Sistema Alta Velocità

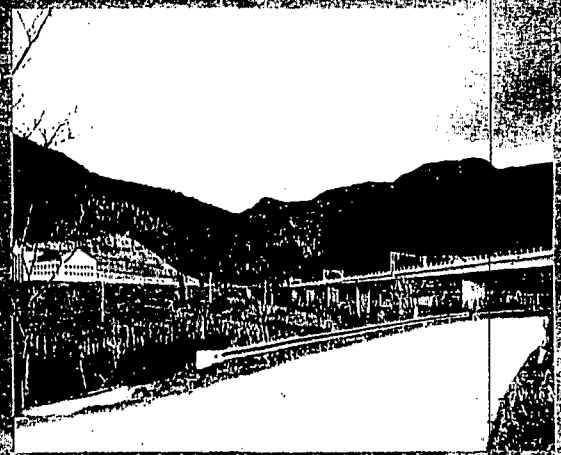
Linea:
MILANO-NAPOLI
Tratta:
BOLOGNA-FIRENZE

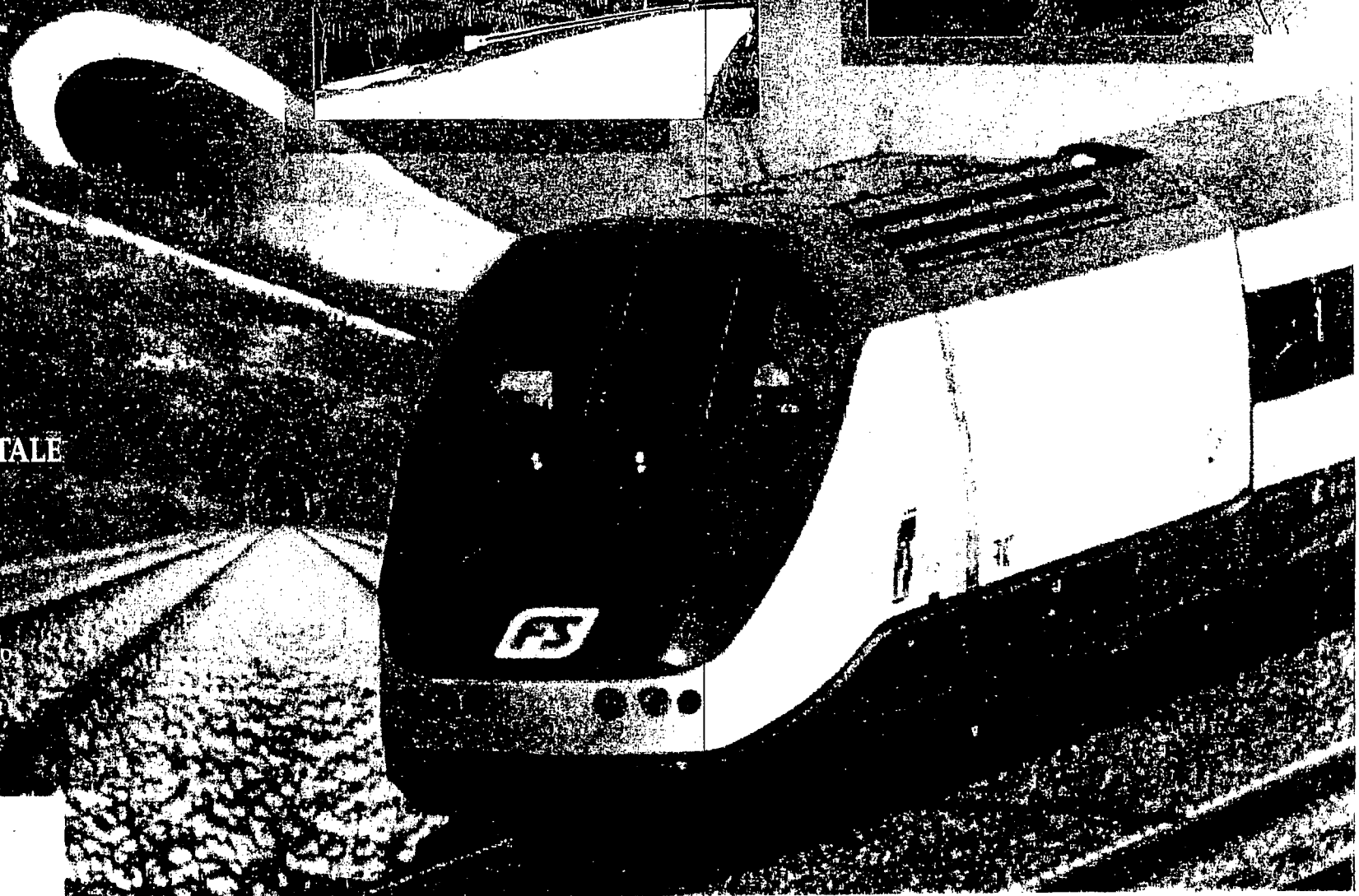
Concedente:
ENTE FERROVIE DELLO STATO
Concessionaria:
T.A.V. S.p.A.
Alta sorveglianza:
ITALFERR-SIS.T.A.V. S.p.A.
General contractor:
FIAT S.p.A.

PROGETTO DI MASSIMA
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progettazione e realizzazione a cura del:
CONSORZIO CAVET

COGEFARIMPRESIT
FIAT ENGINEERING
IMPRESA FORTUNATO FEDERICI
COOPERATIVA MURATORI CEMENTISTI
ITINERA
LODIGIANI
CONSORZIO RAVENNATE COOPERATIVE PRODUZIONE LAVORO





SINTESI NON TECNICA

SISTEMA ALTA VELOCITA'

CONCEDENTE	:	FERROVIE DELLO STATO
CONCESSIONARIA	:	T.A.V. - TRENO ALTA VELOCITA'
ALTA SORVEGLIANZA	:	ITALFER - SIS - T.A.V. S.p.A.
GENERAL CONTRACTOR	:	FIAT S.p.A.
PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE	:	CONSORZIO CAVET

LINEA MILANO - NAPOLI

TRATTA BOLOGNA - FIRENZE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

(D.P.C.M. 27/12/1988 - ART. 2 - (C))

30 APRILE 1992

Lo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) per la tratta Bologna - Firenze della linea Alta Velocità Milano - Napoli è stato realizzato da FISIA (FIATIMPRESIT SISTEMI AMBIENTALI) su incarico di FIATENGINEERING, progettista della tratta per conto del General Contractor FIAT S.p.A. e del Consorzio di progettazione e realizzazione CAVET (Cogefarimpresit, Fiatengineering, Impresa Fortunato Federici, Cooperativa Muratori Cementisti, Itinera, Lodigiani, Consorzio Ravennate Cooperative Produzione Lavoro).

Lo studio è stato redatto sulla base della documentazione originale predisposta dall'Ente Ferrovie dello Stato nel corso degli Studi preliminari di impatto ambientale effettuati negli anni 1986 - 1990, con riferimento al progetto di massima sviluppato dall'Ente FS.

Tale progetto è stato successivamente rivisto e integrato da FIATENGINEERING che ha predisposto l'edizione finale del progetto di massima con varianti a cui il presente S.I.A. fa riferimento.

Lo studio è stato condotto da un gruppo di lavoro costituito da personale FISIA e FIATENGINEERING, professionisti e società di supporto con funzioni di consulenza specialistica.

GRUPPO DI LAVORO

Responsabile e coordinamento Generale SIA

Bruno Boni-Castagnetti

Coordinamento Tecnico Scientifico e guida al SIA

Loris Dadam

Bilancio economico del sistema AV

Mauro Di Prete

Coordinamento Cartografia

Eugenio Giachino

Cartografia tematica computerizzata

NIER

Cartografia generale

Luciano Bellone

Vito De Fano

SIA fase di costruzione (cantierizzazione)

Franco Fox

Specialisti Imprese Consorzio CAVET

Riccardo Amici

Paola Mauri

Giovanni Biselli

Emilio Papurello

Sergio Tiribocchi

Album simulazioni fotografiche tipologie di cantiere

NARETTO DESIGNER

Progetto di massima definitvo e descrizione tracciato

Michele Pantaleo

Sicurezza, emergenze

Giovanni Vallino

Album simulazioni fotografiche opere lungo linea e progettazione degli interventi di mitigazione

DUNE

Fabrizio Brutti

Specialista Ambiente Idrico

Riccardo Amici

Paola Mauri

Specialista Suolo - Sottosuolo

Guido Bollettinari

Specialisti Paesaggio, emergenze storiche, artistiche e monumentali

Angelo Marzi

Marta Colombo

Specialista Atmosfera, salute, rumore e vibrazioni

Marco Masoero

Specialista Ecosistemi antropici

VDP

Specialista ecosistemi naturali e monitoraggio

AGRICONSULTING

Specialista flora, vegetazione e fauna

Giorgio Quaglio

Riccardo Civera

Congruità con piani comunali e regionali

Sigfrido Pascucci

Editing

Liana Paris

Gabriella Sobrero

Giuliana Schiavone

Impaginazione

Federica Matteoli (SCRIPTORIUM)

Segretaria di progetto

Gabriella Sobrero

INDICE

0. Premessa PAG. 3

1. La rete ferroviaria europea ad Alta Velocità PAG. 5

2. Il Progetto A.V. Italiano PAG. 6

3. Vantaggi per l'ambiente delle linee A.V. PAG. 8

4. Descrizione del Progetto della tratta Bologna - Firenze PAG. 11

4.0 Le alternative di tracciato considerate PAG. 11

4.1 Descrizione del tracciato PAG. 11

4.2 Caratteristiche tecniche delle linee A.V. PAG. 20

4.3 Schema riassuntivo della tratta Bologna - Firenze PAG. 21

4.4 Durata prevista dei lavori PAG. 23

5. Gli studi ambientali effettuati PAG. 24

5.1 Ambiente idrico PAG. 25

5.2 Suolo e sottosuolo PAG. 29

5.3 Atmosfera, Salute Pubblica, Rumore e Vibrazioni PAG. 31

5.4 Il Paesaggio PAG. 33

5.5 Ecosistemi antropici PAG. 42

5.6 Vegetazione, Flora e Fauna PAG. 45

5.7 Ecosistemi naturali PAG. 48

6. I problemi dei cantieri PAG. 53

6.1 Lo smaltimento dello smarino di galleria PAG. 56

7. Il controllo ed il Monitoraggio dell'ambiente PAG. 62

0. PREMESSA

Lo studio di Impatto Ambientale, realizzato sulla tratta Bologna - Firenze della linea ferroviaria A.V. Milano - Napoli, è il risultato di una serie di elaborazioni svolte in un ampio intervallo temporale e costituisce il momento di sintesi e di adeguamento alle prescrizioni del D.P.C.M. 27/12/88 del lavoro svolto dall'Ente FS (Studi preliminari di Impatto Ambientale), da parte del General Contractor FIAT.

Questo lavoro è consistito fondamentalmente nell'aggiornamento, approfondimento ed adeguamento degli studi di impatto alla luce del progetto di massima definitivo.

Il progetto di massima definitivo è, a sua volta il risultato delle varianti migliorative apportate al progetto di massima iniziale, effettuato in seguito allo studio di impatto ambientale.

La presente selezione costituisce la sintesi non tecnica destinata all'informazione al pubblico, come richiesto dall'art. " (C) del D.P.C.M. 27/12/88.
Lo studio di Impatto Ambientale complessivo è così costituito:

VOLUME ZERO

RELAZIONE GENERALE DI SINTESI

VOLUME PRIMO

SEZIONE (A): QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO
SEZIONE (B): QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE
Parte prima: IL PROGETTO DI MASSIMA

VOLUME SECONDO

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Parte seconda: ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO

VOLUME TERZO

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Parte terza: S.I.A. FASE DI COSTRUZIONE

VOLUME QUARTO

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

S.I.A. DEL CORRIDOIO PRESCELTO

SEZIONE (A): METODOLOGIA, RELAZIONE, AREE DI STUDIO, MITIGAZIONI
SEZIONE (B): CARTOGRAFIA

VOLUME QUINTO

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

SIMULAZIONE FOTOGRAFICHE E PROGETTI DI MITIGAZIONI

SEZIONE (A): IN FASE DI ESERCIZIO
SEZIONE (B): IN FASE DI COSTRUZIONE

VOLUME SESTO

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

MONOGRAFIA SU RUMORE E VIBRAZIONI

VOLUME SETTIMO

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ATTRAVERSAMENTO DEL MUGELLO

1. LA RETE FERROVIARIA EUROPEA AD ALTA VELOCITA'

Il tratto di linea ferroviaria ad A.V., Bologna-Firenze, oggetto del presente studio, è parte integrante del più vasto progetto di rete europea ad Alta Velocità.

La rete italiana A.V. decolla oggi dopo un lungo periodo di dibattito in quanto è stato riconosciuto il suo valore strategico per lo sviluppo economico del Paese all'interno del processo in corso di integrazione europea.

Con la decisione di passare alla fase operativa, il governo italiano e l'Ente FS candidano l'Italia ai piani alti della gerarchia economica e civile del vecchio continente: il sistema A.V. infatti non è solo un mezzo di trasporto veloce, ma anche un vettore indispensabile di innovazione, di ricerca scientifica e tecnologica, capace di attivare risorse economiche imprenditoriali ed intellettuali, pubbliche e private.

La scelta europea è stata inoltre già fatta.

Il parlamento europeo ha approvato nel settembre 1987 una risoluzione sulla rete continentale ad Alta Velocità, in cui si chiede ai paesi membri di sviluppare le linee ad Alta Velocità come elemento propulsore del rilancio complessivo dei servizi ferroviari, in modo da favorire la più stretta integrazione del centro del territorio comunitario con le aree periferiche della Comunità (quali la penisola Iberica, la Grecia il Mezzogiorno e le isole) e con gli altri paesi europei del Nord e dell'Est.

I paesi europei economicamente più forti si trovano già all'avanguardia in questa direzione: i francesi, in primo luogo, con il loro sistema TGV, procedono rapidamente verso un'accentuata espansione ed integrazione internazionale ampliando il Parigi - Lione fino a Marsiglia, prevedendone il prolungamento a Barcellona e Valencia e la costruzione del TGV / Atlantic Parigi - Brest e Parigi - Bordeaux. Prosegue a tappe forzate la costruzione del tunnel sotto la Manica, che permetterà fra pochi anni di collegare i centri delle due maggiori capitali europee in poco più di un'ora, mentre la linea Parigi - Bruxelles - Colonia sta diventando la testa di ponte per l'integrazione fra le reti inglesi - francesi e quella tedesca e, da qui con l'est europeo.

La Germania, dal canto suo, con la Hannover - Wurzburg, la Mannheim - Stuttgart sta completando l'adeguamento complessivo della rete esistente al nuovo convoglio veloce ICE.

L'Italia si è quindi trovata nelle condizioni di adeguare il proprio sistema infrastrutturale a questi nuovi scenari.

Il 22/01/91 il Consiglio dei Ministri Italiano ha approvato un Decreto Legge che autorizza l'Ente FS a costituire società per azioni con i privati per lo studio, la progettazione e la costruzione di nuove linee ed infrastrutture ferroviarie.

Il 21/03/91 il Parlamento Italiano ha approvato il decreto che consente all' Ente Ferrovie di costituire società miste con i privati ed il Commissario Straordinario dell'Ente FS firma la delibera per la costituzione della TAV S.p.A., concessionaria delle FS per la realizzazione e gestione delle future linee ad Alta Velocita.

2. IL PROGETTO A.V. ITALIANO

Il Progetto Alta Velocità italiano si colloca all'interno delle scelte del Piano Generale dei trasporti, che definisce due principali itinerari: la Milano - Napoli e la Torino - Venezia.

L'itinerario Milano - Napoli, interessato ai traffici di più di uno dei corridoio plurimodali previsti nel P.G.T., con la linea ferroviaria Milano - Bologna - Firenze - Roma - Napoli costituisce l'elemento centrale del sistema ferroviario italiano in quanto rappresenta il collegamento fondamentale fra il Nord ed il Centro Sud Italia.

L'itinerario Torino - Venezia costituisce l'elemento di infrastrutturazione e di connessione sulla direttrice Est - Ovest delle aree economicamente forti della padania con l'Europa, attraverso una ridefinizione dei collegamenti di valico.

La rete prevista ha una forma a T, con il punto di connessione fra le direttrici costituito dal triangolo Milano - Verona - Bologna.

La prevista connessione ad ovest tra Torino e Lione integrerà tutta la rete italiana a quella del TGV, mentre quella ad Est con Trieste - Zagabria e Vienna, quando sarà realizzata, costituirà la più veloce via di comunicazione Ovest - Est del continente.

L'obiettivo immediato che si pone la nuova rete in Italia è la ricerca di una più equilibrata ripartizione tra i vari modi di trasporto (passeggeri e merci), costruendo un sistema su ferro in grado di spostare delle utenze dal trasporto aereo e da quello su gomma.

L'attuale domanda, che congestiona le vie di terra e quelle aeree, può essere spostata su un mezzo di trasporto che garantisce puntualità, velocità, interscambio veloce con altri mezzi di trasporto.

Questa via è obbligata innanzi tutto da un punto di vista economico, dato il peso rilevante che il deficit di gestione dell'ente FS ha sul deficit complessivo dello stato (circa 15.000 miliardi/anno).

Inoltre la nuova politica del trasporto merci, basata sull'intermodalità ed il trasporto combinato, trova un limite oggettivo nella struttura ferroviaria esistente, cioè nell'insufficienza dei binari rispetto alla domanda potenziale di trasporto.

Nel sistema italiano A.V. il modello di esercizio è basato sulla volontà di estendere "a tutte le maggiori relazioni nazionali" i benefici della nuova infrastruttura e comporta, da un lato, la specializzazione intrinseca della linea, dall'altro lato la necessità di estendere l'impiego della nuova linea oltre che ai rotabili ad alta velocità, ai servizi notturni letto ed eventualmente ad alcuni traffici merci con materiale selezionato.

Si delinea così un impiego in modo selettivo della linea veloce certamente per quanto attiene al materiale rotabile, ma anche per fasce di orario.

Questo significa che la rete AV, consistendo di fatto nel quadruplicamento delle principali direttrici di traffico, permette di utilizzare in modo ottimale la rete attualmente esistente per i traffici di merci, i cui volumi vengono previsti dal Piano Generale dei Trasporti raddoppiati nell'anno 2000.

Inoltre, il progetto italiano AV è destinato a costituire un motore trainante per l'economia del Paese in tutti i settori, e precisamente:

- settore delle costruzioni di opere civili, per cui si prevede un investimento di circa 21.000 miliardi;
- settore del materiale rotabile, con la costruzione dei nuovi treni AV, con un investimento di 37 miliardi circa per convoglio;
- settore degli impianti, controlli, telecomunicazioni e della ricerca scientifico - tecnologica nei settori innovativi.
- settore dell'ingegneria del territorio e del recupero ambientale;

- settore immobiliare con riqualificazione e valorizzazione del patrimonio di proprietà dell'Ente FS ed in particolare degli approdi dell'AV nelle Stazioni Centrali delle grandi aree urbane, innescando prospettive di sviluppo nel settore alberghiero, turistico e congressuale. Per questo particolare problema l'Ente FS ha costituito, un comitato di esperti che collaboreranno con la società per la valorizzazione dei nodi e delle tratte A.V.

Il progetto di costruzione della rete AV, consente la creazione di alcune decine di migliaia di posti di lavoro nei prossimi 5 anni

3. I VANTAGGI PER L'AMBIENTE DELLE LINEE AV

Riportiamo qui di seguito alcune considerazioni generali sugli effetti generali che i treni ad Alta Velocità hanno sull'ambiente, confrontandoli con quelli di altri mezzi di trasporto. Queste considerazioni riguardano il confronto fra diversi modi di trasporto e la loro influenza sull'occupazione del suolo, il consumo di energia, l'inquinamento atmosferico, e la sicurezza.

L'occupazione del suolo

La ferrovia offre la possibilità di un utilizzo razionale dello spazio, in quanto consuma meno spazio dei mezzi di trasporto concorrenti.

La larghezza occupata dal sedime ferroviario AV è di circa 20 mt, mentre un'autostrada a due + due corsie con corsia di emergenza occupa circa 30 mt del suolo con una capacità inferiore della metà.

Confrontando la capacità dei due modi di trasporto, si è giunti alla conclusione che, a parità di suolo occupato (una linea AV ed una corsia autostradale), nell'ora di punta il treno ad Alta Velocità può trasportare circa 5 volte i passeggeri dell'autostrada (nel caso del TGV, 10072 passeggeri/ora contro i 2260 passeggeri/ora dell'autostrada).

Questo porta alla conclusione che l'equivalente di una linea AV a doppio binario è un'autostrada a 5 corsie su 2 direzioni, occupante una larghezza di circa 50 metri, 2,5 volte superiore a quella occupata dalla ferrovia.

Consumo di energia

Tutti i calcoli effettuati portano alla conclusione che nell'anno 2000, per uno stesso numero di passeggeri-km, l'automobile consumerà 2,2 volte, e l'aereo 2,5 volte più del treno ad A.V.

Per un treno ad Alta Velocità, circolante a 300 km/h, il consumo di energia non supera 1,5 Lt equivalenti di petrolio per passeggero ogni 100 km.

Inquinamento atmosferico

I differenti modi di trasporto emettono un insieme composito di inquinanti atmosferici, direttamente o indirettamente dannosi per la salute.

Il biossido di carbonio emesso dagli scarichi automobilistici gioca inoltre un ruolo importante nella formazione del cosiddetto "effetto serra", con le relative conseguenze sul clima.

I calcoli effettuati, proiettati all'anno 2000, portano a concludere che le emissioni indirette di un treno AV saranno circa 1/7 di quelle causate dall'automobile ed 1/3 di quelle dell'aereo a parità di passeggeri trasportati sulla stessa distanza.

La sicurezza

Le ferrovie rappresentano un mezzo di trasporto con caratteristiche di sicurezza infinitamente maggiori dei mezzi di trasporto su strada.

I treni AV offrono delle prestazioni di sicurezza particolarmente elevate: le linee in esercizio, in Giappone e in Francia, non registrano alcun incidente.

Il rapporto di morti per miliardo di viaggiatori - Km (nel 1985), riportato per TGV francese, è di 20 sulle strade statali, 6,7 sulle autostrade, 0,8 in treno e 0,6 in aereo.

Nello Studio di Impatto Ambientale, di cui questa relazione è parte integrante, si è approfondito il problema della sicurezza del mezzo ferroviario (Volume Quarto - Cap. 2) e si è sottolineato come, confrontando le statistiche di incidenti su strada e su ferrovia e limitando il raffronto ai soli casi mortali registrati per i due comparti strada e ferro-

via, risulta che per l'anno 1989 il numero dei morti per incidenti stradali ogni 10 miliardi di viaggiatori/km è stato 10 volte superiore a quello causato da incidenti ferroviari. In termini assoluti si sono avuti 5114 morti sulla strada (esclusi gli investimenti dei pedoni) contro i 30 morti dei viaggiatori per ferrovia.

Il trasporto su ferrovia risulta pertanto estremamente più sicuro di quello su strada.

Se si tiene inoltre conto della specifica casistica degli incidenti ferroviari (urti dei treni in fase di manovra, urti contro animali, caduta di persone dai rotabili in movimento, investimento di persone, lancio di oggetti dal treni e contro i treni ecc.), si capisce come le caratteristiche del materiale rotabile e dell'esercizio A.V. siano in grado di minimizzare se non di eliminare completamente questi casi.

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO DELLA TRATTA BOLOGNA FIRENZE

La tratta Bologna-Firenze, oggetto del presente studio riveste un ruolo cardine nello scenario degli assi di sviluppo continentali, in quanto rappresenta il segmento di connessione fra l'area padana e la direttrice nord - sud, nel punto di maggiori strozzature dei traffici, formato dalla catena appenninica.

4.0 LE ALTERNATIVE DI TRACCIATO CONSIDERATE

Il tracciato di massima è stato fornito al General Contractor FIAT dall'Ente FS: su questo i progettisti hanno provveduto ad apportare sostanziali varianti migliorative.

L'Ente FS ha realizzato i primi studi ambientali sul tratto Bologna-Firenze, su diverse alternative, per poi giungere alla decisione di privilegiare il tracciato (progetto di massima) che, consegnato al General Contractor ha costituito la base di partenza per la redazione del S.I.A. e la progettazione esecutiva, attualmente in completamento.

Un primo studio preliminare di Area Vasta è stato realizzato nel 1978 - 88 su due corridoi (Est ed Ovest) di larghezza pari a 10 km; esso ha portato ad una prima serie di considerazioni sulla sensibilità ambientale dei due grandi corridoi prescelti.

All'interno dei medesimi si sono poi individuati 4 tracciati possibili e si è svolta (Ente FS) l'analisi ambientale su corridoi di larghezza pari a 5 km per ogni tracciato, su sei sistemi tematici: idrico, geomorfologico, paesaggio, storico, insediativo, naturalistico e delle aree protette.

Valutando la "resistenza intrinseca" del territorio all'attraversamento da parte di una struttura lineare di trasporto, il tracciato n. 3 corrispondente al corridoio est, è risultato quello dotato di minore "resistenza" (Vedi Volume secondo).

4.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato descritto si riferisce al progetto di massima definitivo redatto, apportando sostanziali varianti migliorative, a partire dal progetto di massima originale dell'Ente FS.

La linea ferroviaria ad Alta Velocità Bologna - Firenze ha origine alla progressiva Km 3 + 720 (Asse Fabbricato Viaggiatori di Bologna S. Ruffillo) e termina alla progressiva Km 81 + 615 (punto 0 del Nodo di Firenze in corrispondenza di Via Salviati).

La linea in esame sviluppa 77.895 m, di cui 11.928 m su corpo ferroviario allo scoperto (con 4.649 metri di viadotto) e 65. 967 m in galleria.

Le gallerie sono 18, con lunghezza variabile da 57 metri a 13.224 metri, i ponti e viadotti sono 18 con lunghezza variabile da 30 a 1440 metri.

Di seguito vengono illustrate le principali caratteristiche del tracciato.

Tratto dal km 3 + 720 al km 5 + 292

Questo tratto si può considerare urbano, perchè si sviluppa nella estrema periferia di Bologna, nel quartiere di S. Ruffillo.

L'attuale sede ferroviaria, opportunamente allargata, con l'interessamento anche di fabbricati limitrofi, dovrà contenere al posto degli attuali due, quattro binari su livelli diversi.

Naturalmente una simile realizzazione, in area urbana, sarà eseguita per fasi funzionali, coordinate temporalmente con quelle di costruzione del nodo di Bologna.

La necessità di mantenere in esercizio la viabilità urbana limitrofa alla linea, che per una tratto ricade nell'area di ingombro della nuova sede ferroviaria a quattro binari, ha imposto una soluzione ove i due binari della linea ad alta velocità sono posti su un livello diverso rispetto a quelli della attuale linea, siti su viadotto, consentendo la permanenza e l'usufruimento della sottostante strada urbana.

Per la realizzazione dei nuovi binari si rende necessario:

- spostare innanzitutto gli attuali binari della linea Bologna Firenze leggermente ad ovest, inserendo un flesso poco prima del torrente Savena;

- ristrutturare la radice sud della stazione di Bologna S. Ruffillo e buona parte di quattro binari, tra cui i due di corsa della linea Bologna-Firenze attuale;

- eseguire opere di sostegno delle terre, rilevati e un viadotto per la linea alta velocità per evitare di interrompere per sempre la viabilità limitrofa ad est della attuale ferrovia;

- demolire sei case di abitazione e box vari tutti a ridosso della linea ferroviaria sul lato est della stessa;

- demolire un sovrappasso di caratteristiche viarie molto precarie e ricostruirne uno nuovo, di maggiore luce e larghezza.

Per consentire un collegamento tra linea di Alta Velocità e attuale linea Bologna-Firenze è prevista una bretella, da percorrere a bassa velocità, poco dopo il viadotto sul fiume Savena.

Il viadotto sul torrente Savena ha uno sviluppo di 750 metri.

Tratto dal Km 5 + 292 al km 28 + 788

Questo tratto, tutto in ambito extraurbano, è in ascesa da Bologna verso Firenze.

Al km 5 + 292 inizia la galleria di Pianoro, che con i suoi 10.486 metri di sviluppo è una delle più lunghe della tratta Bologna Firenze.

Essa si sviluppa sotto i livelli ad est della strada statale della Futa e sottopassa le varie incisioni naturali esistenti (Rio Riolo, Rio Beccacci, Rio Monazzano, ecc.)

La galleria è parte in rettilineo, parte in curva con raggio di 5500 metri e 6000 metri; la sua livelletta è al 12 per mille con un breve tratto al 15 per mille.

Al termine della galleria la linea scavalca in viadotto la profonda incisione del Rio Laurinziano. L'altezza massima sul Rio è di circa 30 metri.

Dopo il viadotto è necessario costruire un brevissimo tratto di galleria artificiale per permettere alla strada per Zena di scavalcare la linea ferroviaria. Quindi la ferrovia si sviluppa a cielo aperto (parte in scavo parte in rilevato) scavalca con un'opera d'arte il Rio Crocione ed, al km 16 + 555, entra nuovamente in galleria.

Questa galleria, denominata Sadurano, è estesa per 3030 metri con medie coperture. Il tracciato è flessuoso, con curve di 5500 metri di raggio e pendenze del 10 per mille.

Allo sbocco della galleria (km 19 + 585), la linea scavalca la profonda incisione del torrente Zena con un viadotto di 120 metri ad altezza massima di 20 metri circa.

Oltre al torrente viene anche sovrappassata la strada provinciale adiacente al torrente.

Dopo un breve tratto in trincea, ove è ubicato il fabbricato del Posto di Comunicazione di Zena, la linea ritorna in galleria per altri 1244 metri (galleria Prato Donne).

Il Posto di Comunicazione è un semplice impianto ferroviario costituito da due coppie di deviatori che mettono in comunicazione i due binari e permettono il passaggio dei convogli da un binario all'altro realizzando la "banalizzazione" della linea.

All'uscita della galleria la linea attraversa una piccola incisione per entrare nuovamente in galleria (galleria Fornacetta), brevissima (139 metri) e con minimo ricoprimento.

Al termine della galleria si presenta il torrente Campagna, che viene scavalcato con un viadotto di 180 metri, alto circa 15 metri .

Dopo un tratto allo scoperto di 339 metri ha inizio, al km 21 + 631, la galleria di Monte Bibele di 7157 metri, che si sviluppa sotto il monte omonimo, con ricoprimenti variabili da 50 metri a 250 metri,

La galleria permette di evitare di intersecare le zone superficiali in frana nei pressi del centro abitato di S. Benedetto del Querceto e di creare problemi di impatto ambientale con il centro stesso.

Al km 28 + 788 ha termine la galleria, ed il suo portale sud si trova a quota 410 s.l.m, in zona geologicamente favorevole e stabile.

<u>Tratto dal km 28 + 778 al km 57 + 654</u>

E' questo il tratto centrale della linea che si mantiene quasi totalmente in quota, generalmente con livellette molto contenute.

In questo tratto vi sono le gallerie di maggior sviluppo e maggior ricoprimento e viene attraversata la catena dell'Appennino sottopassando la Raticosa ed il Giogo di Scarperia.

Sempre in questo tratto si hanno i terreni geologicamente e geotecnicamente peggiori (argille scagliose con intercalazioni varie costituenti il complesso del caotico) e migliori (zona della pietra serena)

Dal km 28 + 788 al km 29 + 771 la linea corre allo scoperto attraversando in obliquo la valle del torrente Idice.

In questa tratta è prevista una delle due sottostazioni elettriche (SSE) della tratta.

Sono presenti un ponte di luce trenta metri, sopra il Rio delle Orsare ed una strada privata di accesso ad un fabbricato, ed il viadotto Idice. Questo viadotto, dello sviluppo di 750 metri e dell'altezza massima di 40 metri circa è l'opera d'arte che più caratterizza la linea ferroviaria nel tratto Bologna - Firenze.

Esso si trova su una curva di 5500 metri di raggio, con pendenza del 3 per mille, ed è costituito da 12 campate di luce 55 metri e tre campate di luce 30 metri. Lo schema statico è di trave semplicemente appoggiata, a cassoncini, su pile monolitiche rettangolari a testate arrotondate. Le fondazioni sono a pozzo.

Il viadotto scavalca la strada principale della valle dell'Idice che subisce una brevissima variante, ed il corso del torrente omonimo. Sia per ragioni idrauliche, sia perchè vi sono rischi di erosione di un versante in frana, il torrente viene arginato con gabbioni per 650 metri circa, in corrispondenza del viadotto.

Al km 29 + 771 ha inizio la galleria della Raticosa, di 10,461 metri, dove si raggiunge il culmine della linea Bologna - Firenze, a quota 412 m .s.l.m.

La galleria ha ricoprimenti medio - alti e solo in corrispondenza del torrente Diaterna presenta un breve tratto a basso ricoprimento.

All'uscita della galleria la linea attraversa, in viadotto di 120 metri, la profonda incisione del torrente Diaterna, per percorrere poi la breve galleria "La Piagnole " (m 510), superare con un ponte il Rio Brenzone, ritornare in galleria di 2255 metri (galleria Scheggianico).

Al km 43 + 212 la linea entra nella valle del Santerno ove sorge il centro abitato di S. Pellegrino; attraversa con un ponte di 30 metri il Rio Brentana, entra nella galleria di S. Pellegrino I (m 299), esce allo scoperto per un brevissimo tratto alle spalle del centro abitato, rientra in galleria (S. Pellegrino II, m 210), scavalca con un'importante viadotto sia la strada statale, sia il torrente Santerno (viadotto omonimo di 285 metri, alto al massimo 35 metri).

Al termine del viadotto la linea entra nel Posto di Movimento di San Pellegrino, posto alla progressiva Km 44 + 350, intermedio tra Bologna e Firenze.

Questa struttura ferroviaria, essenziale per l'esercizio, è configurata in modo da:

- permettere la sosta di servizio di treni circolanti sui due binari di corsa; ciò viene realizzato con due binari di precedenza di lunghezza utile 650 metri ciascuno;

- permettere la comunicazione tra i due binari di corsa in modo da poter instradare i treni anche sul binario illegale;

- permettere il ricovero di treni per servizio sui 5 binari costituenti un piccolo parco ferroviario; uno di questi binari è a servizio di un fabbricato denominato Fabbricato Servizi Ausiliari.

- permettere le manutenzione degli impianti elettrici con un fabbricato servizi collegato con due aste agli altri binari.

Il posto di movimento è dotato di un fabbricato per il controllo della circolazione, che è collegato ai binari con un sottopasso pedonale,.

I binari del Posto di Movimento vero e proprio si sviluppano parte in galleria artificiale (57 metri di sviluppo), parte su corpo ferroviario allo scoperto (102 metri di sviluppo), parte in galleria a sezione trasversale maggiorata (circa 600 metri).

Questa galleria maggiorata costituisce il primo tratto della galleria di Firenzuola, che con i suoi 13.224 metri è la più lunga di tutta la linea.

Il parco ferroviario di servizio del Posto di Movimento è adagiato sulle pendici della montagna di fronte al centro abitato di S. Pellegrino, a strapiombo sul torrente Santerno.

Esso è collegato via strada al centro abitato e quindi alla strada statale, con un ponte stradale che scavalca il Santerno.

Poco dopo il Camerone del Posto di Movimento la galleria di Firenzuola sottopassa il Torrente Rovigo con un ricoprimento di circa 20 metri e quindi, in ascesa dal 6 per mille, raggiunge il suo culmine a 392 m s.l.m., per ridiscendere al suo imbocco sud situato al termine della piana del Mugello.

Il ricoprimento della galleria è da medio ad elevato.

Tratto dal km 57 + 654 al km 81 + 615

In questo tratto la linea attraversa la piana del Mugello, la valle del torrente Faltona, e dopo aver sottopassato il Monte Senario, raggiunge la periferia di Firenze.

Dal km 57+ 654 inizia il lungo tratto allo scoperto, fino al km 64 + 573, di attraversamento del Mugello. Per ragioni ambientali, in questo tratto, è compresa una galleria artificiale di 1176 metri.

La linea corre in leggero scavo da Luco del Mugello al Convento dei Cappuccini. E' un tratto di 3553 metri, con tre ponti sul torrente Bagnone. Per evitare interferenze con la viabilità locale sono previsti:

- un sottopasso con relativa deviazione stradale di Luco del Mugello
- Un sottopasso per una strada vicinale interrotta dalla linea
- un cavalcaferrovia per ricucire la viabilità locale.

Al km 61 + 208 ha inizio la galleria artificiale dei Cappuccini di 1176 metri di sviluppo, eseguita per minimizzare l'impatto visivo ed acustico nella zona del Convento dei Cappuccini, bellissima oasi artistica ed ambientale.

La galleria serve anche a evitare l'interferenza con la strada comunale che da Borgo S. Lorenzo porta a Luco del Mugello ed a Scarperia.

Al termine della galleria la linea ferroviaria sottopassa la linea ferroviaria Faentina, oggi in disuso, ad una quota compatibile con una futura eventuale riattivazione di questa ferrovia locale.

Sempre in questa zona è prevista una leggera deviazione della strada provinciale che unisce S. Piero a Sieve a Borgo S. Lorenzo ed uno svincolo per la strada comunale verso Luco del Mugello, strada che poi corre in parte sulla galleria artificiale dei Cappuccini.

La linea ferroviaria prosegue poi in leggero rilevato, scavalcando per la terza volta con un ponte il Torrente Bagnone, fino a raggiungere la spalla nord del viadotto Sieve in regione Fonduccio.

Il viadotto Sieve, con i suoi 1440 metri, è il più lungo di tutta la linea; ha una altezza di 10 metri con punta massima di 15 metri.

L'andamento planimetrico è parte in curva di 6000 metri, l'andamento altimetrico è in ascesa del 5 per mille.

Le campate sono standardizzate con luce di norma di 30 metri.

Il corso normale del fiume viene scavalcato senza porre pile in alveo, ma solo sulle sponde.

Il viadotto scavalca, oltre all'alveo naturale, tutta l'ampia zona golenale del Fonduccio. In futuro sotto di esso potrà passare la nuova autostrada Bologna - Firenze.

Quasi all'estremità sud il viadotto scavalca la strada provinciale che unisce S. Piero a Sieve alla strada statale Brisighellese.

Al Km 64 + 573 la linea lascia la piana del Mugello per entrare nella galleria La Ruzza di m 485, con medio ricoprimento.

Allo sbocco di questa galleria la ferrovia attraversa per la prima volta il torrente Faltona, con un viadotto di 210 metri.

E' necessario deviare la strada statale n° 302 "Brisighellese" per farla passare sotto il viadotto.

Al km 65 + 328 la linea rientra in galleria per un breve tratto (galleria Faltona I , m 165) per poi rientrare nella valle del Faltona con un secondo viadotto lungo metri 390.

Dopo aver superato il torrente e la strada statale n. 302, che dovrà essere ritoccata leggermente come livelletta, la ferrovia entra nuovamente in galleria (galleria Faltona II, m. 643) per poi uscire a raso ancora una volta nella valle del Faltona al km 66 + 673.

Dal Mugello a questo punto l'andamento planimetrico è quasi totalmente in curva di raggio 6000 metri e quello altimetrico è in ascesa del 15 per mille.

Nel tratto allo scoperto che segue è ubicato il Posto di Comunicazione di Borgo S. Lorenzo, analogo, dal punto di vista della circolazione ferroviaria, a quello di Zena,

Al km 67 + 109 inizia la galleria di Monte Senario che sottopassa con altri ricoprimenti il monte omonimo e dopo 11.256 metri termina in corrispondenza della sottostazione elettrica di Caldine.

La linea si sviluppa con andamento sinuoso e raggi di curvatura di 6000, 5500 e 6000 metri.

Con questa galleria si evitano interferenze con il centro abitato di Caldine, in parte antico, in parte urbanizzato recentemente.

Nell'ultimo tratto di galleria viene sottopassata l'antica galleria della ferrovia Faentina, oggi fuori esercizio, ma che in futuro potrà essere riattivata a livello locale. Il ricoprimento è dell'ordine di 25 metri.

Alla progressiva km 78 + 365 la galleria ha termine.

Dopo un breve tratto allo scoperto (100 metri) in corrispondenza della sottostazione elettrica di Caldine ha origine l'ultima galleria, quella di Monte Rinaldi, che dopo 3150 metri termina alla progressiva 0 + 000 del nodo di Firenze, in località Via Salviati,

In questo punto termina il tratto di competenza del General Contractor FIAT.

Da questo punto è possibile sia proseguire in galleria per sottopassare Firenze, sia uscire allo scoperto con una interconnessione alla attuale rete ferroviaria verso la stazione di Firenze Campo di Marte.

4.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE LINEE AV.

Le caratteristiche tecniche delle linee ferroviarie ad Alta Velocità sono oggetto di una dettagliata descrizione del Volume 1 del SIA. Qui si vuole soprattutto sottolineare gli aspetti di rigidità dei tracciati ferroviari ad Alta Velocità, legati soprattutto ai raggi minimi consentiti.

Questo fa sì che varianti di tracciato molto localizzate abbiano come conseguenza la modifica della linea per tratti anche lunghi, con tutte le conseguenze derivate dall'orografia del territorio (gallerie, viadotti, rilevati,...).

Per una prevista velocità pari a 300 km/h, si hanno infatti le seguenti caratteristiche tecniche:

- raggio minimo delle curve	Rimin = 5417 m
- sopraelevazione massima	Hmax = 10,5 cm
- lunghezza minima dei raccordi parabolici	Lmin = 330 m

interasse di 5 metri fra i binari a scartamento 1435 mm.

In relazione alla composizione e alle caratteristiche dei treni che circoleranno sulle nuove linee, sono stati di norma posti limiti massimi di pendenza del 18°/°° e del 15°/°°, rispettivamente per i tratti allo scoperto e in galleria.

Di norma le livellette saranno raccordate mediate curve circolari che inducono un'accellerazione verticale di 0,3 m/s2, fino ad un massimo di 0,5 m/s2, il che comporta raccordi circolari compresi tra 20.000 e 30.000 m

La progettazione di massima del progetto iniziale e la successiva fase di aggiornamento del progetto di raccordo con la fase di progettazione esecutiva ha consentito di raggiungere un accettabile punto di equilibrio tra le esigenze tecnico - funzionali e gli imperativi di tutela ambientale.

Lo dimostrano le numerose varianti migliorative apportate durante l'iter progettuale (vedi Volume Zero - Cap 5) che hanno consentito di eliminare alcuni impatti ambientali fra i più significativi.

Come conseguenza di ciò possiamo affermare che, con i limiti di rigidità suddetti, la progettazione ha ormai raggiunto un grado di ottimizzazione dell'andamento plano - altimetrico della linea, difficilmente modificabile ulteriormente all'interno del corridoio prescelto.

4.3 SCHEMA RIASSUNTIVO DELLA TRATTA BOLOGNA FIRENZE.

TRATTO (da progr. km a progr. km)	SVILUPPO (M)		TIPO DI OPERE	
3+720 - 5+292	Scoperto	L= 1572 m	Viadotto Savena (4+310-5+060)	L= 750
5+292 - 15+778	Galleria	L=10486 m	Galleria Pianoro	
15+778 - 16+555	Scoperto	L= 777 m	Viadotto Laurinziano Viadotto Corcione	L=180 m; L= 60 m
16+555 - 19+585	Galleria	L= 3030 m	Galleria Sadurano	
19+585 - 19+845	Scoperto	L= 260 m	Viadotto Zena	L=120 m
19+845 - 21+089	Galleria	L= 1244 m	Galleria Prato Donne	
21+089 - 21+153	Scoperto	L= 64 m	Scatolare	
21+153 - 21+292	Galleria	L= 139 m	Galleria Fornacetta	
21+292 - 21+631	Scoperto	L= 339 m	Viadotto Campagna	L=180 m
21+631 - 28+788	Galleria	L= 7157 m	Galleria di Monte Bibele	
28+778 - 29+771	Scoperto	L= 983 m	Ponte Viadotto Idice S.S.E.	L= 30 m L=750 m
29+771 - 40+232	Galleria	L=10461 m	Galleria Raticosa	

40+232 - 40+392	Scoperto	L= 160 m	Viadotto Diaterna I°	L=120 m
40+392 - 40+902	Galleria	L= 510 m	Galleria Le Piagnole	
40+902 - 40+957	Scoperto	L= 55 m	Ponte	L= 20 m
40+957 - 43+212	Galleria	L= 2255 m	Galleria Scheggianico	
43+212 - 43+338	Scoperto	L= 126 m	Ponte Brentana	L= 30 m
43+338 - 43+637	Galleria	L= 299 m	Galleria S. Pellegrino I	
43+637 - 43+690	Scoperto	L= 53 m	Scatolare	
43+690 - 43+900	Galleria	L= 210 m	Galleria S. Pellegrino II	
43+900 - 44+271	Scoperto	L= 371 m	Viadotto Santerno	L=285 m
44+271 - 44+328	Galleria	L= 57 m	Galleria Artificiale	
43+328 - 44+430	Scoperto	L= 102 m	Ponte	L= 30 m
44+430 - 57+654	Galleria	L=13224 m	Galleria Firenzuola	
57+654 - 61+293	Scoperto	L= 3553 m	Ponte Bagnone I Ponte Bagnone II	L= 12 m L= 12 m
61+208 - 62+384	Galleria	L= 1176 m	Galleria Art. Cappuccini	
62+384 - 64+573	Scoperto	L= 2189 m	Ponte Bagnone III Viadotto Sieve	L= 30 m L=1440 m
64+573 - 65+058	Galleria	L= 485 m	Galleria La Ruzza	
65+058 - 65+328	Scoperto	L= 270 m	Viadotto Faltona I	L=210 m

65+328 - 65+493	Galleria	L= 165 m	Galleria Faltona I	
65+493 - 66+030	Scoperto	L= 537 m	Viadotto Faltona II	L=390 m
66+030 - 66+673	Galleria	L= 643 m	Galleria Faltona II	
66+673 - 67+109	Scoperto	L= 436 m	Posto di Comunicazione di Borgo S. Lorenzo	
67+109 - 78+380	Galleria	L=11271 m	Galleria Monte Senario	
78+380 - 78+460	Scoperto	L= 80 m	S.S.E. di Caldine	
78+460 - 81+615	Galleria	L= 3155 m	Galleria Monte Rinaldi	

In definitiva si ha, per il progetto in definitivo:

- sviluppo totale : m 77.895
- linea su corpo ferroviario allo scoperto 11.928 m
- linea in galleria: m. 65.967 con 18 gallerie
- linea in viadotto: m. 4.649 con 18 ponti o viadotti

4.4 DURATA PREVISTA DEI LAVORI

E' previsto che i lavori abbiano una durata complessiva di 96 mesi, di cui 81 mesi di lavoro effettivo di cantiere.

Il programma lavori definitivo e dettagliato è inserito nel Volume Primo, sezione (B) punto 1.6.

5. GLI STUDI AMBIENTALI EFFETTUATI

Viene di seguito prodotta una breve sintesi non tecnica sugli studi effettuati in sede di Valutazione di Impatto Ambientale, con le conclusioni a cui si è giunti e le proposte di mitigazione degli impatti prevedibili.

Le componenti ambientali prese in considerazione sono:

- Ambiente idrico sotterraneo e superficiale
- Suolo e sottosuolo
- Atmosfera, salute pubblica, rumore e vibrazioni
- Paesaggio
- Ecosistemi antropici
- Vegetazione, flora, fauna
- Ecosistemi naturali

5.1 AMBIENTE IDRICO

L'area oggetto dello studio, è compresa nel territorio ricadente all'interno di due bacini idrografici principali:

- il bacino del fiume Reno in Emilia Romagna con i suoi affluenti di destra; tutti questi corsi d'acqua scorrono da sud verso nord, con andamento trasversale rispetto a struttura e risultano pressochè paralleli tra loro

- il bacino dell'Arno in Toscana con i sottobacini del Sieve e del Mugnone; in questo settore l'andamento dei fiumi principali, Sieve ed Arno, è da est verso ovest, parallelamente cioè all'asse appenninico.

I corsi d'acqua principali presentano un regime di tipo fluviale, con portate tuttavia molto variabili stagionalmente, mentre gli affluenti minori sono caratterizzati da regimi decisamente torrentizi nel tratto che va da Bologna fino al Bacino del Mugello. Si può ipotizzare la presenza di acquiferi di una certa importanza.

Per quanto riguarda le sorgenti, il loro numero è piuttosto limitato e soprattutto molto limitate sono le loro portate medie. I pozzi non sono molto presenti, e ciò in relazione alla generale scarsa presenza di acque di falda superficiali.

I pozzi e le sorgenti sono presenti in numero elevato nell'area del Mugello; sono tutti caratterizzati da portate inferiori a 5 l/s ad esclusione di una sorgente nei pressi di Polcanto e di una in località Le Fontanelle.

La falda freatica è presente in maniera estesa nel settore centrale del Mugello, come è messo in evidenza dall'addensamento dei pozzi. La falda principale viene drenata direttamente nell'alveo dal fiume Sieve, dal torrente Bosso e dal tratto terminale del torrente Faltona.

Procedendo ancora verso Sud, si osserva la presenza di numerose sorgenti in particolare nel territorio compreso nel bacino del T. Mugnone e nei dintorni di Monte Senario, tutte caratterizzate da portate inferiori a 5 l/s con notevoli variazioni stagionali.

Tali sorgenti si originano o per il contatto tra le formazioni arenacee e calcaree con quelle prevalentemente argillose, oppure nell'ambito della stessa formazione, per variazioni locali del grado di permeabilità.

Gli impatti sull'ambiente idrico possono essere determinati da interferenza diretta con gli elementi presenti nel territorio, come pozzi o sorgenti ubicati lungo il tracciato, o da interferenze indirette con gli stessi provocando il depauperamento o l'inquinamento di falde idriche più o meno profonde che alimentano le sorgenti ed i pozzi stessi.

Pertanto si sono indicate anche le problematiche relative ai rapporti con la permeabilità dei terreni, che determina la presenza o meno delle falde acquifere.

Formazioni ad alta permeabilità (per porosità) sono le alluvioni ed i detriti di pendio. Tutte le altre formazioni hanno permeabilità per fratturazione da media a bassa, oppure risultano pressochè impermeabili.

Nelle formazioni impermeabili, la circolazione delle acque sotterranee è estremamente limitata e presente talora soltanto nei primissimi livelli superficiali di alterazione.

Nelle formazioni arenacee ed in quelle costituite da alternanze di arenarie e marne la circolazione sotterranea delle acque è in generale molto ridotta, con livelli acquiferi che costituiscono piccole falde sospese nelle porzioni più permeabili, che originano modeste sorgenti, e più in generale un trasudamento a giorno di acqua osservabile lungo i fianchi delle valli. Dove queste formazioni sono interessate da faglie e fratture o da strutture tettoniche, la permeabilità aumenta fino a medio-alta ed è possibile il collegamento tra acquiferi relativi a più livelli freatici sovrapposti.

Nei depositi fluviali e lacustri in cui sono presenti livelli di argilla in maggiore percentuale, la permeabilità assume valori più bassi; anche questa formazione tuttavia costituisce un buon acquifero e può contenere falde acquifere.

Dopo la fascia di terreni permeabili della valle del fiume Sieve segue verso sud il complesso arenaceo-argillitico-marnoso con presenza di zone fratturate a permeabilità maggiore e di depositi fluviali ad alta permeabilità nel fondovalle del torrente Faltona. Segue infine un ampio affioramento di terreni impermeabili costituiti dai depositi fluvio-lacustri che preludono alla pianura dell'Arno e che sono costituiti da argille.

Nella zona meridionale del corridoio interessato si rinvengono formazioni con caratteristiche di permeabilità molto differenziate. La maggior parte del territorio è costituita da terreni argillitici impermeabili. Tuttavia i complessi prevalentemente calcarei, come la placca di "Alberese" che si rinviene tra Trespiano e Caldine e gli affioramenti delle Formazioni di Monte Morello e Sillano (sequenza prevalentemente calcarea) che si rileva nella parte orientale del territorio in esame, sono caratterizzati da una permeabilità generalmente media per fratturazione.

In presenza di intensa fratturazione questi complessi presentano una permeabilità elevata.

I complessi marnosi che affiorano tra Fiesole e Caldine presentano invece una permeabilità secondaria variabile da bassa ad alta, dipendente dalla densità di fratturazione.

Il medesimo tipo e grado di permeabilità compete alle arenarie del Macigno che affiorano sulle colline fiesolane.

A nord delle colline fiesolane si rinvengono altre aree, caratterizzate da una permeabilità per fratturazione (molto variabile da alta a bassa), in corrispondenza delle "Arenarie di Monte Senario".

Il passaggio della linea ferroviaria, determina una serie di variazioni della qualità ambientale che lo studio di impatto ambientale consente di prevedere.

Sulla base degli elaborati progettuali (planimetria e profili longitudinali), e dell'interferenza della tipologia di progetto con le caratteristiche idrologiche del territorio sono stati definiti gli ambiti che possono presentare problemi di impatto.

Una volta definiti tutti gli impatti, sono state selezionate le possibili misure di mitigazione, atte a migliorare la qualità ambientale del territorio alterato dalla costruzione dell'opera.

Le aree maggiormente sensibili, sono determinate dall'alta permeabilità dei terreni che sono sede di falde freatiche, con possibilità di depauperamento delle stesse e conseguente prosciugamento di sorgenti e/o pozzi.

Altri problemi si possono verificare laddove si prevedono risistemazioni d'alveo in torrenti attraversati da tratti di galleria artificiale molto superficiale, passaggi a raso che presentano varie problematiche idrogeologiche.

Situazioni critiche sono rappresentate anche dall'attraversamento in trincea e galleria parietale dei terreni sede di falde freatiche.

In tutti i casi di attraversamento in galleria delle fasce ad elevata permeabilità per fratturazione, occorrerà prestare attenzione alle venute d'acqua e, a seconda della consistenza dei fenomeni, provvedere ad impermeabilizzare adeguatamente il cavo per impedire così anche eventuali contaminazioni ed inquinamento delle acque, oltre che una loro dispersione.

Una notevole problematica è rappresentata dall'attraversamento della falda freatica del Mugello, che costituisce il serbatoio di riserva per numerosi pozzi e piccole sorgenti dovute all'incontro di lenti meno permeabili con la superficie topografica in corrispondenza delle incisioni e delle vallecole.

Altri problemi sono legati alle aree di esondazione dei fiumi principali dove è ipotizzabile la formazione di aree di ristagno.

Alcune tipologie progettuali come gallerie artificiali e trincee interferiscono con i depositi alluvionali dei torrenti principali innescando problemi di alterazione della falda e/o inquinamento.

In tutte le situazioni in cui si sono potuti evidenziare i presupposti per la presenza di potenziali impatti sull'ambiente idrico, si è quindi proceduto alla loro segnalazione ed in generale alle misure più opportune per ovviare agli stessi.

Va detto che non si sono riscontrate in pratica le condizioni di impatti per interferenze dirette con gli elementi, e le problematiche principali si verificano in corrispondenza di interferenze con la falda idrica; ciò è da mettere in relazione alla tipologia prevalente della linea di attraversamento in galleria.

In tutti questi casi opportuni accorgimenti tecnici da adottare durante la costruzione, consentono di ristabilire in tempi molto brevi le condizioni iniziali, senza che permangano impatti residui.

5.2 SUOLO E SOTTOSUOLO.

La struttura appenninica appare costituita, per quanto attiene gli aspetti geologici, dalla sovrapposizione e giustapposizione di complessi litologici piegati e in parte disarticolati.

L'assetto strutturale è infatti definito da una serie di accavallamenti sviluppatisi da sud - ovest verso nord - est che hanno portato all'impilamento di una serie di falde e di colate gravitative a scala regionale, rappresentate dai complessi caotici che possono risultare interposti e sovrapposti ai suddetti sovrascorrimenti.

I movimenti tettonici compressivi sono infatti evidenziati da fronti di sovrascorrimento ad andamento prevalentemente appenninico ai quali si associano, successivamente sul versante toscano movimenti distensivi evidenziati dai bacini fluvio-lacustri del Mugello e di Firenze.

I complessi litologici affioranti sono costituiti in prevalenza da formazioni marnoso - arenacee, argillose (spesso con struttura caotica) e subordinatamente da formazioni calcareo - marnose, arenacee, evaporitiche e da ofioliti.
Queste ultime presenti come lembi e zolle di varie dimensioni entro i terreni caotici eterogenei.

Le coperture sono essenzialmente costituite da depositi ghiaiosi, sabbiosi e limo-argillosi fluviali e fluviolacustri.

I suoli sviluppati sui terreni precedentemente descritti, hanno tessitura compresa tra le argille e le sabbie.

La conformazione geomorfologica del territorio è strettamente connessa con le caratteristiche litologico- strutturali delle formazioni affioranti.

La distribuzione nell'area di complessi marnoso - arenacei, argillosi e di terreni caotici eterogenei con i relativi inclusi di differente natura determina infatti aspetti morfologici caratteristici e contrastanti.

Alla conformazione delle valli, rettilinee e a direzione antiappenninica sul versante emiliano, fanno seguito incisioni con alvei a meandri incassati ad andamento prevalentemente appenninico sul versante toscano.

Di particolare rilievo la morfologia della conca del Mugello evidenziata da una piana alluvionale piuttosto estesa con un paesaggio caratterizzato da un susseguirsi di rilievi collinari e di ampi ripiani terrazzati in più ordini.

L'erodibiità appare estremamente varia in relazione alla natura prevaleentemente arenacea o argillosa dei litotipi affioranti.

Processi erosivi, quindi, per lo più superficiali sulle formazioni arenacee e marnoso - arenarcee, fenomeni franosi da superficiali o mediamente profondi sui litotipi argillosi.

Considerate le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area, e la scelta progettuale che prevede un tracciato in gran parte in galleria, sono stati definiti gli ambiti di territorio soggetti a modificazioni ambientali, in relazione agli effetti prevedibili legati all'insediamento dell'opere.

Alcuni di questi ambiti fanno riferimento alle scadenti caratteristiche meccaniche delle rocce attraversate per la natura stessa dei litotipi o per l'intensa tettonizzazione da questi subita.

Tali problematiche, che riguardano aspetti tecnici e che si traducono in una diversa scelta nell'esecuzione delle opere, non costituiscono motivi di impatto ambientale.

Sono i brevi tratti, attraversati in superficie o in prossimità di questa con diverse tipologie che appaiono più sensibili all'inserimento dell'opera.

Si tratta per lo più di aree, caratterizzate da versanti in condizioni critiche di stabilità o instabili, ove gli interventi necessari alla realizzazione dell'opera potrebbero accentuare i fenomeni di dissesto.

In particolare si tratta dell'area di Canova della Risvolta, attraversata in trincea, di quella di Fornace Zena - Rio Campagna attraversata con galleria corticale e viadotto ed infine di quella situata sul fondovalle Idice nei pressi di Molino della Fiumana di Sotto.

Le limitazioni previste nel SIA riguardano principalmente interventi di consolidamento e di stabilizzazione dei versanti.

Relativamente agli aspetti pedologici è da segnalare una sottrazione di suolo nell'area del Mugello (tratto compreso tra Luco di Mugello e il fondovalle F. Sieve).

In questo caso gli impatti sono mitigabili solo in un breve tratto.

5.3 ATMOSFERA, SALUTE PUBBLICA, RUMORE E VIBRAZIONI

L'impatto sulle componenti ambientali "rumore/vibrazioni" e "atmosfera" di una linea ferroviaria ad alta velocità riguarda, con diversi aspetti e livelli di importanza, sia la fase di costruzione, sia l'esercizio della linea stessa.

Nella costruzione della linea, l'attività dei cantieri ed il trasporto dei materiali al cantiere e alle discariche comportano una emissione di rumore ed inquinanti atmosferici, continua o discontinua, da parte delle attrezzature di cantiere e dei mezzi di trasporto.

Al contrario, l'impatto della linea in esercizio presenta caratteristiche del tutto particolari, specifiche del trasporto su via ferrata: pressoché trascurabile risulta infatti l'inquinamento atmosferico, essendo poco rilevante l'aumento di polverosità indotto dalla turbolenza provocata dal transito dei convogli. Sostanziale, e meritevole di accurate valutazioni quantitative, risulta invece l'emissione di rumore e di vibrazioni.

Impatto sulla componente rumore/vibrazioni

Rispetto al caso stradale, il rumore ferroviario presenta alcune caratteristiche proprie: si tratta di emissioni maggiormente localizzate nello spazio e quindi più controllabili, di durata limitata nel tempo, caratterizzate da uno spettro più ricco di frequenze medio-alte, che rendono il rumore ferroviario complessivamente meno sgradevole di quello stradale. Alla maggiore accettabilità del rumore ferroviario contribuisce anche la buona "immagine" sociale di tale sistema di trasporto.

L'entità dell'impatto dipende principalmente dalla velocità di transito e dalle caratteristiche della linea e dei convogli, dalle caratteristiche plano-altimetriche del tracciato (galleria, trincea, raso, rilevato o viadotto), dalla distanza dalla ferrovia e dalle caratteristiche del territorio (presenza di schermi naturali o artificiali, presenza di vegetazione, conformazione orografica, ecc.).

Dal punto di vista dell'impatto acustico, la galleria costituisce uno schermo assoluto alla propagazione del rumore, anche se fenomeni locali di rinforzo della pressione sonora possono verificarsi in corrispondenza degli imbocchi. Per quanto riguarda le vibrazioni, si può verificare un impatto anche per tratte in galleria, nel caso in cui la distanza tra ricettore e galleria non sia troppo elevata.

La normativa vigente in Italia, in materia di controllo del rumore nell'ambiente esterno, è costituita dal DPCM 1° Marzo 1991 "Limiti masssimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno". Tale decreto stabilisce i valori massimi ammissibili di livello sonoro nell'ambiente esterno, in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (diurna dalle 06:00 alle 22:00 e notturna dalle 22:00 alle 06:00).

La concreta applicazione dei limiti di legge si scontra, attualmente, con una serie di difficoltà pratiche, prima fra tutte il fatto che i Comuni non hanno ancora adottato la suddivisione in fasce territoriali dalla quale dipende la definizione dei valori limite. La legge, inoltre, inquadra il problema del controllo del rumore da traffico nella più vasta problematica dei "piani di risanamento territoriali", che dovranno essere predisposti di concerto da comuni e regione.

La generazione e trasmissione delle vibrazioni dipende sia dalle caratteristiche del convoglio e dell'armamento, sia dalle proprietà geotecniche del terreno.

I principali riferimenti normativi sono costituiti dalle norme UNI 9614 "Valutazione della normale tollerabilità delle vibrazioni negli edifici" e ISO 2613/DAD1 "Guide to the evaluation of human exposure to vibration and shock in buildings", che stabiliscono i valori massimi ammissibili delle grandezze atte a quantificare l'effetto di disturbo delle vibrazioni sulle persone.

Impatto sulla componente atmosfera

L'impatto sulla componente atmosfera in condizioni di esercizio si limita al possibile aumento della polverosità causato dalla turbolenza indotta dal transito dei convogli; nella fase di cantiere, invece, l'impatto è più consistente in quanto, all'aumento di polverosità dovuto allo scavo delle gallerie e al transito dei mezzi di trasporto, si aggiungono le emissioni di inquinanti generati dai motori a combustione delle macchine di cantiere e dei mezzi di trasporto medesimi.

Impatto sulla salute pubblica

L'impatto sulla salute pubblica di una linea ferroviaria ad alta velocità è complessivamente modesto. Le alterazioni della qualità dell'aria in fase di esercizio sono del tutto trascurabili, mentre gli effetti di tipo acustico sono essenzialmente di disturbo: non si ha infatti alcuna evidenza che il rumore ferroviario possa essere responsabile di alterazioni specifiche a carico dell'apparato uditivo, né in generale sulla salute umana. Ogni accorgimento sarà intrapreso al fine di minimizzare gli impatti residui in esercizio (rumore e vibrazioni per i tratti non in galleria) e durante la fase di costruzione (rumore e inquinamento atmosferico dovuto all'esercizio dei cantieri e al trasporto dei materiali).

Inquadramento geografico-territoriale

Il territorio attraversato dalla linea è caratterizzato da una qualità ambientale piuttosto elevata, a causa della preponderanza di aree naturali e dalla limitatezza degli insediamenti abitativi e produttivi, con l'esclusione della sola tratta iniziale alla periferia di Bologna, località San Ruffillo. In effetti, la principale fonte di inquinamento atmosferico e da rumore attualmente esistente è costituita dalle infrastrutture viarie, comprendenti alcune strade provinciali e statali.

Poiché su un totale di circa 78 km di tracciato, oltre 65 km risultano in galleria, l'entità delle aree potenzialmente soggette ad impatto è limitata. Tra l'altro, le varianti di tracciato proposte dai progettisti del General Contractor FIAT in sede di progetto di massima definitivo hanno eliminato alcune fra le principali aree critiche, oggetto di studio nella fase preliminare.

Stima degli impatti e opere di mitigazione

Procedendo da nord a sud, le aree interessate da attraversamenti non in galleria e quindi potenzialmente soggette ad impatto sulla componente rumore/vibrazioni, risultano essere le seguenti:

- L'area periferica di Bologna - San Ruffillo; la linea si inserisce in un contesto territoriale già compromesso dalla presenza di un'intensa viabilità stradale e della linea ferroviaria esistente.

- Due aree protette in comune di Pianoro (Canova della Risvolta e Torrente Zena); la linea presenta brevi tratti in viadotto in una zona caratterizzata dalla presenza di edifici isolati ed una forte prevalenza di componenti naturalistiche.

- Posto di comunicazione di San Pellegrino; la linea corre in viadotto, in prossimità dell'abitato di S. Pellegrino che è attraversato da un'importante arteria per il traffico di mezzi pesanti (S.S. 610 Montanara-Imolese).

- Area del Mugello; è senz'altro la zona di maggior "rischio" ambientale, in quanto per un tratto di circa 10 km la linea alterna tracciati in viadotto, trincea, rilevato e brevi gallerie; le località interessate sono comprese nei comuni di Borgo San Lorenzo e Scarperia e comprendono ricettori residenziali e storico-monumentali situati a distanze comprese tra 50 e 300 m dalla ferrovia.

Per tutte queste aree è stata prevista la possibilità di inserire, quali opere di mitigazione del rumore, barriere fonoisolanti di dimensioni e tipologia differenziata in funzione delle caratteristiche della linea e dei ricettori, scelte nel seguente catalogo di soluzioni base:

- muri in terra
- barriere vegetali
- barriere in legno
- barriere miste
- barriere in alluminio e materiale fonoassorbente
- barriere in cemento armato
- barriere in materiale plastico trasparente

Dalla stima degli impatti in fase di esercizio risulta che l'inserimento della linea ad alta velocità, con le mitigazioni proposte, determina impatti residui nella **fascia diurna** generalmente trascurabili, ad eccezione delle aree di studio "Torrente Zena" e "Podere Paradiso" (al km 61, all'imbocco della galleria artificiale dei Capuccini); in entrambi i casi si tratta comunque di aree con ricettori isolati, per i quali si potrebbero proporre, in aggiunta alla mitigazione, opportune opere di compensazione.

Per quanto riguarda le vibrazioni, i risultati dei calcoli consentono di affermare che in tutte le aree di studio della tratta emiliana del tracciato ed in corrispondenza dell'abitato di S. Pellegrino possono verificarsi situazioni di impatto superiori ai limiti indicati dalla normativa. Nelle località Podere Paradiso, Ponte a Serravalle e Ponte S. Lorenzo i valori sono più contenuti, ma possono in alcuni casi superare il limite ammissibile. Nella parte finale del tracciato le distanze tra la linea ad alta velocità e i ricettori sono praticamente sempre superiori a 100 m. Ciò determina livelli di vibrazioni contenuti e inferiori ai valori ammissibili anche in corrispondenza di ricettori sensibili, quali gli edifici storico-monumentali del comune di Fiesole.

Per quanto riguarda le opere di mitigazione, occorre innanzitutto segnalare che gli elevati requisiti di prestazione richiesti ai convogli e all'armamento delle linee ad alta velocità hanno richiesto, già in sede di progetto dell'ETR 500, l'ottimizzazione delle caratteristiche meccaniche della rotabile. Le uniche reali possibilità tecniche di mitigazione delle vibrazioni residue consistono dunque nell'impiego di sistemi d'armamento ad elevata attenuazione delle vibrazioni; l'impiego di tali soluzioni verrà considerato, per le aree critiche sopra evidenziate, in sede di progettazione esecutiva, tenendo anche conto di esigenze di altra natura, quale ad esempio la percorribilità della linea da parte di mezzi di soccorso in caso di emergenza.

5.4 IL PAESAGGIO

Per la componente Paesaggio i maggiori disturbi arrecati all'ambiente avvengono nel territorio montano quando la linea attraversa i corsi d'acqua (Torrente Santerno e suoi affluenti), nel territorio collinare e nella piana del Mugello (Savena, Idice, Sieve).

I viadotti più estesi in lunghezza sono quelli sul Savena (750 metri) Zena (120 metri), Idice (750 metri), Santerno (285 metri), Sieve (1440 metri).

I due versanti sono protetti dalle leggi n. 1497/39 per il paesaggio e le "bellezze naturali" e n. 1089/39 per i beni archeologici, storici e architettonici.

Recentemente la Regione Emilia Romagna ha formato il Piano Territoriale Paesistico, mentre la Regione Toscana con la Deliberazione n, 296 del 1988 ha posto vincoli estesi sulle "Aree Protette".

Se viene pertanto consentita la costruzione di grandi opere infrastrutturali per la pubblica utilità che ne deriva, come sul caso della linea ad alta velocietà, si impone l'obbligo di ripristinare l'ambiente turbato da cantieri e discariche, e di ricercare mediante studi appositi le soluzioni che determinano impatti più mitigabili.

Il metodo di studio ha dunque previsto una analisi preliminare dettagliata del territorio, che si concretizza in carte "tematiche"; in tali carte sono stati censiti, per quanto concerne il paesaggio , i beni naturali e culturali più a rischio, come boschi, corsi d'acqua e relativa vegetazione ripariale, centri storici, edifici monumentali o di valore storico, aree archeologiche certe e presunte, colture agricole e reti stradali.

Lo studio si è avvalso della letteratura esistente relativa alla fascia di territorio interessata e di una ricerca specifica finalizzata a mettere in luce le trasformazioni storiche del paesaggio agrario e dei sistemi di coltivazione.

Le "aree di studio" sono corrispondenti al tracciato in superficie, dove la linea emerge allo scoperto dalle gallerie.

Sono stati definiti i valori specifici di ogni bene che sarà oggetto di disturbo, quantificandone l'interesse culturale, storico ed estetico, misurandone la visibilità ed il grado di frequentazione ecc. in rapporto al "bacino visuale" formato dalla somma delle aree e dei luoghi dai quali è visibile l'opera realizzata.

Passando in rassegna brevemente le aree dove la linea corre allo scoperto, evidenziamo di seguito i problemi maggiori che essa pone nei confronti del paesaggio.

. Torrente Savena

Alla periferia di Bologna il tracciato si stacca dalla linea ferroviaria esistente e scavalca il torrente Savena per entrare subito dopo in galleria profonda.

L'ambiente del corso d'acqua risente dunque di una ulteriore compromissione, nello scenario già parzialmente disgregato della periferia urbana.

. Rio Laurenziano/ Canova del Risvolta.

Subiscono un disturbo parzialmente mitigabile la vegetazione ripariale del torrente, il paesaggio agrario a boschi e seminativi ed i vicini villaggi rurali.

. Torrente Zena - Rupe di Sadurano.

Il tracciato corre in un'area tutelata dalla Regione Emilia - Romagna come "Zona di particolare interesse paesaggistico/ambientale" e si svolge ai margini di una "Zona di tutela naturalistica generale".

Sono compresi nel bacino visuale il Santuario di Monte delle Formiche, la Fornace di Zena, alcuni borghi rurali e la singolare Rupe di Sadurano che rappresenta una emergenza di interesse scientifico oltre che paesaggistico.

In quest'area dunque si concentreranno gli sforzi per attenuare gli impatti, operando con la più vasta gamma di opere di mitigazione.

. Torrente Idice

Il sistema fluviale, le aree a bosco, le zone coltivate a seminativo, gli abitati rurali minori sono investiti dalla presenza della linea ferroviaria. Il viadotto si sviluppa per 750 metri.

. Cerreta/Case Brenzone.

Anche il torrente Diaterna è attraversato da un viadotto lungo m 120.

La zona è scarsamente frequentata, tuttavia il luogo appare incontaminato e di elevato valore paesaggistico per il corso d'acqua e gli ambienti ripariali; viene interessata marginalmente anche un'area archeologica vincolata.

. San Pellegrino

L'ambiente di San Pellegrino, presso i meandri del Santerno, si caratterizza per gli scenari rocciosi che conferiscono alla valle un alto grado di naturalità.

Il villaggio è dominato dalla Chiesa parrocchiale in località Castello; le poche aree disponibili lungo i pendii marginali sono oggetto di colture scarsamente pregiate, ma storicamente significative.

La soluzione proposta dal Progetto di Massima delle FS prevedeva la demolizione di due fabbricati di civile abitazione; i successivi approfondimenti tecnici, con un abbassamento del piano del ferro e una deviazione del tracciato di alcuni metri verso monte, hanno consentito di limitare gli impatti intollerabili previsti inizialmente. Tuttavia gli effetti negativi prodotti dalle opere non hanno potuto essere, nelle previsioni, totalmente eliminati: la valle di San Pellegrino rappresenta un passaggio obbligato, così come da sempre è avvenuto, dove è inevitabile prevedere cantieri, doppi binari di interscambio, uscite di sicurezza e un nuovo ponte che mette in comunicazione la linea e la strada provinciale n. 117 con le strutture di servizio.

Le interferenze ambientali richiedono le opere di attenuazione e compensazione previste nel S.I.A., che potranno essere oggetto di successivi perfezionamenti in fase di progettazione esecutiva.

. Valle del Fiorentino.

Superata la galleria di Firenzuola (lunga oltre 13 chilometri) la linea riemerge nel Mugello, dove la naturalità si intreccia con il paesaggio rurale lungo la pianura e le propagini collinari dell'Appennino.

La valle del Torrente Fiorentino si distingue per la vegetazione che ricopre i meandri del corso d'acqua e la presenza di importanti munumenti tutelati (i resti del Castello del Fiorentino, i ruderi della chiesa di S. Margherita).

L'antico casale del Fiorentino e il borgo della Fornace, le vestigia stesse della chiesa di S. Margherita potrebbero essere oggetto di danneggiamenti irreversibili a motivo delle gallerie artificiali previste.

. Luco di Mugello

Il piccolo borgo di San Giorgio e l'abitato di Luco del Mugello interferiscono visivamente con la linea; si prevedono pertanto efficaci opere di schermatura mediante filari di alberature ed essenze autoctone.

. Torrente Bagnone, Casale Romanelli

L'ambiente del corso d'acqua è integro: scorre incassato tra filari di alberi formati da pioppi ed essenze ripariali, tra prati e seminativi in vista dell'antica chiesa di Figliano.

I due ponti con una luce di 12 metri ciascuno dovranno essere efficacemente schermati, riducendo altresì al minimo l'ingombro delle opere strutturali.

. Ferracciano

Le adiacenze del piccolo insediamento di Ferracciano sono interessate da un tratto di linea in trincea che si sviluppa per 215 metri. Si verificano interferenze con il paesaggio agrario e con beni storici architettonici (il Palagiaccio, Senni con l'antica Pieve, villa Frescobaldi, villa Ebe).

Altri effetti derivano ai collegamenti interpoderali ed alla viabilità minore; in sede di progettazione esecutiva potranno essere privilegiate le opere in sottopasso, limitando le deviazioni della rete esistente.

. Convento dei Cappuccini.

Presso il Convento dei Cappuccini, collegato con strutture assistenziali, è parso opportuno prolungare la galleria artificiale fino al Palagiaccio ed al Podere Paradiso, spostando anche il tracciato della linea dell'originale progetto di massima FS di alcuni metri al fine di attenuare gli effetti prodotti alle pertinenze del Convento medesimo.

In sede di progetto esecutivo si rivolgerà la massima attenzione a ridurre il disturbo causato dalla linea al Casale del Querceto mediante efficaci opere di mitigazione.

. Ferrovia Faentina

Si producono impatti sulla linea ferroviaria Faentina, sulla strada statale n. 551, con ponti e rilevati sul torrente Bagnone; l'ambiente ripariale nei pressi del corso d'acqua è destinato a subire le maggiori azioni di disturbo.

In fase di progettazione esecutiva le molte opere d'arte tra loro connesse saranno inserite coerentemente nel tessuto edilizio della periferia in modo da minimizzare gli impatti visivi.

. Torrente Bagnone/Castellino.

Il tracciato della linea attraversa in rilevato un ambiente pianeggiante coltivato a seminativo, che confina con un'area ricca di vegetazione ripariale. Le opere di mitigazione possibili sono relative al rimodellamento del suolo ed alla piantumazione di essenze autoctone.

. Fiume Sieve

Il viadotto sul Sieve si sviluppa per 1440 metri in area di seminativo.

Oltre alla schermatura con essenze arboree agli estremi del manufatto appare indispensabile attenuare la vista dell'opera mediante la eventuale colorazione del calcestruzzo.

. La Ruzza/Faltona

La valle del Faltona è attraversata mediante un viadotto lungo metri 210 avente una altezza massima di m 19. a breve distanza dall'antica villa La Ruzza.

Vengono danneggiati boschi, seminativi e vegetazione ripariale; le opere di mitigazione saranno mirate a ridurre e schermare, per quanto possibile, le nuove strutture, specie in corrispondenza delle aree boscate ai due capi del viadotto medesimo.

. Torrente Faltona

Il Torrente Faltona è attraversato una seconda volta con un viadotto dallo sviluppo di m. 390m, con danneggiamento dell'ambiente collinare, di aree a bosco e vegetazione ripariale, in un bacino visuale che comprende l'antico mulino di Carbiolo. Viene inoltre interessata un'area archeologica, e dunque si renderanno necessari sopralluoghi preventivi d'intesa con la Soprintendenza competente. In fase esecutiva si porrà attenzione anche al ponte storico sul torrente, mettendo in atto ogni possibile opera di mitigazione.

. Villa dei Cini

I viadotti e la sottostazione Elettrica previsti nel progetto di massima FS sono stati soppressi nel progetto definitivo; sono previsti un ponte e un tratto in rilevato.

Gli impatti residui sono relativi al paesaggio agrario, alla visibilità della villa e del Borgo rurale; le mitigazioni devono riguardare anche le pertinenze del torrente Infernaccio che si immette nel Faltona.

. Caldine

L'impatto sul paesaggio e sul centro di Caldine provocato dalla linea, così come prevista dal progetto di massima FS, nella valle del Mugnone, ha indotto a realizzare una modifica di tracciato, contenuta nel progetto definitivo, che unifica le gallerie del Monte Senario e dal Monte Rinaldi, sopprimendo il tracciato in superficie eccetto per un piccolo tratto in galleria artificiale lungo circa 100 m, situato nei pressi della sottostazione elettrica.

Si mantengono tuttavia gli impatti per la Sotto Stazione Elettrica in località Bersaglio presso Caldine, dove si svilupperà un tratto di linea di galleria artificiale (80 metri) poi ricoperta del terreno vegetale.

I vincoli paesistici ed archeologici esistenti indurranno l'adozione di opportune opere di mitigazione; si renderanno altresì necessarie delle indagini in loco d'intesa con gli Enti di Tutela.

<u>Le opere di mitigazione degli impatti sul paesaggio</u>

Tra i manufatti che sostengono la linea ferroviaria il viadotto sui corsi d'acqua è, con evidenza, l'opera che maggiormente si impone nel paesaggio.

In anni passati le grandi opere di ingegneria sono state generalmente realizzate in contrapposizione con l'ambiente circostante, in omaggio a una concezione classica/razionalista della progettazione strutturale.

Sembra tuttavia maggiormente corrispondere agli schemi culturali ed estetici del nostro tempo il modello di una progettazione più rispettosa dell'ambiente, soprattutto naturale, quando non si ritenga addirittura di subordinare la struttura, minimizzandone l'impatto visivo. Viceversa, nel caso di periferie urbane disgregate e caratterizzate da un'edilizia minore, il viadotto potrebbe costituire un elemento riqualificante dello scenario costruito.

Le opere di attenuazione degli impatti previste dal S.I.A. propongono la riduzione degli ingombri, l'uso del colore con funzione di mascheratura parziale dei volumi: è noto infatti che i colori chiari enfatizzano i manufatti edilizi, mentre le tinte scure ne riducono visivamente gli impatti specie se riprendono i colori della natura circostante (in particolari i bruni).

In fase di progettazione esecutiva delle opere di minimizzazione, si dovranno pertanto proporre sistemi di colorazione delle malte, che influiscano sull'aspetto del conglomerato a base di cemento modificandone i toni lividi e freddi.

Mentre la linea prevista in trincea (cioè con un piano del ferro più basso rispetto al piano di campagna) produce effetti paesaggistici attenuati, un disturbo rilevante viene provocato dalla linea "in rilevato", che appare rialzata sul terreno naturale o coltivato. Negli ambienti di pregio si eviteranno per quanto possibile i muri di sostegno laterali, sostituiti con "scarpe" degradanti di terra inerbata e piantumata: l'impatto infatti di tali muri, se estesi in lunghezza, appare mitigabile unicamente per mezzo di vegetazione aggiunta con funzione di mascheramento, con un espediente cioè che sarà usato nei casi in cui non sia possibile operare altri tipi di attenuazione.

Particolare attenzione richiedono anche le barriere fonoassorbenti, destinate a porre rimedio al rumore prodotto dal passaggio dei convogli.

5.5 ECOSISTEMI ANTROPICI

Un ecosistema antropico è l'insieme degli elementi e delle relazioni tra loro esistenti, prodotte dall'uomo per organizzare le proprie attività con l'obiettivo di migliorare il benessere proprio e collettivo.

In merito, la lettura ecosistemica può essere sviluppata a scala territoriale individuando quelli che sono i sistemi agricoli ed i sistemi urbani (Bologna - Firenze) mentre a livello locale si hanno i nuclei residenziali, produttivi e le aziende agricole.

I fattori iniziali analizzati rispetto ai quali sono state sviluppate le carte tematiche sono:

a) Destinazione d'uso dell'edificato
b) Dati di popolazione
c) Uso antropico del suolo
d) Infrastrutturazione viaria e canalizia del territorio
e) Reti ed impianti tecnologici.

In relazione a tali carte sono stati individuati i ricettori quali voci di legenda delle carte da un lato e quali elementi che possono subire le interfenze con la linea AV.

Queste ultime vengono individuate mediante l'applicazione sul territorio delle correlazioni tra effetti e ricettori evidenziati o, sistematicamente mediante l'individuazione delle relazioni significative tra i due parametri di lavoro.

In particolare gli effetti considerati sono stati:

EFFETTI PERMANENTI

1 abbattimento di edifici
2 sottrazione di suolo
3 limitazione della fruizione e funzionalità delle aree
4 interferenza cor le reti di trasporto
5 interferenza con le reti e impianti tecnologici

EFFETTI TEMPORANEI

6 intensificazione temporanea della circolazione stradale
7 sottrazione temporanea di suolo
8 limitazione temporanea della fruizione e funzionalità delle aree
9 interferenza temporanea con le reti di trasporto
10 interferenza temporanea con le reti ed impianti tecnologici

Partendo da tali elementi lungo il corridoio di indagine sono riconoscibili, come uso del territorio, tre grandi sistemi che rinviano alle condizioni morfologico-altimetrico: il sistema appenninico pedemontano, il sistema collinare, le zone pianeggianti del bacino alluvionale del fiume Sieve e dell'Hiterland di Firenze nord.

Ciascuno di questi macro sistemi presenta delle peculiarità riferite al grado e al tipo di antropizzazione, come ad esempio, il tessuto edilizio, l'infrastrutturazione ed il sistema agricolo.

In merito possiamo notare che i sistemi territoriali interessati sono caratterizzati reciprocamente sia dagli usi urbani ed agricoli che dalle loro interazioni: come aree urbane si considerano le aree edificate ai fini residenziali, produttivi e di servizio, mentre le rimanenti parti di territorio vengono considerate agricole o a prevalente carattere naturale.

L'ambito territoriale analizzato risulta essere caratterizzato nella parte iniziale, dalla presenza delle propaggini insediative della periferia extra - urbana di Bologna.

Sempre in questa zona sono da segnalare sia la presenza di vaste aree di edificato produttivo, che le nuove espansioni di edilizia residenziale facenti parte del tessuto urbanistico di Pianoro e Pianoro Vecchia.

A Sud delle zone descritte, in accordo alle mutate condizioni orografiche, il peso insediativo assume connotazioni strettamente legate al patrimonio agricolo e produttivo: il fenomeno prevalente è la presenza di insediamenti produttivi connessi allo sfruttamento e stoccaggio delle risorse agricole.

Per quanto riguarda infatti la prima delle tre grandi unità morfologiche individuate a grande scala lungo il tracciato in esame, e per tale si intende il sistema appenninico e pedemontano localizzato a cavallo sul confine tra le Regioni Emilia Romagna e Toscana, si può notare che quest'area presenta un livello di antropizzazione molto basso ed è prevalentemente caratterizzata da vaste aree boschive di pregio naturalistico, da un edificato residenziale in case sparse e isolate con bassa intensità abitativa e da una scarsa infrastrutturazione territoriale.

Il sistema collinare è invece localizzato in prossimità del tratto centrale del corridoio esaminato e più a sud in prossimità di Fiesole ed è caratterizzato, da appezzamenti frammentati e di diverso uso agricolo, da un tessuto residenziale articolato in nuclei, piccoli centri e case sparse, collegati da un'intesa viabilità locale e interpoderale.

Nel tratto finale del corridoio analizzato è possibile individuare la presenza del sistema pianeggiante in corrispondenza del bacino alluvionale del fiume Sieve (Piana del Mugello) e più a sud in prossimità di Firenze dove si evidenzia una vasta area prevalentemente caratterizzata dalla morfologia piana dell'Hinterland di Firenze Nord.

In particolare il sistema pianeggiante è comunque caratterizzato da grandi appezzamenti di colture omogenee, (prevalentemente e seminativo semplice ed irriguo) servite da un'intesa viabilità

I successivi aggioramenti progettuali eseguiti hanno portato all'individuazione di un opera che pone pochissimi problemi nei confronti degli ecosistemi antropici.

Ciò è credibile alla luce delle caratteristiche tipologiche del corpo ferroviario che, come più volte evidenziato, corre prevalentemente in galleria riducendo a zero qualsiasi rischio di interferenza con le attività umane.

Per quanto riguarda i pochi tratti allo scoperto non si manifestano impatti particolarmente gravi a meno di quanto si verifica in alcuni casi ben circoscritti di seguito riportati.

In particolare in località S. Ruffillo (Bologna) si pone la necessità di abbattere una villa privata, 2 condomini privati, 2 fabbricati già in proprietà dell'Ente FS ed alcuni edifici accessori (box ecc.)

In località S. Benedetto del Querceto vi è l'occupazione minimale di alcune aree agricole mentre il posizionamento di alcuni sovrapassi consentirebbe di mitigare alcune interferenze locali come quelle presenti nei fondi agricoli in località Ferracciano e in una zona di colture seminative che altrimenti rimarrebbe interclusa tra la trincea della nuova linea A.V. ed il Torrente Bagnone in località Mazzetta (Luco di Mugello).

Inoltre la idonea presenza di sovra/sotto passi e correzioni delle infrastrutture a rete già incluse nel progetto definitivo garantiscono il buon inserimento dell'opera nel sistema antropico interessato.

5.6 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

La vegetazione che caratterizza l'area attraversata dalla linea ferroviaria in progetto è, in linea di massima quella tipica, e quindi largamente diffusa, dei rilievi collinari e montani dell'Appennino tosco-emiliano.

L'aspetto più evidente di questa vegetazione è dato dai boschi che si differenziano tra loro in relazione all'essenza dominante; abbiamo così, a seconda dell'altitudine , dell'esposizione e del tipo di terreno, boschi a prevalenza di roverella, di cerro, di carpino nero, di castagno, di faggio.

Si trovano poi lungo le sponde dei corsi d'acqua e all'interno degli alvei ciottolosi specifiche formazioni boschive in cui dominano i pioppi, gli ontani neri, diverse specie di salici.

Dove l'intervento dell'uomo è stato particolarmente pesante, attraverso introduzioni inopportune od eccessivi tagli, si trovano delle formazioni boschive che presentano un certo livello di degrado, sia perchè contentengono specie non originarie di questi ambienti che tendono a divenire infestanti (ad esempio la robinia), sia perchè l'equilibrio tra i diversi individui risulta alterato.

Altra nota caratteristica della vegetazione di questi ambienti è quella costituita dagli arbusteti, le specie dominanti sono la ginestra e il ginepro; la prima diffusa in particolare lungo le pendici molto aride, il secondo tipico di ambienti relativamente più freschi. Col passare del tempo ed in assenza di intervento umano, queste superfici coperte da arbusti tendono ad essere assimilate dai boschi circostanti.

Per ciò che concerne le superfici a prevalente copertura erbacea le situazioni più ricorrenti sono quelle dei prati permantenti da sfalcio, dei pascoli e della vegetazione infestante dei coltivi.

Tutti aspetti della vegetazione fortemente condizionati dall'attività umana che ne può determinare l'evoluzione attraverso la gestione delle attività agricole.

A fianco di questi diversi aspetti della copertura vegetale, che come si è detto, sono ampiamente rappresentati in vasti areali, si individuano invece formazioni vegetali più specializzate, legate cioè a particolari condizioni ecologiche di clima, substrato, disponibilità di sostanze nutritizie, ecc., che si trovano solo in poche località di modeste dimensioni. La vegetazione di queste zone, risultando più rara e di particolare interesse naturalistico, assume quindi un pregio maggiore. Si tratta in particolare della vegetazione rupestre e della vegetazione delle zone calanchive. Esempi di vege-

tazione del primo tipo sono costituiti dai popolamenti presenti sulle Rupi di Sadurano (comune di Pianoro) o nell'area dei Gessi Bolognesi, mentre la seconda alligna nei calanchi anch'essi in particolare presenti lungo il tratto più settentrionale del tracciato della linea ferroviaria.

A proposito della fauna, anche in relazione del fatto che molti ambienti presenti sono relativamente integri, si trovano popolamenti animali alquanto differenziati e alcuni tra questi sono valorizzati da specie decisamente rare.

Risultano in genere di particolare interesse i popolamenti faunistici legati ai corsi d'acqua, a testimonianza del fatto che la qualità chimico-fisica dell'acqua stessa è spesso ancora elevata, e i popolamenti delle aree con fenomeni di carsismo, ricche quindi di cavità sotterranee e di depressioni superficiali.

Tra le specie di particolare interesse e rarità presumibile presenti nell'area e legate agli ambienti fluviali occorre almeno ricordare: la lontra, il merlo acquaiolo e la testuggine d'acqua.

Nelle zone carsiche potrebbero trovarsi specie di anfibi considerate tra quelle a rischio di estinzione, quali la salamandrina dagli occhiali e il geotritone italiano.

Alcuni ambienti sono poi valutati come particolarmente adatti, e probabilmente frequentati, da alcuni rapaci di notevole rarità (il falco pellegrino, l'albanella minore, il biancone).

I boschi maturi ospitano diverse specie di picchi, tra cui emerge per la rarità il picchio rosso minore.

La probabile presenza di tutte queste specie, oltre ad essere di notevole interesse intrinseco, costituisce anche un indice di notevole equilibrio tra le diverse componenti dell'ambiente naturale.

Come si vede quindi, il corridoio interessato dal passaggio della linea ferroviaria è caratterizzato, in alcune specifiche zone, da aspetti vegetazionali e faunistici che denotano una elevata qualità dell'ambiente.

La costruzione e l'esercizio della linea ferroviaria possono interferire sulla vegetazione e sulla fauna secondo diverse complesse modalità.

Un primo evidente danno inferto alla vegetazione sarà quello della sottrazione diretta, ovvero dei disboscamenti o scoticamenti determinati dall'allestimento dei cantieri, delle strade di accesso delle discariche e del tracciato ferroviario.

Le superfici complessivamente coinvolte saranno cospicue, ma occorre ricordare che una volta dismesse, potranno essere nuovamente destinate alla copertura vegetale.

Una seconda interferenza a carico della vegetazione è quella che viene definita come "alterazione della struttura" e composizione delle Comunità vegetali che si può descrivere come una parziale rottura degli equilibri che intercorrono all'interno dei diversi aggruppamenti tra le diverse specie, specialmente nelle vicinanze delle infrastrutture a costruzione avvenuta.

La sottrazione di vegetazione o l'alterazione della sua composizione si tradurranno immediatamente in riduzione di habitat disponibili per la fauna.

Questa sarà ulteriormente danneggiata, specialmente durante la fase di costruzione ed in particolare dalle strade di accesso che conducono dal tracciato ai cantieri e da questi alle discariche, in quanto potranno essere interrotti percorsi preferenziali di spostamenti dalle aree di rifugio a quelle di alimentazione o riproduzione. Questo tipo di interferenza dovrebbe risultare invece estremamente contenuta ad opera ultimata poichè gran parte del tracciato si sviluppa in galleria.

Infine i popolamenti animali potranno anche essere disturbati dal rumore esercitato dalle attività di cantiere e dal movimento dei messi pesanti e, ad opera ultimata, dal passaggio del treno nei brevi tratti fuori galleria.

Un aspetto particolarmente critico risulterà l'attraversamento dei corsi d'acqua con viadotti.

In questi casi l'alterazione degli equilibri degli aggruppamenti vegetali ed animali è sempre molto elevata e le specie presenti sono in genere molto sensibili alle interferenze.

Al fine di ridurre al minimo l'entità dei danni inferti alla vegetazione e alla fauna sono previsti una serie di interventi specifici, tra cui i più significativi sono: la ricostituzione della copertura vegetale nelle superfici occupate dai cantieri e dalle discariche tramite l'utilizzazione di specie erbacee, arboree ed arbustive originarie dell'area; la realizzazione di sottopassi per la fauna; l'adozione di varie misure per contenere al minimo le interferenze con i corsi d'acqua nella fase di costruzione; l'allestimento nei punti critici lungo il tracciato di barriere antirumore.

Nonostante questi interventi inevitabilmente in alcune zone di particolare sensibilità e finora scarsamente compromesse dalle attività umane, la costruzione e l'esercizio dell'opera determinano interferenze negative sulla vegetazione e sulla fauna e quindi una parziale riduzione della qualità ambientale complessiva.

5.7 ECOSISTEMI NATURALI

Per il presente studio, si è cercato, nell'ambito dei limiti sopra esposti, di soddisfare le normative esistenti, identificando gli ambiti ecosistemici dell'area di studio, la loro sensibilità e vulnerabilità e cercando di valutare l'impatto conseguente alla realizzazione della linea ad alta velocità.

Non si è potuto condurre lo studio secondo le complesse analisi di produttività ed efficienza del trasferimento energetico, attraverso i vari livelli di catene trofiche, metodo molto sofisticato ed efficace per capire la complessità ecosistemica, a causa della scarsità di tempo e di mezzi a disposizione.

Si è scelto, invece, di procedere alla descrizione degli ambiti esistenti sulla base delle informazioni raccolte per le principali componenti che costituiscono un ecosistema e considerate separatamente in fase di studio.

In particolare si sono utilizzate le informazioni provenienti dallo studio della vegetazione, della flora e della fauna, e da quello delle componenti abiotiche.

Essendo impossibile, nel caso del territorio in esame, parlare di integrità naturale, si sono considerate anche le attività antropiche che hanno interferito o che interferiscono tuttora con l'ambiente naturale.

E' tuttavia necessario e corretto dire che tale metodo tende non tanto a considerare i flussi di materia ed energia tra le varie componenti, quanto invece a considerare la sommatoria delle componenti che interagiscono tra loro nell'ecosistema e che sono descritte nelle rispettive relazioni di competenza.

In tal modo si è arrivati alla definizione di unità ecosistemiche per le quali risultano prioritarie le caratteristiche riguardanti le componenti biotiche, in particolare la fauna vertebrata terrestre e le unità fisionomiche della vegetazione.

Ciò ha consentito l'individuazione dei diversi aspetti ecosistemici, l'identificazione degli ambiti di particolare rilevanza per la loro complessità, fragilità e vulnerabilità.

Gli ambiti ecosistemici individuati ed utilizzabili per redigere la "Carta delle unità ecosistemiche "sono i seguenti:

Unità ecosistemiche a prevalenza di zone agricole
Unità ecosistemiche a prevalenza di aree boscate
Unità ecosistemiche a prevalenza di cespuglieti e arbusteti
Unità ecosistemiche delle zone ripariali
Unità ecosistemiche dei centri urbani

Alle unità ecosistemiche sopra descritte vengono attribuiti i seguenti livelli di vulnerabilità su una scala tra 1 (minima) e 5 (massima).

	UNITA' ECOSISTEMICHE	VULNERABILITA'
A	ZONE AGRICOLE	2
B	AREE BOSCATE	4
C	CESPUGLIETI E ABUSTETI	3
R	ZONE RIPARIALI	5
U	CENTRI URBANI	1

L'area di studio si presenta come un territorio che nonostante le testimonianza delle aterazioni prodotte dall'uomo conserva tutt'oggi una discreta naturalità rispetto al contesto generale del territorio italiano.

Con l'eccezione delle zone più sfruttate dall'antropizzazione, e cioè il corso del torrente Savena lungo la Strada della Futa, da Bologna a Pianoro, il Mugello nei pressi di Borgo S. Lorenzo, e il corso del torrente Mugnone fino a Firenze, si può affermare che dal punto di vista ecologico l'area di studio presenta situazioni naturali meritevoli di essere conservate e protette da ulteriori sfruttamenti.

Gli impatti provocati dall'opera sono attribuibili a due fasi ben distinte; la fase di cantierizzazione per la costruzione e la fase di utilizzo.

Sicuramente è la fase di cantiere che desta le maggiori preoccupazioni per la stabilità degli ecosistemi a causa di una serie di problemi legati alla scelta delle aree per i cantieri, la costruzione di strade per l'accesso agli stessi cantieri, il traffico degli automezzi adibiti ai lavori, il numero degli operai addetti, i servizi da realizzare e soprattutto la collocazione del materiale di scavo nell'ambito territoriale senza provocare squilibri ambientali.

Mentre gli impatti sugli aspetti ecologici provocati dall'opera ultimata interesseranno prevalentemente i tratti scoperti individuabili nei siti di attraversamento dei corsi d'acqua.

Procedendo sul percorso proposto da Bologna verso Firenze sono stati individuati una serie di impatti possibili, giudicati in realtà decisamente limitati rispetto alla lunghezza della linea, ma che quasi sempre interessano le unità ecosistemiche degli ambienti ripariali ad elevata vulnerabilità.

Di seguito viene illustrato l'elenco degli impatti riguardanti gli ecosistemi considerati particolarmente critici.

Il sistema ecologico rappresentato dall'ambiente ripariale del Rio Cavinzano si presenta molto sensibile; la fase di cantierizzazione può costituire un pericolo di alterazione irreversibile dall'ecosistema.

Ancora più ricco appare lo sbocco della galleria Sadurano verso il torrente Zena proprio sotto uno sperone roccioso di notevole bellezza e che rappresenta un ambiente raro e di possibile rifugio per l'avifauna.

La valle formata dal torrente Zena conserva un alto livello di naturalità l'ambiente ripariale è ben strutturato e contornato da aree boscate o cespugliate. La stessa comunità montana dell'appennino bolognese ha provveduto ad esaltare gli aspetti naturali di quest'area allestendo dei sentieri naturalistici lungo la valle e verso i punti di interesse paesaggistico.

L'impatto negativo è da attribuirsi sia all'alterazione di un'ambiente così sensibile, sia al disturbo durante la fase di di cantierizzazione arrecato dai mezzi che frequenteranno la strada presso gli abitati di Zena e Fornace e che servirà ai cantieri E5 ed E6.

Particolarmente critico si prevede l'attraversamento dell'Idice tra le gallerie di Monte Bibele e della Raticosa.

All'uscita della galleria Raticosa, in territorio toscano è previsto un viadotto sul torrente Diaterna in una valle molto incisa che rappresenta forse uno dei territori a più elevata naturalità di tutto il corridoio di attraversamento della linea.

Le acque del Diaterna sono classificate a salmonidi, si dovrà pertanto prestare particolare cura in fase di cantierizzazione al loro utilizzo e alla loro depurazione.

La strada di accesso a questa zona conduce anche al torrente Brenzone, piccolo corso d'acqua con interessanti associazioni vegetali, affluente del Diaterna, che sarà ugualmente attraversato da un viadotto.

L'alterazione provocata sui sistemi così sensibili e vulnerabili è difficilmente misurabilie, ma resta inteso che la realizzazione dell'opera in questa zona più che in ogni altra dovrà presentare opportuni accorgimenti per limitare l'impatto sull'ambiente.

Presso l'abitato di S. Pellegrino il tracciato attraversa il fiume Santerno.

La valle del Santerno, pur se presenta un rilevante valore naturalistico per la presenza di una ricca vegetazione ripariale e di ampie zone boscate che costituiscono sistemi ecologici abbastanza complessi, appare oggi piuttosto degradata essendo interessata da una forte attività estrattiva.

La proposta di utilizzare il materiale di scavo delle gallerie Raticosa, Le Piagnole, Scheggianico e Firenzuola per il ripristino morfologico delle cave dismesse appare come una validissima soluzione per il problema della collocazione del marino.

La linea ferroviaria arriva nella valle del Sieve attraverso la galleria Firenzuola, nei pressi dell'abitato di Grezzano.

In questa zona sono presenti delle interessanti aree cespugliate a ridosso del Torrente Bosso che rappresentano una linea di continuità ecologica tra i boschi interrotti dalle aree agricole.

Sono aree molto ricche di specie e meta di escursioni naturalistiche, inoltre le acque del Torrente Bosso sono classificate a salmonidi.

La linea a cielo aperto che procede verso Borgo S. Lorenzo interessa una zona prevalentemente agricola di limitato valore ecologico, mentre particolare attenzione dovrà essere presentata per l'attraversamento del fiume Sieve prima , e del torrente Faltona poi.

Quest'ultimo in particolare presenta una sottile fascia di vegetazione ripariale che costituisce una sorta di continuità ecologica tra le aree boscate ai lati della valle, interrotte dai seminativi nelle aree più pianeggianti a fondo valle, lungo il torrente.

Altro punto critico è rappresentato dalla realizzazione della strada che dovrà servire il cantiere T4. Questa strada attraverserà il torrente Mugnone e comporterà l'alterazione di un interessante area cespugliata prospicente il torrente,

Ultimo punto di impatto individuato è il doppio attraversamento del torrente Mugnone della linea ferroviaria e la realizzazione del cantiere T3, proprio in prossimità del greto fluviale.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione da accompagnare alla realizzazione dell'opera è particolarmente difficile individuare degli interventi che possano compensare i danni causati ad ambiti così ecologicamente complessi, come sono gli ecosistemi.

Si ritengono valide a tal fine le misure di mitigazione proposte per le componente fauna, flora e vegetazione, paesaggio, idrologia, e geomorfologia, si possono però esprimere alcune considerazioni di carattere cautelativo sulla impostazione di alcune opere da realizzare.

In primo luogo si fa presente la necessità di collocare in maniera valida tutto il materiale di scavo delle gallerie, senza causare problemi di cambiamenti morfologici del territorio e distruzione della vegetazione.

A lavori ultimati sarà importante il ripristino della vegetazione nelle cave ed il recupero delle discariche in terreni di interesse agricolo.

Sarà importantissimo cercare in influire il meno possibile sui delicatissimi sistemi ecologici degli ambienti ripariali, a tal fine si dovranno prevedere viadotti e ponti che non tocchino il letto dei fiumi.

Si dovrà prestare estrema attenzione all'utilizzo delle acque dei fiumi e dei torrenti e provvedere alla depurazione delle acque di scarico al fine di evitare alterazioni nella composizione chimico-fisica e biologica delle acque stesse.

6. I PROBLEMI DEI CANTIERI

Per la realizzazione dei circa 80 Km di linea ad Alta Velocità, che permetteranno la connessione di Bologna con Firenze attraverso il sistema dell' appennino tosco-emiliano, sono stati previsti nove cantieri di base e ventisei cantieri industriali, ai quali si debbono aggiungere diciassette siti per discariche di inerti.

Le informazioni, anche se di massima, sui cantieri, le discariche e le cave forniscono i necessari elementi di valutazione delle alterazioni fisiche, ecologiche, antropiche ed estetiche dell'intervento di cantierizzazione che costituisce una problematica inscindibile dall'opera ferroviaria progettata.

La localizzazione e la gestione temporale delle aree di pertinenza dei cantieri necessari alla costruzione della linea ferroviaria ad Alta Velocità è scelta e motivata in primo luogo da considerazioni di carattere tecnico-imprenditoriale, desunte dalle esigenze di tipo realizzativo. Le proposte tecniche più opportune vengono quindi filtrate in modo da tutelare i sistemi antropici e naturali.

La linea ad Alta Velocità attraversa un'area montana che per le sue caratteristiche orografiche presenta difficoltà oggettive per la realizzazione delle opere previste.

L'80% circa del tracciato si sviluppa in galleria. Ciò, se da una parte diminuisce l'impatto ambientale dell'opera ferroviaria, dall'altro aumenta la necessità, in fase di costruzione, di aprire una serie di cantieri industriali specializzati all'imbocco delle gallerie la cui ubicazione risulta conseguentemente obbligata.

In generale l'ubicazione dei siti di cantiere risulta, nella maggior parte dei casi, vincolata dalla configurazione orografica dei luoghi, ai pochi spazi sufficienti a contenerli (ciò avviene ad esempio in prossimità dei passaggi su viadotto delle valli più strette).

I cantieri previsti si differenziano in due tipologie principali: cantieri di base dove verranno concentrati gli uffici e le strutture di supporto (mense, dormitori, etc.), e cantieri industriali dove si realizzano le singole opere della struttura.

<u>Cantieri di base</u>.

Occupano una superficie variabile tra 1 e 2 ettari, e possono ospitare fino a 600 persone circa.

Cantieri industriali

Occupano una superficie massima di 1 ha e ospitano fino a 150 - 200 persone

Nella realizzazione dei cantieri, oltre al rispetto di tutte le prescrizioni tecniche e di sicurezza imposte dalla normativa vigente, saranno realizzati gli impianti di trattamento per le acque di scarico dei vari utilizzi previsti e lo smaltimento dei rifiuti attraverso accordi con i comuni o con le ditte incaricate della raccolta a livello locale.

L'assoluta esigenza di collegamento alle reti viarie, di connessione al sistema di approvvigionamento idrico, di allaccio alla rete primaria di elettrificazione rappresentano quindi l'insieme delle variabili che influenzano sia la localizzazione territoriale che la gestione tecnico/operativa del cantiere.

Gli impatti prevedibili sono quindi riconducibili ad occupazione di suolo vincolato o con particolari destinazioni d'uso secondo PRG, che tuttavia in tutti i casi possono essere risolti con accorgimenti particolari nelle fasi di rispristino finale sia dei suoli che della vegetazione.

Inoltre sono possibili interferenze con i corsi d'acqua, che costituiscono sicuramente gli elementi più sensibili del territorio; tuttavia sia le norme di sicurezza dei cantieri, sia l'osservazione di prescrizioni nei confronti del trattamento delle acque di cantiere e di scarico (previsto tramite l'utilizzo di sistemi di depurazione / trattamento e di smaltimento delle acque nere), dovrebbe garantire la salvaguardia delle acque superficiali da massicce immissioni di inquinanti.

Un aspetto particolare, che dovrà comunque essere considerato e risolto in sede locale, è rappresentato dall'interferenza dell'attività dei cantieri, con la viabilità ed i centri urbani che saranno attraversati dai mezzi.

Si è cercato di evitare al massimo questa necessità di attraversamento, particolarmente evidente soprattutto per gli aspetti legati allo smaltimento dei grossi quantitativi di materiale di scarto prodotto dallo scavo delle gallerie, tuttavia la scarsa infrastrutturazione dei settori centrali del tracciato, renderà necessari i movimenti concentrati su strade di grande collegamento, e l'attraversamento di alcuni nuclei urbani.

Infine, un settore vasto ed estremamente delicato, su cui l'impatto dovuto all'attività dei cantieri potrebbe risultare fortemente negativo, è quello dell'ambito naturale e paesistico.

L'impatto vegetazionale e faunistico è stato analizzato con particolare cura e sono stati sottolineati tutti i possibili punti di interferenza.

Gli impatti in questo campo potranno consistere in disturbo acustico, in danno alla vegetazione in particolare provocato dalle polveri, ed infine nell'eliminazione di settori caratterizzati da vegetazione di pregio.

In tutti i casi, sono state proposte misure mitigatrici in grado di abbattere in maniera notevole gli impatti potenziali.

Accanto ai singoli impatti prevedibili, in sede di analisi di dettaglio dovranno essere considerati tutti i casi di somma di più effetti e, soprattutto, l'effetto cumulativo prodotto dagli impatti di più cantieri su uno stesso ricettore.

Sono infatti prevedibili situazioni piuttosto sfavorevoli determinate dalla concentrazione di più cantieri sul fondovalle dello stesso corso d'acqua, in cui sarà necessario considerare il sovraccarico complessivo sulla viabilità e il complesso degli impatti sul ricettore idrico.

I cantieri previsti

Per ciascun cantiere è stata predisposta una scheda che si compone di uno stralcio topografico e della descrizione delle caratteristiche tecniche dell'impianto, dei collegamenti stradali esistenti o da realizzare, delle caratteristiche morfologiche del sito e dei suoi dintorni, della vegetazione presente e dei vincoli territoriali.

Misure di mitigazione

Le proposte dei siti dei cantieri, sia di base che industriali, sono state analizzate incrociando i vincoli presenti sul territorio con le necessità tecnico-economiche espresse durante la progettazione.

Si è quindi proceduto alla definizione delle opere e degli interventi di mitigazione necessari per la eliminazione degli impatti comunque presenti.

Sulla base dell'analisi delle caratteristiche ambientali del territorio, sono state individuate una serie di misure specifiche di mitigazione per ciascuna delle situazioni prevedibili qui brevemente elencate.

6.1 LO SMALTIMENTO DELLO SMARINO DI GALLERIA

Lo smaltimento del smarino di galleria che verrà prodotto in grande quantità durante la realizzazione della tratta appenninica della linea ferroviaria ad Alta Velocità, rappresenta uno dei principali problemi ambientali da risolvere.

Lo studio di impatto è finalizzato in questo senso alla ricerca delle soluzioni che comportino il minor impatto possibile sull'ambiente.

L'obiettivo principale prefissato è di realizzare il massimo riciclo dei materiali di scavo, sia nell'ambito dell'opera stessa sia ricercando tutti i possibili utilizzi in sede locale laddove se ne presenti la necessità e l'opportunità.

L'approccio al problema deve essere coerente con il grande quantitativo di marino previsto, pari a circa 9.000.000 mc.

Problematiche generali

I problemi legati allo smaltimento dei materiali di scavo delle gallerie riguardano gli aspetti morfologici del territorio e i conseguenti aspetti logistici e socio-economici.

Il progetto della nuova linea ferroviaria, infatti, prevede l'attraversamento in galleria di buona parte del tratto appenninico tosco-emiliano.

Per consentire l'attraversamento dei modernissimi convogli a velocità molto sostenuta (anche nei tratti sotterranei), le sezioni delle gallerie a doppio binario dovranno avere una superficie di scavo di circa 130/140 m2, per cui si prevede la produzione di circa 130.000/140.000 m3 di materiale per ogni Km di galleria.

Per quanto riguarda il riutilizzo delllo smarino sono state analizzate una serie di possibili alternative sulla base, da un lato, dell'analisi delle potenzialità del territorio, delle attività produttive attuali, del loro sviluppo futuro e, dall'altro, delle caratteristiche geotecniche dello stesso. Tali utilizzi oltre a non costituire di per se impatti sull'ambiente, debbono contribuire a limitarne altri (come ad esempio l'apertura di cave di prestito) e dovranno comunque essere verificati e valutati con le comunità locali e con i soggetti imprenditoriali ed economici interessati.

I materiali di qualità geomeccanica buona o accettabile e con litologia opportuna, potranno essere utilizzati ad esempio nella realizzazione di rilevati, calcestruzzi, etc.

Sulla base delle previsioni effettuate, poco più del 30% del marino, costituito da materiali di buone caratteristiche geomeccaniche, potrebbe, opportunamente trattato, essere utilizzato nella realizzazione di opere connesse alla linea ferroviaria.

Una quantità complessiva pari a poco meno di 6.000.000 di mc dovrà quindi trovare una ubicazione definitiva.

Per questo materiale si è cercato di individuare le possibili utilizzazioni sia in sede locale che nelle immediate vicinanze.

Circa 5.500.000 mc di smarino, dovranno quindi trovar collocazione o nel recupero di ex cave dismesse o in siti di discarica preesistenti o, infine in discariche da realizzare ex novo.

Sulla base di queste previsioni di massima, si è pertanto svolto un esame della normativa vigente in tema di discariche, di siti di ex cava presenti nella zona, su cui intervenire con ripristini morfologici, di discariche di inerti in attività ed infine di potenziali siti dove ubicare nuove discariche di inerti per il rimanente marino.

Per la sistemazione dello smarino in discarica, si possono riconoscere tre differenti forme di approccio al problema della riqualificazione ambientale ed in particolare, di "ripristino" di siti, generalmente ex cave, che vengono riportate alle condizioni preesistenti intervenendo con azioni di restauro ambientale laddove le condizioni preesistenti dell'ambiente, nel suo complesso, abbiano raggiunto livelli di enorme degrado, ed infine di ricostituzione delle condizioni ambientali laddove si intervenga alterandole, ad esempio realizzando un riporto superficiale di materiale inerte.

L'analisi dei siti di discarica è partita dall'analisi delle ubicazioni dei cantieri in cui si opera l'estrazione del marino.

In alcuni cantieri è previsto lo stoccaggio temporaneo del materiale estratto in modo da consentire uno smaltimento programmato dello stesso.
Il problema più grosso cui si dovrà far fronte nella realizzazione delle gallerie è appunto quello della costante produzione di marino, concentrata in un breve lasso di tempo.

Ciò determina la necessità di uno smaltimento estremamente rapido che, molto probabilmente, contribuirà in maniera negativa sulle modalità di utilizzo alternativo del materiale rispetto alla discarica, e quindi sulle quantità di marino realmente utilizzabili localmente.

Pertanto, la scelta dei siti ha dovuto tener conto delle possibilità di movimentazione del marino su camion, e conseguentemente della possibilità per le strade di collegamento di sopportare questo incremento di pressione e dei nuclei urbani attraversati. Ciò naturalmente pone dei grossi limiti alla movimentazione su una rete stradale spesso non adeguata, su cui si concentra la maggior parte degli insediamenti urbani.

Problematiche legate alla scelta dei siti

La ricerca è stata affrontata incrociando i vincoli presenti sul territorio e le sue vocazioni antropizzate e naturali con le necessità tecnico-economiche espresse durante la progettazione.

L'analisi è stata estesa alla ricerca di siti degradati già presenti nel territorio su cui intervenire con un ripristino ambientale completo.

Misure di mitigazione

Le proposte, analizzate da un punto di vista ambientale e vincolistico hanno reso necessaria anche la definizione di alcune misure ed interventi di mitigazione per eliminare alcuni impatti comunque presenti.

Sulla base dell'analisi delle caratteristiche ambientali del territorio, sono state individuate una serie di misure specifiche, che sono riconducibili a gruppi o famiglie principali:

- Variazioni di ubicazione e dimensioni delle opere preesistenti
- Azioni per la riduzione degli impatti sull'ambiente naturale, antropico e sul paesaggio
- Ripristino morfologico e vegetazionale
- Sistemi di controllo e misura

Il ripristino ambientale

Nel processo di recupero ambientale proposto nell'ambito del SIA conseguente alla cessazione dell'attività dei cantieri ed alla messa in discarica dello smarino che non sarà possibile utilizzare, si possono in linea di massima distinguere due fasi, fortemente interconnesse fra loro:

- misure fisiche per realizzare un assetto morfologico idoneo (piano di rimodellamento);
- misure biologiche per realizzare un nuovo ecosistema in equilibrio (piano di rinverdimento).

La prima fase comprende, oltre al rimodellamento generale del territorio ed al riporto in superficie di terra idonea allo sviluppo vegetale, anche la sistemazione della circolazione idrica superficiale e dei corsi d'acqua ed altri elementi eventualmente "disturbati" durante la realizzazione della discarica.

Nella seconda fase, il territorio, predisposto come indicato in precedenza, sarà oggetto di misure colturali ecologicamente mirate e, con l'aiuto della vegetazione si potrà sviluppare gradualmente una nuova fertilità ed un nuovo potenziale biologico.

E' possibile infine indicare una serie di prescrizioni per gli interventi al fine di garantire una progettazione ed una realizzazione degli impianti previsti conforme alle esigenze di tutela ambientale emerse dallo studio di impatto, ed è opportuno indicare le linee essenziali per gli interventi.

Infine sono stati anche previsti monitoraggi per seguire l'evoluzione degli stessi interventi che dovranno essere attuati inoltre tenendo come riferimento tipologie di opere relative alla predisposizione dei piazzali di cantiere, all'apertura delle nuove strade o all'adeguamento di quelle esistenti, alla sistemazione dei versanti e dei piedi delle scarpate, alla stabilizzazione delle discariche.

Le valutazioni ex-post vengono svolte ad opera ultimata e dopo un certo numero di anni per verificare l'effettiva riuscita degli interventi di mitigazione e di recupero ambientale, legati in particolar modo ai problemi connessi alla cantierizzazione.

Per quanto concerne gli indicatori ambientali, si deve sottolineare la loro importanza in quanto parametri in grado di misurare quantitativamente i cambiamenti relativi non solo ad uno degli ambiti di interesse, ma al sistema di ambiti, biotici ed abiotici presi nella loro totalità (ad esempio animali posti in un punto critico della catena trofica).

A questo riguardo sono necessari indicatori sensibili alle modificazioni del sistema considerato nella sua complessità, e per procedere alla loro identificazione si rende necessaria una fase di approfondimento degli aspetti ecosistemici che potrà essere condotta parallelamente all'inizio dei lavori.

In base a quanto detto nei paragrafi precedenti, al fine di contenere gli effetti ambientali inevitabilmente connessi agli interventi legati alla cantierizzazione, occorre una analisi preventiva degli "indicatori ambientali", cioè di tutte le caratteristiche o parametri ambientali biologici o fisico-chimici che risultino particolarmente sensibili ai disturbi esterni e quindi al cambiamento delle condizioni generali.

Sono questi indicatori quindi le grandezze da porre sotto controllo permanente per valutare sia il disturbo all'ambiente che il suo recupero una volta conclusi gli interventi.

Non sempre gli indicatori sono facilmente quantificabili ante operam e di conseguenza controllabili durante e dopo gli interventi, per cui il confronto molto spesso deve essere fatto in termini relativi.

Si prevede di mettere in atto un sistema di monitoraggio generale allo scopo di:

- valutare il grado di successo degli interventi di ripristino;
- operare con la massima tempestività su eventi alterativi della qualità dell'ambiente;
- creare una migliore coscienza e conoscenza dell'ambiente nella popolazione, in quanto costantemente informata degli eventi;
- fornire informazioni ben definite e sistematiche sullo stato dell'ambiente;
- evidenziare eventuali discordanze dagli effetti previsti in fase di studio, in modo da stimolare l'adozione di tempestive misure correttive da parte dei responsabili;
- verificare l'efficacia delle opere di mitigazione.

La qualità dell'ambiente prima dell'esecuzione dell'opera, durante la fase di gestione e dopo l'intervento di ripristino (simulazioni fotografiche).

Allo scopo di avere un quadro generale il più possibile realistico della situazione ambientale, che si determinerà dopo gli interventi di cantierizzazione, raffrontata alla situazione ante operam, sono state predisposte una serie di simulazioni fotografiche in grado di mettere in luce le modifiche cui sarà sottoposto il paesaggio.

Tali simulazioni sono costituite da una serie di tre fotografie del sito di cantiere di cui la prima è la fotografia reale del sito nelle condizioni attuali, le altre due sono fotomontaggi in cui alla foto iniziale sono applicate, nella seconda foto, piazzali di cantieri in funzione con caratteristiche analoghe a quelle dei cantieri previsti, nella terza foto di interventi di ripristino ambientale.

Le simulazioni sono state operate su 11 siti campione.

La scelta dei siti è stata fatta cercando di individuare, lungo l'intera tratta appenninica, cantieri base, cantieri industriali e discariche di marino ubicate in situazioni differenti dal punto di vista morfologico (in aree pianeggianti, lungo il fondovalle, alla base di una scarpata), dimensionale e urbanistico.

7. IL CONTROLLO ED IL MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE

Il presente studio di impatto ambientale ha cercato di descrivere in modo esauriente lo stato attuale dell'ambiente, evidenziando i potenziali impatti determinati dall'opera in progetto ed offrendo una serie di misure di mitigazione degli effetti negativi.

E' molto importante ed interessante, per tenere sotto controllo lo stato dell'ambiente, poter continuare a disporre delle informazioni relative alle varie componenti studiate anche durante il cambiamento dell'ambiente stesso e fino ad una fase finale.

La seguente proposta di monitoraggio ambientale vuole porsi come obiettivo propio il controllo dei trend ambientali che si instaureranno con la realizzazione dell'opera.

Il processo di monitoraggio si compone di diverse fasi:

- lo studio e la valutazione dello stato dell'ambiente prima dell'inizio dei lavori;
- il monitoraggio vero e proprio;
- le valutazione in corso di intervento;
- le valutazioni dopo la fine dei lavori.

Lo studio e la valutazione dello stato dell'ambiente, già affrontati in sede di impatto e che hanno permesso di "fotografare" la realtà attuale, dovranno essere completati con uno studio volto all'identificazione degli "indicatori", cioè dei parametri capaci di caratterizzare i vari apsetti degli ambienti interessati dalla realizzazione delle opere, e si svolge durante il corso dell'opera attraverso la sistematica raccolta (mediante gli indicatori individuati) delle informazioni concernenti i diversi ambiti interessati dall'intervento.

Si sono individuate, le realtà ecosistemiche considerate più sensibili e vulnerabili e, all'interno di queste, si è cercato di identificare degli indicatori sensibili alle modificazioni del sistema considerato nella sua complessità e, tali indicatori dovranno essere sensibili al disturbo antropico all'inquinamento idrico, all'inquinamento acustico, all'inquinamento atmosferico, ai cambiamenti del popolamento faunistico e vegetazionale alle alterazioni della catena trofica, solo per fare alcuni esempi.

Le valutazioni in corso di intervento si svolgono ad intervalli regolari in contemporanea all'azione di monitoraggio, e consentono di rilevare eventuali discordanze dagli impatti previsti, verificare l'efficacia delle opere di mitigazione in corso di intervento e suggerire eventuali misure correttive degli impatti negativi.

Le valutazioni dopo la fine opera vengono svolte ad opere ultimate e dopo un certo numero di anni per verificare l'effettiva riuscita degli interventi di mitigazione e di recupero ambientale, legati in particolar modo ai problemi connessi con la cantierizzazione.

Inoltre gli indicatori dovranno essere:

- Rappresentativi, e cioè direttamente correlabili con il fenomeno o la caratteristica
- Accessibili, sia in termine di costi che di facilità di campionatura e di misurazione.
- Sensibili, cioè capaci di cogliere anche piccole variazioni
- Verificabili e trasparenti ai diversi livelli di controllo e approfondimento e utilizzabili per qualificare eventuali azioni di intervento.

Tale sistema può essere organizzato secondo due criteri, uno strutturale ed uno ambientale.

Monitoraggio strutturale

Il principale elemento di controllo strutturale riguarda il problema degli assestamenti delle masse dei materiali di riporto, di discarica, e dei versanti che gravitano nelle vicinanze degli stessi. Eventuali cedimenti differenziali possono variare localmente le pendenze previste, venendosi così a creare le condizioni per il ristagno di acque meteoriche o di circolazione aumentando i rischi di fenomeni di erosione superficiale e di franamento.

Installando reti di caposaldi da sottoporre a periodici rilievi topografici, è possibile evidenziare tempestivamente questi fenomeni e porvi rimedio.

Monitoraggio ambientale

Ad esempio può risultare necessario intervenire nel controllo delle variazioni di una falda acquifera esposta al rischio di depauperamento (con conseguenze sulle utenze locali che captano acqua attraverso pozzi o sorgenti) o di inquinamento. In tali casi si ricorrerà al monitoraggio tramite controllo dei livelli dei pozzi o di piezometri realizzati ad hoc, delle portate delle sorgenti e dei corsi d'acqua alimentati dall'acquifero a rischio. Parallelamente, con controlli sui parametri chimici e fisici delle acque presso gli stessi punti, si può controllare l'inquinamento sia di acque sotterranee che superficiali. Nei casi di rischio di inquinamento per intorbidamento occorrerà risolvere il problema in fase progettuale prevedendo la decantazione delle acque di galleria o il loro filtraggio meccanico prima di rilasciarle nei corsi d'acqua. Ciò comporta l'esigenza di disporre localmente di un sistema in grado di effettuare alcune rilevazioni essenziali prima di tali operazioni.

Da ultimo è opportuno soffermarsi sul ripristino della vegetazione che comporta una serie di problemi legati allo spessore limitato del terreno ed alle sue caratteristiche pedologiche, etc.

Per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico, l'entità dei fenomeni indotti non giustifica l'adozione di specifiche misure di monitoraggio ambientale.

L'incremento del traffico veicolare dovuto ai trasporti di materiale ai cantieri e alle discariche non comporta infatti una sostanziale alterazione della qualità dell'aria, mentre l'aumento di polverosità comporta un impatto quantitativamente più significativo, ma comunque di estensione spaziale molto limitata.

Per quanto riguarda il rumore, occorre verificare che le attività di cantiere non comportino un superamento dei limiti di livello sonoro diurni e notturni stabiliti, per le varie classi di destinazione d'uso territoriale, dal DPCM 1° marzo 1991. A tale riguardo si possono formulare le seguenti considerazioni:

- Fenomeni "episodici", quali lo sparo di mine, hanno un effetto trascurabile sul valore degli indicatori di disturbo che dipende principalmente dall'entità delle emissioni sonore "prolungate" nel tempo (impianti fissi, mezzi d'opera, ecc).

- I livelli di rumore nelle aree di cantiere sono vincolati al rispetto di limiti di legge per la tutela della salute dei lavoratori; in particolare, il recente D.L. n. 277, entrato in vigore nell'agosto 1991, stabilisce le iniziative che devono essere intraprese, in funzione del livello di esposizione al rumore giornaliero e settimanale degli addetti al cantiere.

Gli impatti residui sulle componenti rumore ed atmosfera non hanno un magnitudo tale da giustificare la realizzazione di reti di monitoraggio permanenti. Tuttavia, anche considerando il contenuto innovativo a livello progettuale e tecnologico della linea e dei convogli ad alta velocità, si ritiene opportuno effettuare un campagna di misure acustiche e vibrometriche al fine di verificare in situ l'efficacia delle opere di mitigazione.

A tale fine occorrrerà predisporre una stazione di rilevamento fissa contente almento tre punti di misura del rumore, a distanze e quote diverse rispetto alla linea ferroviaria, ed almeno un punto di misura delle vibrazioni.

I segnali misurati dovranno essere registrati su supporto magnetico, per successive elaborazioni e correlazioni.

Rilevamenti a campione, sia di rumore che di concentrazione di polveri potranno inoltre essere effettuati in corrispondenza dei principali cantieri durante la costruzione dell'opera.

Si è poi previsto un sistema di monitoraggio di eventuali condizioni di rischio particolari.

Tra queste si possono elencare:

- terremoto

- attentati

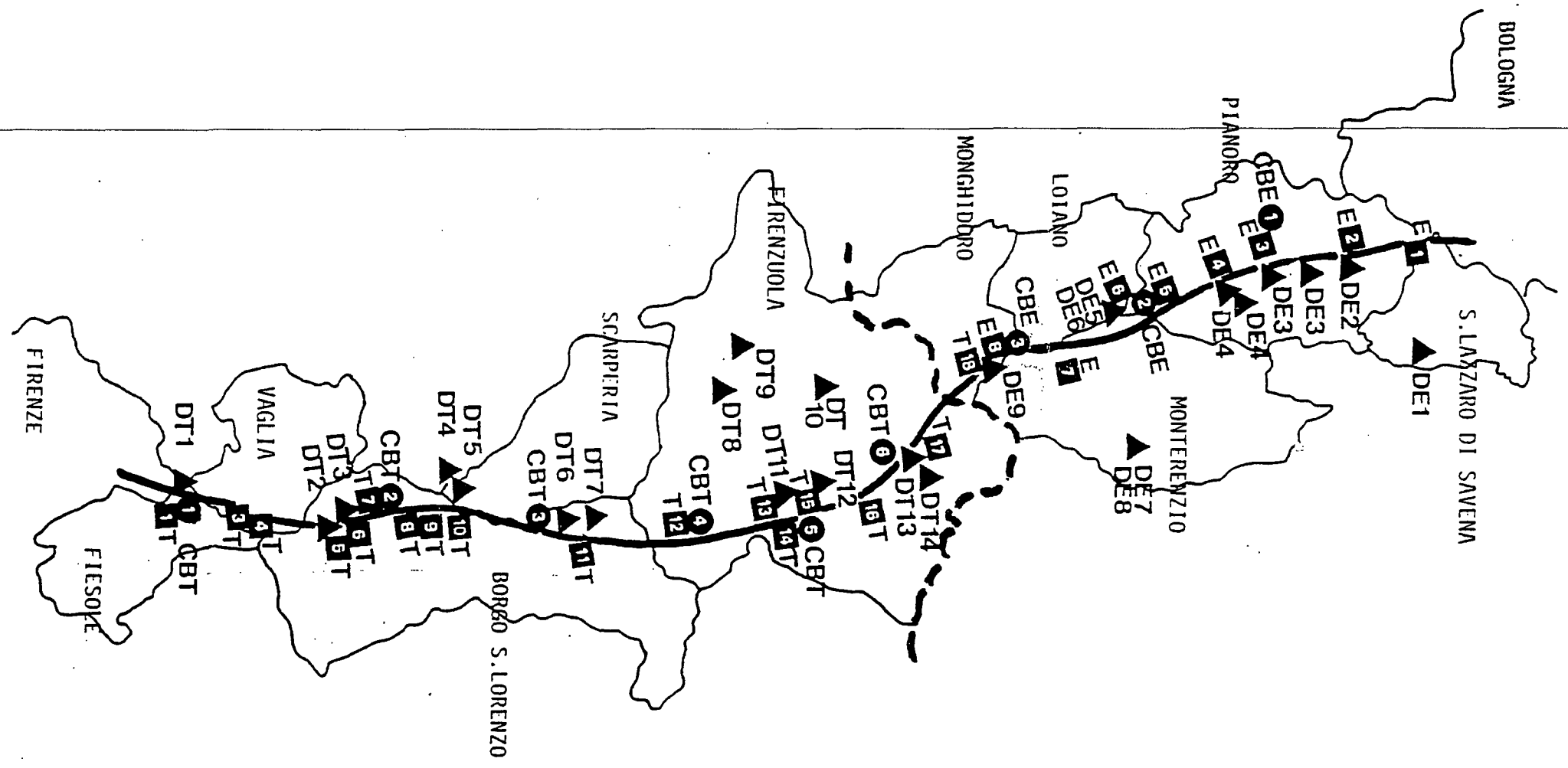
Per quanto riguarda il terremoto le strutture (gallerie, viadotti, rilevati ecc.,) sono state progettate per resistere all'attivitò sismica di zona, valutata per un periodo di riferimento Ts = 100 anni e conseguentemente con un periodo di ritorno di To = 2000 anni.

E' previsto comunque il monitoraggio continuo delle principali opere d'arte della linea al fine di fornire indicazioni utili per tempestivi interventi di manutenzione.

In caso di evento sismico con linea in attività, i sistemi di monitoraggio consentiranno di dare un allarme immediato al Centro di controllo che deciderà, in funzione della gravità dell'evento e dei danni rilevati, se fermare i convogli o farli proseguire a velocità ridotta.

Per quanto riguarda gli attentati alle opere edili gli stessi potranno essere, di massima, rilevati dai sistemi di monitoraggio permanente (o eventualmente dal sistema di segnalamento) con riporto al Centro di Controllo di un allarme immediato.

Gli attentati a bordo del treno possono avere conseguenze difficilmente valutabili e comunque di gravità comparabile tra i tratti all'aperto e quelli in galleria.



SISTEMA ALTA VELOCITA' AV

CONCEDENTE : FS ENTE FERROVIE DELLO STATO

CONCESSIONARIA : T.A.V. S.p.A

ALTA SORVEGLIANZA: ITALFERR-SIS.T.A.V. S.p.A

GENERAL CONTRACTOR: FIAT S.p.A.

LINEA : MILANO-NAPOLI
TRATTA : BOLOGNA-FIRENZE

PROGETTO DI MASSIMA

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE: CONSORZIO CAVET
COGEFAR/IMPRESIT - FIAT ENGINEERING - IMPRESA FORTUNATO FEDORIS
COOPERATIVA MURATORI CEMENTISTI - ITINERA - LODIGIANI
CONSORZIO RAVENNATE COOPERATIVE PRODUZIONE LAVORO

3

LEGENDA

MAPPA DEI CANTIERI,DEI CAMPI BASE
E DELLE DISCARICHE

55 E CANTIERE EMILIA
51 CBE CAMPO BASE EMILIA
▲ DE DISCARICA EMILIA

67 T CANTIERE TOSCANA
53 CBT CAMPO BASE TOSCANA
▲ DT DISCARICA TOSCANA

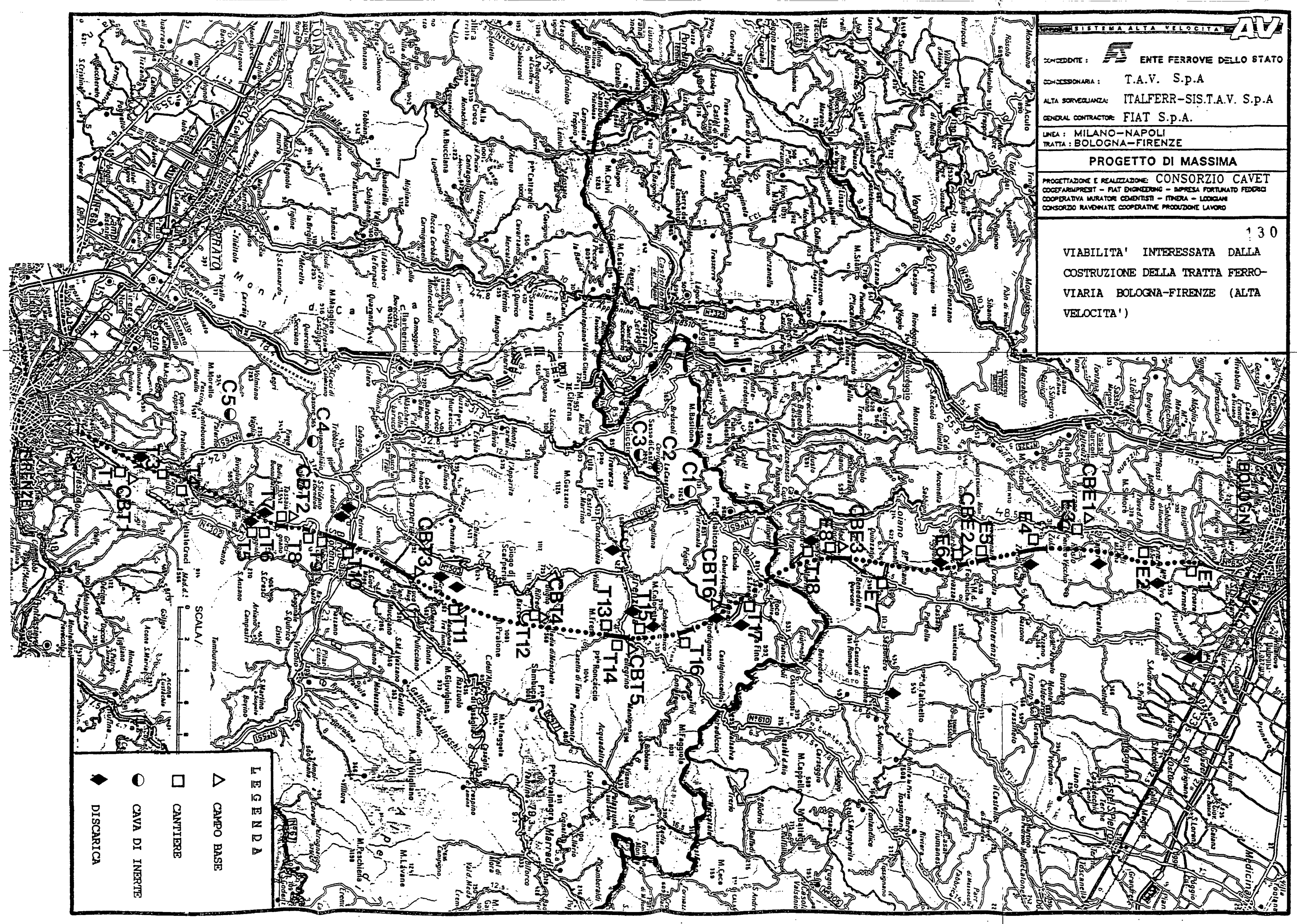
LOCALIZZAZIONE

REGIONE EMILIA TOSCANA

PROVINCIA BOLOGNA FIRENZE

COMUNE

LOCALITA' (PROGR.)



SISTEMA ALTA VELOCITA' AV

CONCEDENTE : FS ENTE FERROVIE DELLO STATO

CONCESSIONARIA : T.A.V. S.p.A

ALTA SORVEGLIANZA: ITALFERR-SIS.T.A.V. S.p.A

GENERAL CONTRACTOR: FIAT S.p.A.

LINEA : MILANO-NAPOLI

TRATTA : BOLOGNA-FIRENZE

PROGETTO DI MASSIMA

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE: CONSORZIO CAVET

COGEFARIMPRESIT - FIAT ENGINEERING - IMPRESA FORTUNATO FEDERICI
COOPERATIVA MURATORI CEMENTISTI - ITINERA - LODIGIANI
CONSORZIO RAVENNATE COOPERATIVE PRODUZIONE LAVORO

130

VIABILITA' INTERESSATA DALLA COSTRUZIONE DELLA TRATTA FERROVIARIA BOLOGNA-FIRENZE (ALTA VELOCITA')