotta una sintesi destinata all'informazione al pubblico, è stato elaborato tenendo conto di tutti i disposti normativi che regolamentano il tema "ambiente": Sono state puntualmente considerate, come indicato nella premessa, sia le norme di carattere generale che regolamentano la redazione degli studi di impatto ambientale sia le norme di carattere particolare che si riferiscono ai molteplici e specifici aspetti trattati nel corso dell'analisi ambientale.

Tra le norme di carattere generale è stato considerato il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante norme in materia ambientale". Un'attenzione particolare merita quanto indicato all'art 4 punto b) del suddetto atto normativo in cui si indica che "la valutazione ambientale dei progetti ha la finalità di proteggere la salute umana, contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale per la vita"; con riferimento a quanto indicato nella valutazione ambientale del progetto, devono essere valutati in modo appropriato gli impatti diretti e indiretti sui seguenti fattori: l'uomo, la fauna e la flora; il suolo, l'acqua, l'aria e il clima; i beni materiali ed il patrimonio culturale; l'interazione tra i fattori di cui sopra.

Lo Studio di impatto ambientale elaborato per il tracciato della E45/E55 si pone in linea con quanto sopra indicato.

Compito dello Studio di impatto ambientale è stato quello di definire, oltre alla caratterizzazione ante operam delle componenti ambientali coinvolte dalla realizzazione/esercizio del progetto, il quadro dei potenziali impatti indotti e dei relativi interventi di mitigazione. Va evidenziato, a questo proposito, che il dettaglio degli interventi previsti è stato spinto ad un livello maggiore della fase di progetto preliminare. Gli interventi definiti a valle della analisi ambientale non hanno avuto solamente il compito di mitigare il progetto dell'opera, ma sono stati proposti anche con il fine di garantirne l'inserimento paesaggistico – ambientale. Inoltre, la presente proposta progettuale ha costituito l'occasione per proporre una serie di misure compensative che tengono conto delle caratteristiche e delle peculiarità dei territori attraversati.

L'insieme degli interventi proposti ha avuto il fine specifico di realizzare un intervento infrastrutturale che, pur perseguendo le finalità trasportistiche cui è destinato, potesse al contempo contribuire in qualche misura al miglioramento della qualità dell'ambiente e la protezione della salute umana. A questo proposito va evidenziato che l'analisi dei potenziali impatti indotti dal tracciato di progetto non è stata riferita solamente alla singola componente ambientale ma sono state considerate le interazioni tra le singole componenti. In particolare come è possibile desumere dalle elaborato cartografico allegato al presente documento "Sintesi delle criticità e degli interventi di mitigazione e di inserimento paesaggistico – ambientale " per la fase di esercizio e per le componenti ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora e fauna e paesaggio è stata effettuata la lettura in parallelo delle potenziali criticità riscontrate. Conseguentemente sono stati definiti gli interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico ambientale che sono, pertanto, rivolti a mitigare ed ottimizzare il rapporto tra il progetto in studio ed il contesto di intervento non solo in riferimento alle singole criticità rilevate ma anche in riferimento alle sinergie riscontrabili tra queste ultime.

Nell'ottica di garantire la protezione della salute umana, nella stima delle potenziali interferenze sono stati considerati gli effetti cumulativi derivanti dalla contemporanea presenza dell'opera proposta e di altre infrastrutture, attività ed insediamenti produttivi presenti nell'ambito di studio. Tale aspetto è stato considerato con particolare attenzione nell'analisi delle componenti atmosfera e rumore. In particolare nell'analisi della componente atmosfera è stato introdotto un elemento innovativo costituito dall'adozione della base dati e delle simulazioni atmosferiche incluse nel progetto MINNI (Modello Integrato Nazionale a supporto della Negoziazione Internazionale sui temi dell'inquinamento atmosferico; Zanini *et al.*, 2004, 2005) che nasce nell'ambito dell'"Accordo di programma ENEA - Ministero dell'Ambiente su Cambiamenti Climatici ed Inquinamento Transfrontaliero". Nel corso del progetto è stato messo a punto ed applicato un sistema modellistico a scala nazionale, mediante il quale effettuare simulazioni su lungo periodo (un anno) delle concentrazioni e deposizioni (secche ed umide) di inquinanti primari e secondari in fase gassosa e particolare sull'intero territorio italiano. I risultati delle simulazioni atmosferiche confluiscono in RAINS-Italy, una versione nazionale del modello di valutazione integrata d'impatto RAINS-Europe (IIASA, 2002), utilizzato come supporto alle negoziazioni sull'inquinamento transfrontaliero in sede europea, che permette l'analisi di scenari alternativi di abbattimento delle emissioni.

Per quanto concerne la valutazione dell'impatto del collegamento autostradale Orte - Venezia sui principali inquinanti (NO_x, NO₂, O₃, CO, PM10 e SO₂), sono stati considerati non solo gli effetti previsti lungo il corridoio di progetto, con la specifica finalità di verificare il rispetto dei limiti di soglia, ma anche gli effetti complessivi sulle emissioni a livello globale sulla rete stradale "concorrente" o, comunque, interconnessa a quella in progetto.

La valutazione di tali effetti è risultata strettamente correlata al livello tariffario che sarà adottato dal concessionario per raggiungere l'equilibrio finanziario tra i costi di investimento/gestione ed i ricavi annuali; tuttavia le analisi hanno dimostrato che la realizzazione dell'autostrada potrà determinare ricadute positive in termini di emissioni in funzione della ridistribuzione dei traffici e della conseguente diminuzione delle percorrenze sulla rete autostradale che, nel caso dei veicoli leggeri, possono arrivare sino ad un massimo di circa 170 milioni di veicoli x km in meno all'anno.

Sempre con riferimento alla tutela della salute umana, nello studio della componente rumore e nell'approntamento delle misure di mitigazione (barriere antirumore) è stato perseguito il massimo rispetto dei limiti imposti dalla normativa, considerando, oltre al tracciato di progetto, i contributi delle infrastrutture di livello primario e secondario interferite, e ponendo particolare cura negli effetti sui ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali).

Le analisi relative alle componenti ambiente idrico, suolo e sottosuolo sono state condotte in modo strettamente interrelato avendo il molteplice obiettivo di salvaguardare il territorio sotto il profilo del rischio (frane, dissesti, inondazioni, ecc.), della salute pubblica e degli ecosistemi interessati (inquinamento dell'acqua e del suolo).

Non ultimo tra i temi considerati nella stesura del SIA è il mantenimento delle specie e la conservazione della capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto "risorsa essenziale per la vita". Questo tema è stato sviluppato nel dettaglio nel corso dell'analisi delle componenti vegetazione, flora e fauna ed ecosistemi. Le analisi condotte sono state rivolte a caratterizzare il livello di stato delle componenti e, conseguentemente dei singoli parametri e degli equilibri presenti; in particolare lo studio delle componenti naturalistiche ha previsto l'analisi degli elementi vegetazionali, floristici e faunistici presenti nell'area di studio ai fini di individuare i loro *pattern* di distribuzione nell'area interessata dal progetto, caratterizzare le formazioni vegetali ed i popolamenti animali nella loro struttura e

composizione in specie ed individuare gli elementi sensibili e di pregio. Particolare attenzione è stata rivolta allo studio del livello di incidenza sui siti afferenti alla Rete Natura 2000 (proposti Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale) direttamente interessati o relazionabili al progetto ed all'analisi delle connessioni ecologiche presenti nell'ambito interessato dalla realizzazione dell'intervento. Gli interventi di mitigazione individuati a valle delle analisi condotte, di cui si è trattato nel precedente capitolo, sono stati definiti non solo con l'intento di risolvere i potenziali impatti rilevati ma con l'intento di garantire il mantenimento delle specie presenti e di garantire e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema.

Analogamente è stata posta nell'analisi dell'opera da realizzarsi con il paesaggio; in particolare, in merito agli impatti con il patrimonio culturale, nel corso dello studio è stata svolta un'approfondita indagine su beni di interesse storico – culturale – architettonico presenti nell'ambito di indagine. Per i beni di particolare pregio storico testimoniale, vincolati e/o con tutele speciali, compresi nella fascia di territorio di 250 mt a cavallo del tracciato (ovvero direttamente in rapporto con il tracciato), sono state predisposte delle apposite schede di descrizione del bene corredate da documentazione fotografica.

L'analisi è stata finalizzata a definire le opportune misure di mitigazione, che sono state integrate in particolare con quelle individuate per le componenti flora, fauna ed ecosistemi, al fine di individuare soluzioni che consentissero di perseguire allo stesso tempo finalità differenti.

Infine si è concepita la realizzazione dell'opera anche come occasione per porre in essere una serie di opere complementari (di "compensazione") destinate in particolare alle popolazioni che vivono lungo il corridoio progettuale. In tal senso si citano in particolare gli interventi di rifunzionalizzazione della sede stradale, *traffic calming* e valorizzazione degli spazi di pertinenza stradale lungo alcuni assi posti in prossimità dell'infrastruttura autostradale, che sono stati proposti quali parte integrante dell'intervento stesso. Tra questi si ricordano gli interventi di riqualificazione dell'antica via Flaminia e la rifunzionalizzazione della SS309 Romea.

Tali interventi sono espressamente finalizzati a migliorare la qualità delle aree interessate, a promuovere una mobilità locale più ecostenibile (aumentando le piste ciclabili), a disincentivare l'uso di strade a bassa capacità per i traffici di lunga percorrenza, a migliorare le condizioni di sicurezza diminuendo il rischio di incidenti.