



PROVINCIA DI RAVENNA

**Presidente della Provincia
Francesco Giangrandi**

**Assessore ai LL.PP. e Viabilita'
Marino Fiorentini**

SETTORE LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO VIABILITA'
UNITA' OPERATIVA PROGETTAZIONE STRADE

**REALIZZAZIONE DI NUOVO COLLEGAMENTO TRA LA SP 8 NAVIGLIO SUD E
LA SP 8 NAVIGLIO NORD A BAGNACAVALLO**
1° LOTTO: Tratto compreso tra la SP 8 Naviglio Sud e la ex SS 253 S.Vitale



Dirigente del settore lavori pubblici : **Dott. Ing. Claudio Savini**

Responsabile unico del procedimento: **Dott. Ing. Claudio Savini**

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA :



D.A.M. S.P.A.
STUDI RICERCHE E PROGETTI
SOCIETA' D'INGEGNERIA E CONSULENZA
Ing. E.Frazzoli
Ing. C.Valsecchi
Geom. E.Zaccaria

MANDANTE :



Prof. Ing. Maurizio Merli
Ing. Gianfranco Marchi
Ing. Giancarlo Guadagnini

MANDANTE :



Società di engineering
& project management
Arch. D.Rubbini
Ing. R. Ricci

MANDANTE :

Ing. Fausto Bianchi

PROCEDURA DI VERIFICA (SCREENING)

Relazione sulla conformita' del progetto alle previsioni in materia urbanistica, ambientale e paesaggistica
Relazione relativa alla individuazione e valutazione degli impatti ambientali

COMMESSA 5573	FASE SC	ELABORATO AMBRE001	REV A	SCALA : -	FILE: 5573_SC_AMB_RE_001_A.dwg
A	Settembre 2006	EMISSIONE	R. BENETTI	C. VALSECCHI	E. FRAZZOLI
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PREMESSA GENERALE E MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO.....	3
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	6
RIFERIMENTI PRINCIPALI	6
RIFERIMENTI AMBIENTE	7
RIFERIMENTI PROGETTAZIONE	7
VINCOLI TERRITORIALI	9
<i>Piano Regionale integrato dei trasporti (P.R.I.T).....</i>	<i>9</i>
<i>Piano stralcio di bacino</i>	<i>9</i>
<i>Il Piano territoriale di Coordinamento Provinciale di Ravenna (P.T.C.P)</i>	<i>10</i>
IL PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI BAGNACAVALLO	12
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	14
DESCRIZIONE DEL TRACCIATO PLANOALTIMETRICO.....	14
TIPOLOGIA DELL'INFRASTRUTTURA VIARIA	16
SEZIONI TIPO VIABILITA' PRINCIPALE.....	18
SEZIONI TIPO VIABILITA' SECONDARIA (VIA BONCELLINO).....	20
SEZIONI TIPO VIABILITA' SECONDARIA (VIA CONTARINI)	21
ROTATORIA NORD - INNESTO S.S. S.VITALE.....	22
PISTA CICLABILE	22
VIADOTTO SULLA FERROVIA	23
SOTTOVIA SCATOLARI.....	29
VALUTAZIONE IDRAULICA.....	31
PROTEZIONE DELLE ACQUE DAGLI SVERSAMENTI ACCIDENTALI.....	31
<i>Normativa di riferimento</i>	<i>32</i>
<i>Progetto.....</i>	<i>32</i>
CANTIERIZZAZIONE.....	33
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	34
CARATTERISTICHE CLIMATICHE.....	34
<i>Inquadramento generale.....</i>	<i>34</i>
<i>Precipitazioni e umidità</i>	<i>35</i>
<i>Temperature</i>	<i>37</i>
INQUINAMENTO ATMOSFERICO.....	39
CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA	41
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	42
<i>Valutazioni sismiche</i>	<i>43</i>
INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO	43
<i>Definizione dell'entità della subsidenza.....</i>	<i>45</i>
<i>Uso del suolo</i>	<i>48</i>
ECOSISTEMI FLORA E FAUNA.....	49
<i>Flora</i>	<i>49</i>
<i>Fauna : Considerazioni generali.....</i>	<i>50</i>
<i>Ecosistemi.....</i>	<i>50</i>
INTERFERENZA CON I CORRIDOI ECOLOGICI	51
<i>Elementi della Rete Ecologica</i>	<i>52</i>
<i>Il modello tecnico e le definizioni utilizzate</i>	<i>54</i>
<i>La frammentazione della rete ecologica e le barriere.....</i>	<i>55</i>
IMPATTI AMBIENTALI DELL'OPERA.....	58

INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI	58
<i>Metodologia adottata.....</i>	58
<i>Sensibilità del territorio in esame.....</i>	64
<i>Impatti dell'opera.....</i>	70
STIMA DEGLI IMPATTI.....	75
MITIGAZIONI	76
STIMA ECONOMICA DEI COSTI DI MITIGAZIONE	86

ALLEGATI FUORI TESTO

Allegato 1: P.R.G. Comune di Bagnacavallo - Tav. 3B

Allegato 2: Tracciato su foto aerea

Allegato 3: P.T.C.P. Tavola di Piano - Unità di paesaggio

Allegato 4: P.T.C.P. Tavola di Piano - Tutela dei sistemi ambientali delle risorse naturali e storico-culturali

Allegato 5: P.T.C.P. Tavola di Piano - Aree non idonee alla localiz. di impianti per la gestione di rifiuti

Allegato 6: P.T.C.P. Tavola di Piano - Progetto di reti ecologiche in provincia di Ravenna

Allegato 7: P.T.C.P. - Assetto strategico della mobilità, poli funzionali, ambiti produttivi di rilievo, articolazione del territorio rurale

Allegato 8: P.T.C.P. - Zone non idonee alla localizz. di impianti di smaltimento e recupero di rifiuti urbani, speciali e spec. Pericolosi

Allegato 9: Tracciato su foto aerea fasce acustiche

Allegato 10: Progetto Preliminare

Allegato 11: Cantierizzazione

Allegato 12: Relazione Sismica

PREMESSA GENERALE E MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO

I lavori di “realizzazione di un nuovo collegamento tra la sp n.8 Naviglio Sud e la sp n.8 Naviglio Nord a Bagnacavallo” prevedono la formazione di una nuova circonvallazione esterna all'abitato di Bagnacavallo atta a creare una soluzione di continuità, in termini prestazionali, fra le sopraccitate strade provinciali.

La sp n.8 Naviglio Sud (1°tratto), collegando con un tracciato di circa 7.8 km la città di Faenza alla periferia sud dell'abitato di Bagnacavallo, e la sp n.8 Naviglio Nord (2°tratto), collegando con un tracciato di 15.2 km la periferia nordest dell'abitato di Bagnacavallo al Comune di Alfonsine, rappresentano ed hanno rappresentato per la mobilità provinciale leggera e pesante un asse stradale di notevole importanza, in relazione alla realtà socio economica della Provincia di Ravenna.

Come di seguito verrà brevemente illustrato, l'importanza strategica per l'istanza di mobilità viaria sulla strada provinciale Naviglio (1° e 2° tratto) e la conseguente necessità di procedere alla realizzazione del nuovo collegamento in parola è chiaramente espressa dai principali vigenti strumenti di pianificazione territoriale.

Come noto il vigente Prit 98-2010 (Piano Regionale Integrato dei Trasporti), quale principale strumento di pianificazione dei trasporti della Regione Emilia Romagna, individua nella rete viabile del territorio regionale una *rete di collegamento regionale/nazionale* (grande rete), avente funzione di servizio nei confronti della mobilità regionale di più ampio raggio e nei confronti della mobilità nazionale, ed una *rete di base*, avente funzione di rete di accessibilità e destinata al servizio capillare sul territorio. La rete di base è, inoltre, distinta dal Piano stesso in una rete di base principale, che costituisce una maglia in grado di garantire un'efficace livello di accessibilità al territorio, e in una rete di base locale, con funzione di ulteriore distribuzione a livello locale. Il Prit 98-2010 definisce, come linea guida per la pianificazione e programmazione degli interventi da attuarsi, una logica che tende ad ampliare, e non potenziare, la attuale rete di collegamento con nuovi itinerari e che attribuisce alla rete di base il ruolo di idoneo e necessario supporto infrastrutturale dedicato alle relazioni di traffico capillare ossia bacinale, suburbano e locale. Inoltre, il Prit 98-2010 nell'ottavo capitolo dedicato alla pianificazione degli interventi sulla rete stradale, oltre ad individuare chiaramente i nuovi assi stradali che dovranno far parte della rete stradale di collegamento ed i relativi necessari interventi, definisce ed elenca dettagliatamente quale porzione dell'attuale rete stradale di pertinenza statale e provinciale ricadente nel territorio regionale è ritenuta in

grado di garantire un efficace livello di accessibilità al territorio stesso e, pertanto, costituisce la rete di base principale.

Lo strumento di programmazione in argomento per le infrastrutture della rete di base principale prevede non solo interventi di riqualificazione della piattaforma, di recupero della manutenzione pregressa e straordinaria, di miglioramento delle caratteristiche di deflusso e delle condizioni di sicurezza, ma anche, in relazione alla funzione della stessa di garantire alla rete di collegamento un efficace livello di accessibilità ai distretti industriali ed alle aree urbane del territorio, interventi di realizzazione di nuovi tronchi stradali per la creazione di varianti esterne ai centri abitati.

Alla luce di quanto sopra riportato ed in considerazione che la strada provinciale n.8 Naviglio (1° e 2° tratto) fa parte della rete di base principale della regione e che il Prit 98-2010, definendo gli interventi sul sistema stradale da attuarsi nel territorio delle varie provincie, prevede per l'ambito della provincia di Ravenna la realizzazione della E55, la riqualificazione della ss n.306 "Romea" quale futura "strada parco", il potenziamento della ss n.16 "Adriatica", la messa in sicurezza della E45, la liberalizzazione del tratto Cotignola – Ravenna della A14 bis, la realizzazione della varianti della ss n.9 "Via Emilia" a Faenza e a Castelbolognese, la realizzazione della variante della ss n.253 "San Vitale" nel tratto compreso fra l'A14 bis e la Trasversale di Pianura, nonché, l'attuazione di interventi di adeguamento sulla ss n.610 "Selice" e sulla sp n. 8 Naviglio, si evince chiaramente come i lavori di "realizzazione di un nuovo collegamento tra la sp n.8 Naviglio Sud e la sp n.8 Naviglio Nord a Bagnacavallo" rappresentano l'attuazione delle direttive programmatiche del principale strumento di pianificazione territoriale vigente. Al riguardo risulta opportuno precisare, vista la importanza strategica di ognuno dei sopra elencati interventi previsti nel territorio della provincia di Ravenna nonché la perfetta complementarità degli stessi in termini di miglioramento della efficacia prestazionale della grande rete e della rete di base, che la Società Autostrade ha in corso la realizzazione degli interventi relativi alla trasformazione da sistema chiuso a sistema aperto del raccordo autostradale della A14 bis per Ravenna. Come noto, il lavori relativi alla liberalizzazione dell'A14 bis prevedono, in sintesi:

- l'arretramento dell'attuale barriera di Ravenna da ubicarsi in asse autostrada prima dello svincolo per Lugo e Cotignola,
- la liberalizzazione e trasformazione dell'attuale svincolo di Lugo – Cotignola con collegamento diretto alla sp n. 95 Strada di Collegamento,
- la realizzazione di un nuovo svincolo in località Bagnacavallo non controllato

di collegamento alla sp n. 8 Naviglio, svincolo al quale si collegherà la nuova circonvallazione di Bagnacavallo oggetto del presente studio, e rappresentano un significativo passo verso la attuazione delle linee programmatiche individuate dal Prit 98 – 2010 e verso il potenziamento e la razionalizzazione della rete viaria del territorio. Per comprendere ulteriormente la importanza strategica e la necessità di procedere al più presto alla progettazione e successivamente alla esecuzione dei lavori di “realizzazione di un nuovo collegamento tra la sp n.8 Naviglio Sud e la sp n.8 Naviglio Nord a Bagnacavallo” è opportuno rendere noto che la Provincia di Ravenna, dopo aver siglato il necessario accordo di programma con i comuni di Massa Lombarda, Sant’Agata sul Santerno, Cotignola, Lugo e Bagnacavallo per la realizzazione dei lavori di ristrutturazione della ss n.253 “San Vitale” nel tratto compreso fra l’A14 bis e la Trasversale di Pianura, ha in corso la progettazione dei lavori stessi.

L’importanza dei lavori di “realizzazione di un nuovo collegamento tra la sp n.8 Naviglio Sud e la sp n.8 Naviglio Nord a Bagnacavallo” nello scenario della viabilità regionale e provinciale è pesantemente ribadita dal vigente Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Ravenna (Ptcp) che prevedendo la opportunità di procedere alla “realizzazione del collegamento tra la nuova E55 e la nuova ss 16 Adriatica con la ss n.253 “San Vitale” ed il nuovo accesso sulla A 14 bis attraverso la sp n.8 Naviglio”, attribuisce alla sp n.8 Naviglio il ruolo di tronco stradale di sostanziale importanza per garantire un efficace collegamento fra due direttrici viarie interregionali le quali, grazie alla sp n.8 Naviglio adeguatamente ristrutturata, garantiranno un ulteriore alleggerimento della pressione dei flussi di traffico propri della attuale rete autostradale.

Da quanto sopra esposto risulta che la Provincia di Ravenna, inserendo nel proprio Programma Triennale 2005-2007, adottato con deliberazione della giunta provinciale n. 593 del 13.10.2004, i lavori di “realizzazione di un nuovo collegamento tra la sp n.8 Naviglio Sud e la sp n.8 Naviglio Nord a Bagnacavallo”, intende attuare gli indirizzi stabiliti dal Prit 98 –2010 e dal Ptcp della stessa, intende innalzare le condizioni di servizio e di sicurezza di un tratto stradale di propria competenza che, in relazione alla vitale realtà produttiva, commerciale ed urbana del territorio romagnolo, ha da sempre rappresentato un’arteria di primaria importanza per la mobilità provinciale, ed intende, razionalizzando le condizioni di accessibilità agli insediamenti produttivi e alle aree urbane del comune di Bagnacavallo, migliorare la qualità dell’ambiente della area urbana del comune in argomento.

L'opera in oggetto è soggetta a procedura di Verifica Ambientale (Screening) ai sensi di Art.9 Titolo II, L.R. 9/99 e modifiche, presso la competente autorità Regionale, in quanto ricadente in Allegato B.2.40.

L'inserimento dell'opera nel territorio interessato è rappresentato nell'inquadramento su foto aerea riportato in allegato.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

RIFERIMENTI PRINCIPALI

- DPR 24-7-1977 n.616 art.81, Verifica di conformità ai piani urbanistici ed edilizi.
- L.241/1990, Ricorso alla Conferenza dei Servizi.
- D.Lgs. 285/1992, Nuovo Codice della Strada.
- DPR 495/1992, Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada.
- DPR 18-4-1994 n.383, Procedimenti di localizzazione delle opere di interesse statale.
- L.R. 58/1996, Istituzione di un fondo per la progettazione della rete stradale di interesse Regionale.
- L.R.76/1996, Disciplina degli accordi di programma e delle conferenze dei servizi.
- D.Lgs 112/1998, Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della L. 15 marzo 1997, n. 59.
- D.P.C.M. 21/2/2000, Individuazione e trasferimento, ai sensi dell'art. 101, comma 1, del D.Lgs. n. 112 del 1998, delle strade non comprese nella rete autostradale e stradale nazionale.
- Decreto 5 Novembre 2001, Norme funzionali e geometriche per la costruzioni delle strade

RIFERIMENTI AMBIENTE

- R.D. 523/1904, Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie.
- R.D. 3267/1939, Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.
- L.183/1989, Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- L.R.49/1995, Norme sui parchi, le riserve naturali e le aree naturali protette di interesse locale.
- D.C.R.155/1997, Direttive sui criteri progettuali per l'attuazione degli interventi di difesa in materia idrogeologica.
- L.394/1991, Legge quadro sulle aree protette.
- L.R. 78/1998, Testo Unico in materia di cave, torbiere, miniere, recupero di aree escavate e riutilizzo di residui recuperabili.
- L.R. 79/1998, Norme per l'applicazione della valutazione di impatto ambientale
- L.R.91/1998, Norme per la difesa del suolo)
- D.C.R. 342/1998, Approvazione siti individuati nel progetto Bioitaly e determinazioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria "Habitat".
- D.Lgs. 490/1999, Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali ed ambientali.
- L.R. 56/2000, Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche - Modifiche alla legge regionale 23 gennaio 1998, n.7 - Modifiche alla legge regionale 11 aprile 1995, n.49.
- D.C.R. 12/2000, Approvazione del Piano di Indirizzo Territoriale – Art. 7 L.R. n. 5/95.

RIFERIMENTI PROGETTAZIONE

- CNR U.N.I. 77/1980, Norme Tecniche – Istruzioni per la redazione dei progetti di strade.
- D.M. 4-5-1990, Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, la esecuzione e il collaudo dei ponti stradali.
- Ordinanza della presidenza del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 Marzo 2003 “ Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per la costruzioni in zona sismica.
- Legge n.64 del 1974 “ Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- DM LI. PP del 16 Gennaio 1996 “ Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”

- L.109/1994, Legge quadro lavori pubblici.
- DPR 554/1999, Regolamento di attuazione Legge quadro sui lavori pubblici.
- DPR 34/2000, Sistema di qualificazione esecutori lavori pubblici.
- DM 145/2000, Capitolato generale dei lavori pubblici.
- Decreto Ministero 4 maggio 1990
- Norme tecniche CNR n. 77 del 1980
- Decreto Ministeriale 21 Marzo 1988, n.449 (1),“Approvazione delle tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee aeree esterne”
- Decreto 11 Giugno 1999. Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”
- Legge n. 1086 del 5 novembre 1971
“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- Decreto Ministero dei Lavori Pubblici del 14 febbraio 1992
“Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
- Decreto Ministeriale del 9 gennaio 1996
“Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
- Circolare n. 252 AA.GG./STC.
Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
- Decreto Ministeriale del 16 gennaio 1996
Norme tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi “.
- Circolare n. 156 AA.GG./STC.
Istruzioni per l’applicazione delle “ Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”.
- Decreto Ministero dei Lavori Pubblici del 11 marzo 1988, Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.

VINCOLI TERRITORIALI

Piano Regionale integrato dei trasporti (P.R.I.T)

Il P.R.I.T. '98, approvato con delibera del Consiglio Regionale n. 1322 del 22/12/99, prevede che su tutte le infrastrutture della rete di base gli interventi previsti siano riconducibili alla riqualificazione della piattaforma, al miglioramento delle caratteristiche di deflusso e delle condizioni di sicurezza;

Piano stralcio di bacino

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Reno (PAI).

L'analisi degli elaborati di Piano per l'area di pertinenza evidenzia come la zona sia considerata Area di Potenziale allagamento e , pertanto, assoggettata all'art.16 di seguito riportato

art.16 (aree di potenziale allagamento)

1. Le tavole 5 riportano le aree di potenziale allagamento. Al fine di ridurre il rischio nelle aree di potenziale allagamento la realizzazione di nuovi manufatti edilizi, opere infrastrutturali, reti tecnologiche, impiantistiche e di trasporto energia sono subordinate all'adozione di misure in termini di protezione dall'evento e/o di riduzione della vulnerabilità.

2. I Comuni il cui territorio ricade nelle aree di potenziale allagamento provvedono a definire e ad applicare tali misure in sede di adozione degli strumenti della pianificazione urbanistica comunale, e comunque in sede di adozione di nuove varianti e di attuazione degli strumenti urbanistici attualmente vigenti. Il riferimento per le misure da adottare è la presenza di un tirante idrico sul piano campagna pari a 50 cm. L'ambito tipologico esemplificativo delle misure da adottare è il seguente:

- impostazione del piano di calpestio del piano terreno al di sopra del tirante idrico di riferimento;*
- diniego di concessione edilizia per locali cantinati o seminterrati;*
- esecuzione di recinzioni non superabili dalle acque;*
- realizzazione di accorgimenti atti a limitare od annullare gli effetti prodotti da allagamenti nelle reti tecnologiche ed impiantistiche.*

3. I Comuni il cui territorio ricade nelle aree di potenziale allagamento, possono proporre una diversa perimetrazione della fascia sulla base delle specificità morfologiche locali e/o di ulteriori studi idraulici eseguiti anche da privati interessati, seguendo la procedura di modifica riportata nei commi 7, 8 e 9 dell'art. 5.

Il Piano territoriale di Coordinamento Provinciale di Ravenna (P.T.C.P)

Il Piano Territoriale di coordinamento provinciale della Provincia di Ravenna è stato approvato con **DELIBERA DEL CONSIGLIO PROVINCIALE N. 9 DEL 28.02.2006.**

L'analisi degli elaborati di Paino mostra come l'area in esame ricada all'interno dell'unità di Paesaggio della Centuriazione.

La tavola 5 : **ASSETTO STRATEGICO DELLA MOBILITÀ, POLI FUNZIONALI, AMBITI PRODUTTIVI DI RILIEVO SOVRACOMUNALE, ARTICOLAZIONE DEL TERRITORIO RURALE** evidenzia come l'area di progetto sia inserita negli "Ambiti specializzati per attività produttive e strategici.

Le tavole di tutela dei sistemi ambientali (tavv 2) evidenziano la zona come di particolare interesse Paesaggistico Ambientale normata dall'art. 3.19 che, come evidenziato dallo stralcio riportato di seguito, non pone vincoli alla realizzazione dell'opera in progetto.

....] Art. 3.19 - Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale

1.(D) Le zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale, delimitate nelle tavole contrassegnate dal numero 2 del presente Piano, nonché le aree individuate dagli strumenti urbanistici comunali come ambiti agricoli di rilievo paesaggistico, ai sensi dell'art. A.18, del capo A-IV, della L.R. 20/2000, comprendono ambiti territoriali caratterizzati oltre che da rilevanti componenti vegetazionali e geologiche, dalla compresenza di diverse valenze (storico-antropica, percettiva, ecc.) che generano per l'azione congiunta un interesse paesistico.

2.(P) Non sono soggette alle disposizioni di cui ai successivi commi del presente articolo, ancorché ricadenti nelle zone di cui al precedente primo comma:

a) le aree ricadenti nell'ambito del territorio urbanizzato, come tale a suo tempo perimetrato ai sensi del numero 3 del secondo comma dell'articolo 13 della legge regionale 7 dicembre 1978, n. 47;

b) le aree incluse dagli strumenti urbanistici generali in zone di completamento, nonché in zone aventi le caratteristiche proprie delle zone C o D ai sensi del quarto comma dell'articolo 13 della legge regionale 7 dicembre 1978, n. 47, e/o ai sensi dell'articolo 2 del Decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, che siano ricomprese in programmi pluriennali di attuazione già approvati dal comune alla data del 29/06/1989 per le zone di tutela individuate dal P.T.P.R, ovvero che siano state interessate da Piani urbanistici attuativi approvati prima dell'adozione delle presenti norme per le ulteriori zone di tutela individuate dal presente Piano;

c) le aree incluse dagli strumenti urbanistici generali, vigenti alla data del 29/06/1989 per le zone di tutela individuate dal P.T.P.R, ovvero vigenti alla data di adozione delle presenti norme per le ulteriori zone di tutela individuate dal presente Piano, in zone aventi le caratteristiche proprie delle zone F o G ai sensi del quarto comma dell'articolo 13 della legge regionale 7 dicembre 1978, n. 47, e/o in zone F ai sensi dell'articolo 2 del Decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444;

d) le aree ricadenti in piani particolareggiati di iniziativa pubblica, o in piani per l'edilizia economica e popolare, o in piani delle aree da destinare agli insediamenti produttivi, o in piani di recupero di iniziativa pubblica, già approvati dal comune alla data del 29/06/1989 per le zone di tutela individuate dal P.T.P.R, ovvero già approvati alla data di adozione delle presenti norme per le ulteriori zone di tutela individuate dal presente Piano;

e) le aree ricadenti in piani di recupero di iniziativa privata, già approvati dal comune alla data del 29/06/1989 per le zone di tutela individuate dal P.T.P.R,

ovvero già approvati alla data di adozione delle presenti norme per le ulteriori zone di tutela individuate dal presente Piano;

le aree ricadenti in piani attuativi di iniziativa privata e/o in piani di lottizzazione ai sensi della Legge 6 agosto 1967, n. 765, e successive modificazioni ed integrazioni, ove la stipula delle relative convenzioni sia intercorsa in data antecedente al 29/06/1989 per le zone di tutela individuate dal P.T.P.R ovvero antecedente alla data di adozione delle presenti norme per le ulteriori zone di tutela individuate dal presente Piano.

3.(P) Nelle aree ricadenti nelle zone del presente articolo valgono le prescrizioni dettate dai successivi commi, quarto, quinto, sesto, settimo, ottavo e nono, decimo e undicesimo.

Lungo i corsi d'acqua di pianura tutelati ai sensi della Parte III del D.Lgs. 42/2004, laddove siano individuate nella Tav. 2 zone di cui al presente articolo il cui limite esterno non coincida con limiti fisici ma corrisponda ad un'ampiezza approssimativa di m.150 dall'alveo, si intende che l'ampiezza effettiva dell'area su cui si applicano le prescrizioni suddette è pari a m. 150 misurati dalla sponda ovvero dal piede esterno dell'argine.

4.(P) Le seguenti infrastrutture ed attrezzature:

a) linee di comunicazione viaria, nonché ferroviaria anche se di tipo metropolitano;.....

5.(P) La subordinazione alla eventuale previsione mediante gli strumenti di pianificazione e/o di programmazione di cui al quarto comma non si applica alla realizzazione di strade, impianti per l'approvvigionamento idrico, per lo smaltimento dei reflui e per le telecomunicazioni, per i sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia, che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di non più di un Comune, ovvero di parti della popolazione di due Comuni confinanti.....[

Nell'area di progetto è, inoltre, presente un paleodosso di modesta rilevanza normato dall'art. 3.20 (di seguito riportato in stralcio) che non pone vincoli alla realizzazione dell'opera in oggetto .

...]Art. 3.20 - Particolari disposizioni di tutela di specifici elementi: dossi di pianura e calanchi

1.(D) I dossi di pianura, rappresentati morfologicamente che per rilevanza storico testimoniale e/o consistenza fisica costituiscono elementi di connotazione degli insediamenti storici e/o concorrono a definire la struttura pianizia sia come ambiti recenti di pertinenza fluviale sia come elementi di significativa rilevanza idraulica influenti il comportamento delle acque di esondazione.

2.(D) Nelle tavole contrassegnate dal numero 2 del presente Piano è riportato l'insieme dei dossi e delle dune costiere che, avendo diversa funzione e/o rilevanza vengono graficamente distinti in:

- a) Paleodossi fluviali particolarmente pronunciati
- b) Dossi di ambito fluviale recente
- c) Paleodossi di modesta rilevanza
- d) Sistemi dunosi costieri di rilevanza storico documentale paesistica
- e) Sistemi dunosi costieri di rilevanza idrogeologica

48

I dossi e i sistemi dunosi individuati nei punti a), b) e c) sono da intendersi sottoposti alle tutele ed agli indirizzi di cui ai successivi commi. L'individuazione cartografica dei dossi di cui al punto c) costituisce documentazione analitica di riferimento per i Comuni che, in sede di adeguamento dello strumento urbanistico generale alle disposizioni di cui al presente Piano, dovranno verificarne la diversa rilevanza percettiva e/o storico-testimoniale attraverso adeguate analisi, al fine di stabilire su quali di tali elementi valgano le tutele di cui ai commi successivi.

3.(P) Le delimitazioni operate dai Comuni, con riferimento ai paleodossi di modesta rilevanza (percettiva e/o storico testimoniale e/o idraulica) di cui al punto c) del 2° comma nell'ambito degli strumenti di cui al comma precedente ed eventuali ridefinizioni di delimitazioni difformi da quelle individuate dal presente Piano, alle condizioni evidenziate nel comma precedente, non costituiscono variante grafica al presente Piano.

4.(D) Nelle aree interessate da paleodossi o dossi individuati ai punti a) e b) del precedente comma 2 ovvero ritenute dai comuni meritevoli di tutela fra quelli individuati al punto c) del medesimo comma nuove previsioni urbanistiche comunali dovranno avere particolare attenzione ad orientare l'eventuale nuova edificazione in modo da preservare:

- da ulteriori significative impermeabilizzazioni del suolo, i tratti esterni al tessuto edificato esistente;

- l'assetto storico insediativo e tipologico degli abitati esistenti prevedendo le nuove edificazioni preferibilmente all'interno delle aree già insediate o in stretta contiguità con esse;

- l'assetto morfologico ed il microrilievo originario.

La realizzazione di infrastrutture, impianti e attrezzature tecnologiche a rete o puntuali comprenderà l'adozione di accorgimenti costruttivi tali da garantire una significativa funzionalità residua della struttura tutelata sulla quale si interviene.....[

Per ciò che concerne le reti ecologiche (tav 6) si ha che l'area ricade all'interno di Agroecosistemi a cui attribuire funzioni di riequilibrio ecologico in tali agroecosistemi è presente una rete ecologica di secondo livello in cui si individuano ambiti entro cui potenziare o riqualificare gangli della rete ecologica ed ambiti entro cui potenziare o riqualificare stepping stones. Il PTCP individua nelle stesse aree ambiti entro cui realizzare gangli della rete ecologica. Per l'integrazione ecologica dell'opera si rimanda al quadro di riferimento ambientale ed alle mitigazioni.

L'analisi del PTCP non evidenzia Vulnerabilità idrogeologica per l'area di intervento.

IL PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI BAGNACAVALLO

Il PRG del Comune di Bagnacavallo vede l'inserimento dell'opera in aree di tipo GP (impianti e attrezzature generali) GV (Zone verdi per spazi pubblici attrezzati) ed aree EN (zone agricole normali)

Dall'esame del vigente piano regolatore del Comune di Bagnacavallo si evince che tale strumento di pianificazione urbanistica locale ha recepito e fatto proprie le linee guida previste dal Prit 98 – 2010 e del Ptcp della Provincia di Ravenna, prevedendo la realizzazione di una variante esterna al centro abitato di Bagnacavallo che collega la sp n.8 Naviglio (1° tratto) in corrispondenza del nuovo svincolo previsto nell'ambito dei lavori di liberalizzazione dell' A 14 bis alla sp n.8 Naviglio (2° tratto) in corrispondenza della strada comunale Abbadesse con un tracciato avente il medesimo andamento planimetrico rappresentato negli elaborati grafici facenti parte del presente progetto.

L'amministrazione Comunale ha provveduto ad avviare la procedura per il recepimento, nelle destinazioni del proprio PRG, dell'area di pertinenza dell'opera. La variante proposta è stata controdedotta ed inviata alla competente amministrazione provinciale per l'approvazione.

In allegato si riportano le delibere di controdeduzione e la tavola di progetto, presentata con la variante, inerente le fasce di pertinenza dell'infrastruttura.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

DESCRIZIONE DEL TRACCIATO PLANOALTIMETRICO

Il collegamento tra la S.P. n. 8 Naviglio Sud e la S.P. n. 8 Naviglio Nord costituisce un tronco di nuova realizzazione, e risulta fra le tipologie d'intervento previste dal PRIT 98 – 2010 sulla “rete di base principale”.

Per quanto riguarda le intersezioni del nuovo asse con la principale viabilità esistente, si è proceduto in attuazione a quanto riportato ancora nel PRIT 98 - 2010, che a tal proposito indica come soluzione da privilegiare quella a rotatoria.

Il nuovo tronco di collegamento ha origine a partire dalla la S.P. n. 8 Naviglio Sud, da cui si distacca tramite rotatoria posta circa 900 m a sud dall'abitato di Bagnacavallo.

Tale rotatoria rappresenterà un nodo di importanza prioritaria nel nuovo contesto viario, in quanto in essa confluisce lo svicolo della A 14 bis liberalizzata, tratto Ravenna – Cotignola.

A partire dalla rotatoria il nuovo tronco si distacca dalla S.P. n. 8 dirigendosi all'incirca in direzione est, intersecando la strada comunale Via Contarini (di cui è previsto il riposizionamento in adiacenza al nuovo tronco stradale), fino a raggiungere l'Autostrada A 14 bis, parallelamente ed in aderenza alla corsia nord della quale si dispone, dopo aver compiuto una curva.

Dopo circa 250 m dall'inizio del tratto adiacente all'autostrada, il nuovo tronco interseca la via Reda in corrispondenza del terrapieno della rampa di accesso al ponte autostradale sull'A 14.

Proseguendo in aderenza alla corsia nord dell'autostrada, circa 500 m oltre il cavalcavia della via Reda, il nuovo tronco incontra la strada comunale Via Boncellino, di cui è previsto un tracciato alternativo per consentirne la continuità sino all'ingresso del sottovia esistente sotto la sede autostradale.

Il tracciato del collegamento tra la S.P. n. 8 Naviglio Sud e la S.P. n. 8 Naviglio Nord, dopo essersi allontanato dall'Autostrada in direzione nord est, incontra la linea

ferroviaria Castelbolognese – Ravenna di cui è previsto l'attraversamento a mezzo di un viadotto, dotato di rampe d'accesso in terrapieno e dimensionato geometricamente nel rispetto delle prescrizioni date dalle FS.

Oltre il ponte il tracciato subisce una deviazione, attestandosi circa in direzione nord, prima di raggiungere un'area interessata dalla presenza di un bacino idrico artificiale ricavato nell'area di una ex cava di argilla ed adibito attualmente a pesca sportiva, che si prevede di attraversare lungo una fascia marginale ed adottando una soluzione tipologica del corpo stradale adeguata alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche del sito e ricorrendo anche alle dotazioni e mettendo in atto le mitigazioni necessarie al fine di rendere minimo l'impatto ambientale dell'opera.

A circa 550 m di distanza dall'attraversamento della linea ferroviaria Castelbolognese – Ravenna, il tracciato di progetto incontra la SS 253 San Vitale, che rappresenta un asse principale nell'ambito della viabilità locale e regionale, e che risulta pertanto già attualmente interessato da notevoli flussi di traffico veicolare. L'intersezione fra tale asse con il collegamento di progetto, anch'esso deputato a drenare una notevole quantità di traffico, nello scenario della rete stradale provinciale ed extra provinciale rappresenta quindi un nodo di primaria importanza, per il quale la soluzione progettuale ha previsto la realizzazione di una rotatoria, di dimensioni adeguate ai massimi ingombri disponibili, al fine di creare un buon compromesso fra le esigenze di fluidità del traffico e quelle di sicurezza degli utenti stradali.

TIPOLOGIA DELL'INFRASTRUTTURA VIARIA

Appare progettualmente conveniente prevedere che le tratte di strada non sostenute da viadotti siano comunque poste leggermente in rilevato rispetto al piano campagna e per esse si richiede quindi l'apporto di materiale, che in parte, per limitare le operazioni di trasporto, può essere recuperato dagli scavi (si intende prevedendo adeguati trattamenti).

E' noto infatti come, in zona, sia ridotta la disponibilità di terreni pregiati per uso stradale (gruppi A1 - A3 della classifica CNR UNI 10006); pertanto sarebbe preferibile studiare le opere in maniera tale da limitare l'uso di tali materiali, e ciò sia per ridurre il costo dell'opera, sia per ridurre le conseguenze di carattere ambientale (sfruttamento di cave, incremento del traffico di mezzi pesanti, inquinamento).

D'altra parte il territorio è pianeggiante, la falda relativamente superficiale, e non è escluso il pericolo di esondazione da parte dei corsi d'acqua arginati; di conseguenza è prevedibile che gran parte del percorso si debba sviluppare su rilevato di modesta altezza.

Appare assai ridotto il problema del conferimento a discarica di terreno non idoneo; infatti il terreno vegetale scavato sarà utilizzato per la sistemazione a verde della parte superiore dei rilevati, degli argini, delle eventuali dune di mitigazione ambientale, etc. Nella figura seguente è riportato un esempio di barriera acustica realizzata con un rilevato in terra.

Il terreno di scavo in eccesso potrà essere utilizzato direttamente, se di caratteristiche adatte alla costruzione dei rilevati, oppure, nel caso di terreni alluvionali a granulometria fine (argilla e limo), si studierà la possibilità di riutilizzo mediante ricorso alla stabilizzazione delle terre. I terreni in zona sono sabbie limose, limi argillosi e argille limose e quindi bene si prestano a questa tecnica di miglioramento delle caratteristiche.

La stessa tecnica andrà poi prevedibilmente applicata in modo diffuso per il consolidamento degli strati superficiali di appoggio dei rilevati, riducendo al minimo lo spessore dello scotico che può comunque essere recuperato per il rivestimento vegetale delle scarpate.

La stabilizzazione è effettuata attraverso la miscelazione del terreno con leganti idraulici e/o calce aerea. La stabilizzazione a calce e/o cemento può essere vista sia nell'ottica del raggiungimento di resistenze modeste a breve termine (STS, short term stabilization) che comunque permettono di ottenere condizioni accettabili di lavoro come nel caso della messa in opera di rilevati in presenza di terreni con scarse caratteristiche meccaniche, sia nell'ottica di un utilizzo a lungo termine (LTS, long term stabilization) per conferire al materiale così ottenuto caratteristiche di resistenza adeguate al proprio utilizzo strutturale, così come richiesto per gli strati che compongono una pavimentazione permanente o di cantiere.

Gli effetti tipici della stabilizzazione (riduzione dell'umidità, modifica dei limiti di Atterberg, granularizzazione, minore sensibilità all'acqua e quindi modifica del fenomeno del ritiro, aumento della resistenza) sono tutti ottenibili con l'impiego della calce viva e della calce idrata, con preferenza per la prima quando l'umidità naturale della terra è elevata. L'impiego della calce idraulica è invece limitato ai casi più vicini a quelli in cui si impiega la stabilizzazione a cemento, cioè quelli di terreni meno plastici. Con la calce però l'indurimento è più lento e le resistenze sono più deboli rispetto alla miscela con cemento.

Le fondazioni delle opere d'arte saranno sostenute da fondazioni profonde, realizzate con pali trivellati, per i quali non si prevedono particolari problemi esecutivi, ma per i quali un accurato dimensionamento può incidere sulla economicità dell'opera.

SEZIONI TIPO VIABILITA' PRINCIPALE

Tipo di strada:

Categoria C1 Ambito extraurbano 1+1 corsie di marcia

Velocità massima di tracciato = 100 Km/h

Velocità minima di tracciato = 60 Km/h

Piattaforma stradale:

- Corsie di marcia 3,75 m

- Banchine 1,50 m

Totale piattaforma 10,50 m

- Arginello 1,25 m

Sovrastruttura stradale:

usura 3 cm

binder 4 cm

misto bitumato 10 cm

misto cementato 20 cm

stabilizzato 30 cm

Totale 67 cm

Piano di posa del rilevato:

Per la formazione del piano di posa dei rilevati, si prevede uno scortico superficiale per circa 20 cm e una correzione a calce del terreno di sedime, il tutto per una profondità di trattamento di circa 50 cm

Corpo del rilevato:

Per la formazione del corpo dei rilevati è previsto l'utilizzo di materiale idoneo, stabilizzato a calce per migliorarne le proprietà meccaniche e prestazionali

Berme:

Per altezze di rilevato superiori a 4.00 metri, è prevista l'esecuzione di berme di larghezza pari a 2.00 metri

Piazzole di sosta:

Interdistanza	1000 m(ca)
Composizione	
- Lunghezza ago uscita	20,00 m
- Lunghezza tratto parallelo	25,00 m
- Lunghezza ago immissione	<u>20,00 m</u>
Totale lunghezza	65,00 m

SEZIONI TIPO VIABILITA' SECONDARIA (VIA BONCELLINO)

Tipo di strada:

Categoria F2 Ambito locale 1+1 corsie di marcia

Velocità massima di tracciato = 100 Km/h

Velocità minima di tracciato = 40 Km/h

Piattaforma stradale:

- Corsie di marcia 3,25 m

- Banchine 1,00 m

Totale piattaforma 8,50 m

- Arginello 1,00 m

Sovrastruttura stradale:

usura 3 cm

binder 4 cm

misto bitumato 10 cm

stabilizzato 20 cm

Totale 47 cm

Piano di posa del rilevato:

Per la formazione del piano di posa dei rilevati, si prevede uno scortico superficiale per circa 20 cm e una correzione a calce del terreno di sedime, il tutto per una profondità di trattamento di circa 50 cm

Corpo del rilevato:

Per la formazione del corpo dei rilevati è previsto l'utilizzo di materiale idoneo, stabilizzato a calce per migliorarne le proprietà meccaniche e prestazionali

SEZIONI TIPO VIABILITA' SECONDARIA (VIA CONTARINI)

Tipo di strada:

Strada poderale 1 corsia di marcia

Piattaforma stradale:

- Corsia di marcia	3,00 m
- Banchine	<u>0,50 m</u>
Totale piattaforma	4,00 m
- Arginello	1,00 m

Sovrastruttura stradale:

usura	3 cm
binder	4 cm
misto bitumato	10 cm
stabilizzato	<u>20 cm</u>
Totale	47 cm

Piano di posa del rilevato:

Per la formazione del piano di posa dei rilevati, si prevede uno scortico superficiale per circa 20 cm e una correzione a calce del terreno di sedime, il tutto per una profondità di trattamento di circa 50 cm

Corpo del rilevato:

Per la formazione del corpo dei rilevati è previsto l'utilizzo di materiale idoneo, stabilizzato a calce per migliorarne le proprietà meccaniche e prestazionali

Slarghi:

L'adozione di strade ad un'unica corsia a senso di marcia alternato è subordinata alla realizzazione di adeguati slarghi per consentire l'incrocio di veicoli, opportunamente ubicati in funzione delle distanze di mutuo avvistamento e comunque non oltre i 500 m.

ROTATORIA NORD - INNESTO S.S. S.VITALE

Raggio esterno: 31,50 m

Raggio interno: 21,50 m

N° 3 rami d'innesto

Larghezza corsia in ingresso = 4.00 m

Larghezza corsia in uscita = 4.50 m

PISTA CICLABILE

Larghezza corsia = 2.50 m

E' prevista l'esecuzione dei seguenti tratti di raccordo alle piste ciclabili:

- percorso in corrispondenza della rotatoria Nord, per dare continuità alla pista ciclopedonale presente a lato della S.S. S.Vitale
- percorso in corrispondenza della rotatoria sulla S.P.8 Naviglio Sud, per dare continuità alla pista ciclabile prevista a lato della S.P.8 stessa

VIADOTTO SULLA FERROVIA

Per lo scavalco della ferrovia vengono proposte due soluzioni alternative di seguito descritte.

1^ Soluzione: Impalcato misto acciaio + calcestruzzo

Lunghezza impalcato = 324.00 m (n°6 campate L=45.00 m + n°2 campate L=27.00 m)

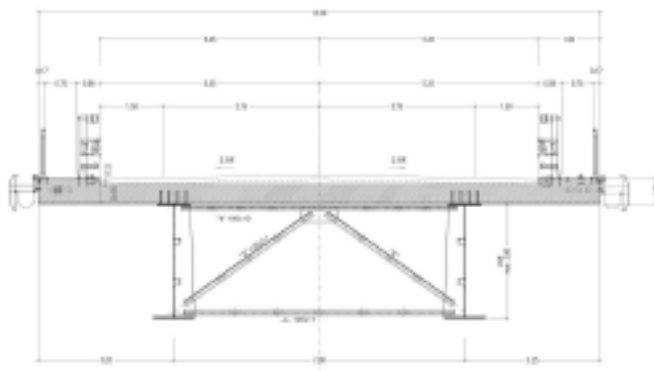
La limitazione dell'impatto ambientale appare più facilmente perseguibile con l'impiego di impalcato a struttura mista, caratterizzati da elevata snellezza, e quindi trasparenza, anche superiore a quella delle equivalenti strutture in c.a.p. Di fatto essi consentono velocità di realizzazione perché si basano sull'impiego di strutture portanti prefabbricate, non suscettibili di fenomeni di deformabilità differita, leggere, facilmente trasportabili e variabili, con limitazione di impatto in fase esecutiva perché si richiede l'impiego di mezzi d'opera relativamente leggeri. Per accentuare la semplicità delle linee sarebbe bene realizzare collegamenti saldati senza bullonatura e mettere in opera, possibilmente, dei dispositivi di ritenuta tali da non deturpare la configurazione delle strutture portanti. Il problema centrale della durabilità viene risolto tenendo conto delle verifiche a fatica e a fessurazione per la soletta in c.a. e prevedendo, se del caso, l'impiego di acciaio autoprotettente del tipo COR-TEN (il colore dell'acciaio COR-TEN è tale da inserirsi gradevolmente tanto in un contesto agrario quanto in un contesto industriale). In alternativa si dovrebbero utilizzare elementi metallici zincati e verniciati con opportuni trattamenti protettivi. Dal punto di vista esecutivo è inoltre semplice la realizzazione di una struttura continua senza giunti intermedi, circostanza invece assai problematica con l'impiego di strutture in c.a.p. prefabbricate. Le trazioni in soletta in genere si assorbono con armatura lenta, ma non sarebbe complesso neppure una eventuale presollecitazione.

Con opportuni irrigidimenti reticolari l'impalcato può essere reso rigido mantenendo le peculiari caratteristiche di leggerezza che lo rendono assai adatto al contenimento delle azioni sismiche sulle sottostrutture e alle riduzioni dei carichi in fondazione (assai significativa dal punto di vista economico). Tale circostanza appare importante anche in relazione alla circostanza che presumibilmente le opere dovranno essere progettate con la nuova normativa sismica (attualmente congelata), assai onerosa per quanto attiene il dimensionamento delle sottostrutture.

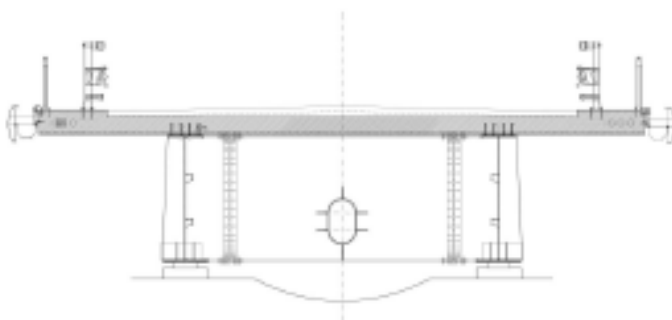
PROSPETTO LONGITUDINALE



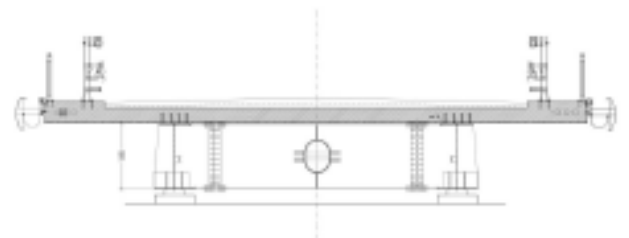
SEZIONE CORRENTE BIFALCATO



SEZIONE BIFALCATO IN APOGGIO PILE



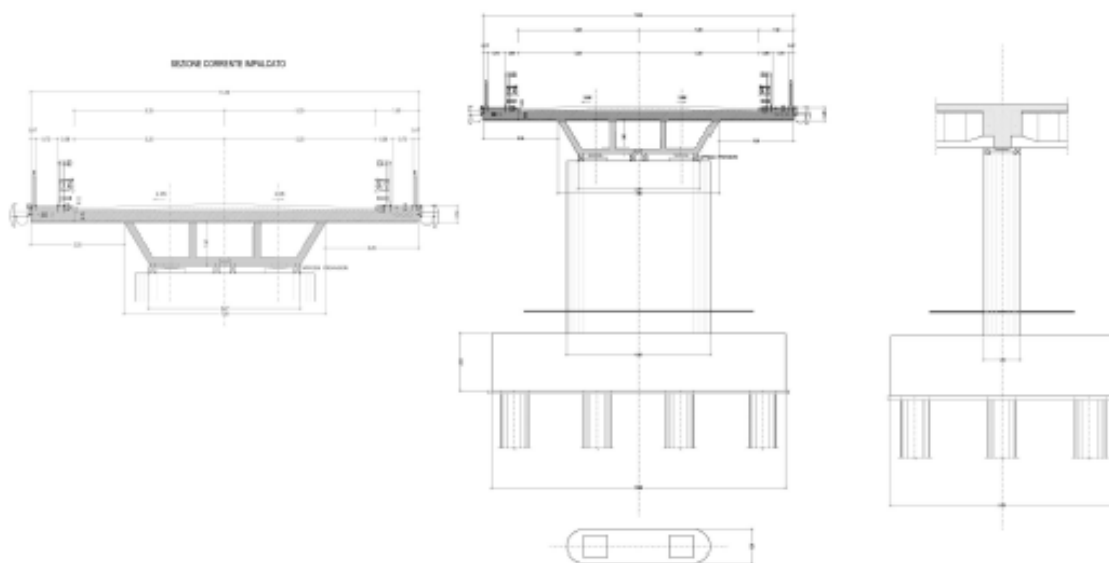
SEZIONE BIFALCATO IN APOGGIO SPALLE



2^ Soluzione: Impalcato continuo in calcestruzzo

Lunghezza impalcato = 320.00 m (n°9 campate L=30.00 m + n°2 campate L=25.00 m)

I pregi sopra evidenziati per la struttura mista vanno però valutati anche in relazione ai costi. Sulla base di un confronto tecnico-economico da svilupparsi nelle fasi iniziali della progettazione, non si esclude di dover orientare la scelta verso una soluzione tradizionale di impalcato in c.a.p. A questo proposito una soluzione possibile appare quella di un impalcato a cassone in c.a.p., di altezza variabile, realizzato con elementi prefabbricati in conci longitudinali, assemblati in opera su sostegni provvisori, mediante getti di sutura e successivo infilaggio di cavi di precompressione e loro tesatura.



ATTRAVERSAMENTO DEL LAGHETTO

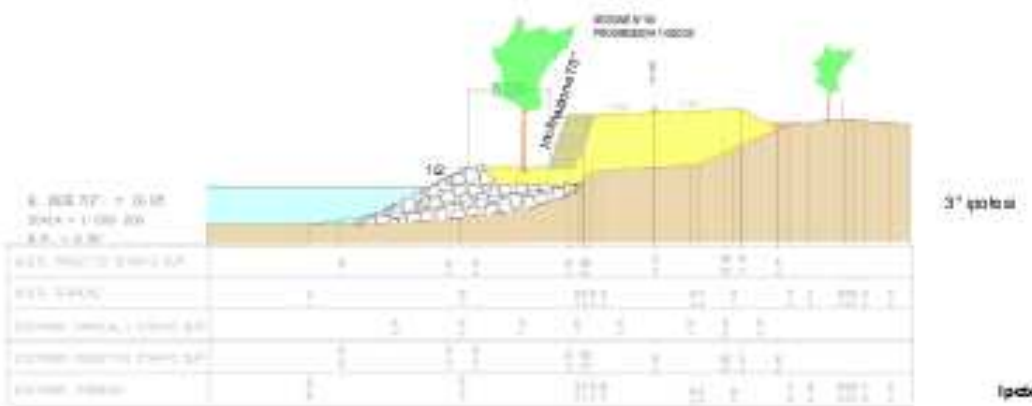
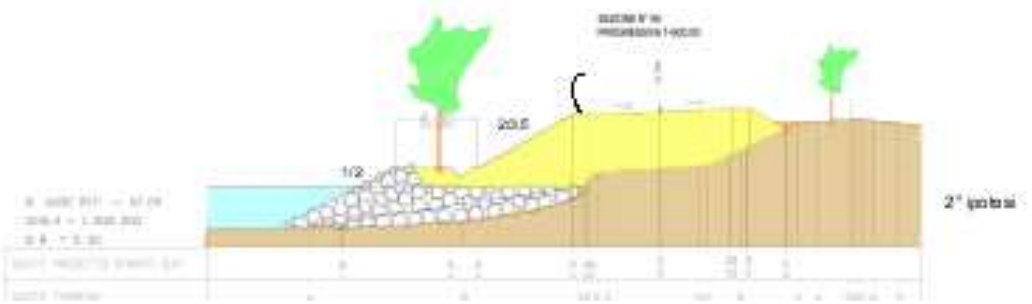
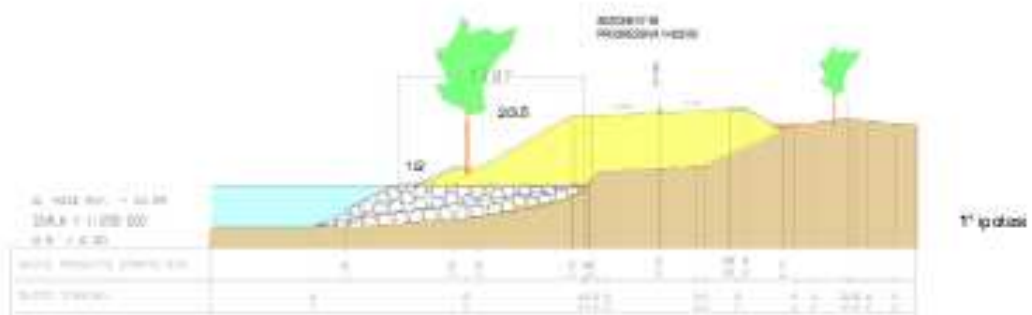
Per l'attraversamento del laghetto sono proposte due diverse alternative descritte di seguito

1^ Soluzione: rilevato strutturale

Sono state sviluppate tre ipotesi alternative:

- strada in rilevato, senza possibilità di accesso alla sponda del laghetto lato nuova strada; alla base della porzione di rilevato che invade l'alveo è prevista la posa di massi a formazione del piano di posa
- strada in rilevato, con formazione, al piede della scarpata, di banca larga 6 metri per consentire l'accesso alla sponda del laghetto; alla base della porzione di rilevato che invade l'alveo è prevista la posa di massi a formazione del piano di posa
- strada in rilevato, con riduzione della larghezza della sezione di intervento mediante esecuzione di terre armate lungo la scarpata del rilevato prospiciente il laghetto, e formazione di banca larga 6 metri, al piede per consentire l'accesso alla sponda del laghetto; alla base della porzione di rilevato che invade l'alveo è prevista la posa di massi a formazione del piano di posa.

Le tre ipotesi prevedono altresì l'inserimento di vegetazione atta a mitigare l'impatto della nuova infrastruttura.



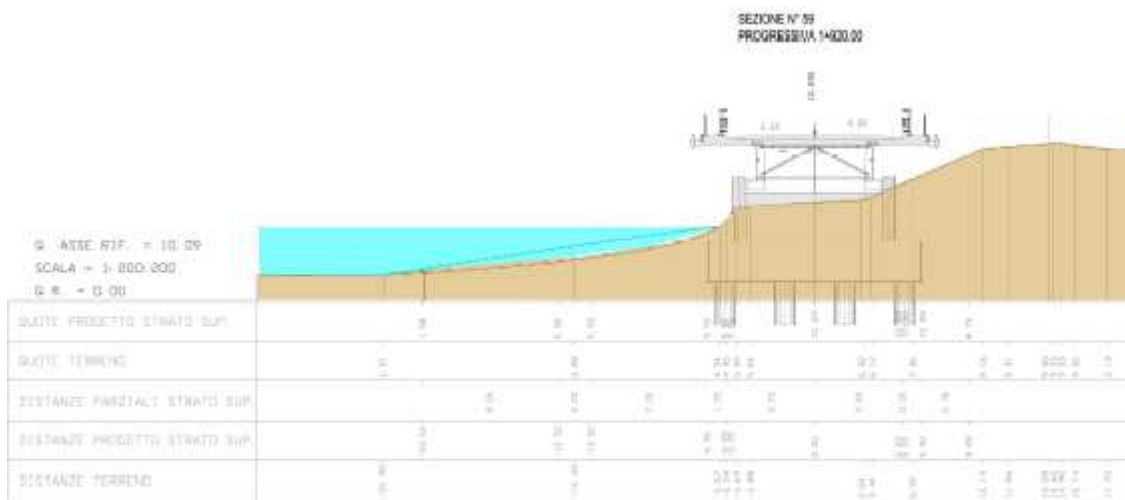
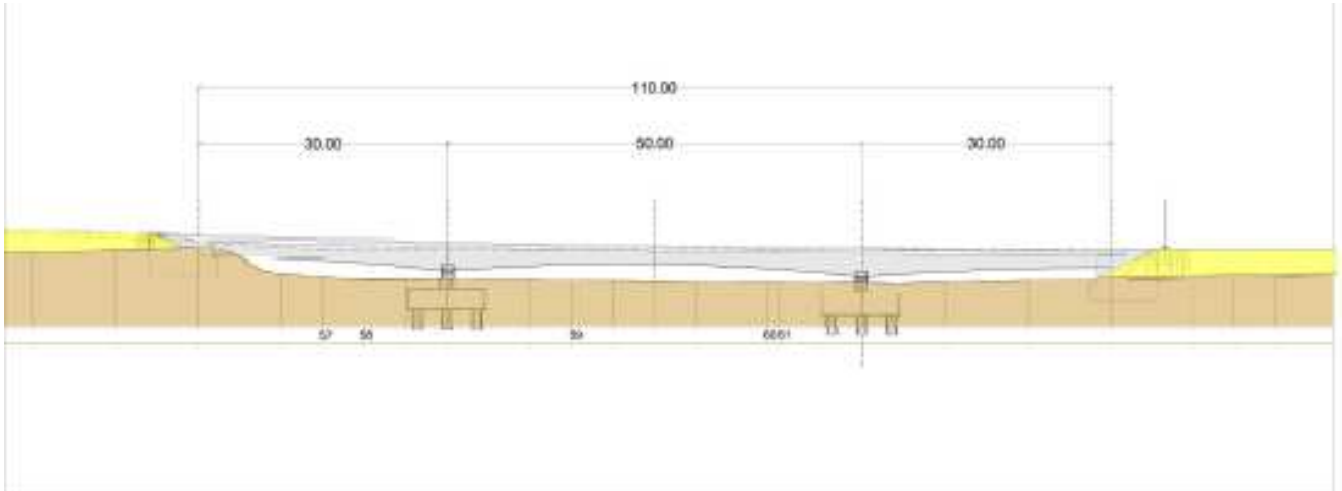
LAGHETTO
 (prova di intervento con rilevato a trutturale)
 Possibili soluzioni

2^ Soluzione: Ponte (impalcato misto acciaio + calcestruzzo)

Tale soluzione costituisce certamente quella meno invasiva dal punto di vista degli ingombri, consentendo di mantenere inalterata l'estensione attuale del bacino del laghetto.

La scelta di un ponte a impalcato continuo misto permette inoltre di eseguire un'opera dall'aspetto comunque gradevole, al fine di limitarne l'impatto con il contesto naturalistico dei luoghi.

PROSPETTO LONGITUDINALE



LACHETTO
ipotesi di intervento con piante

SOTTOVIA SCATOLARI

Scotolare su viabilità principale

Larghezza utile = 12.50 m

Altezza utile = 5.00 m

Scotolare su viabilità secondaria

Larghezza utile = 5.00 m

Altezza utile = 5.00 m

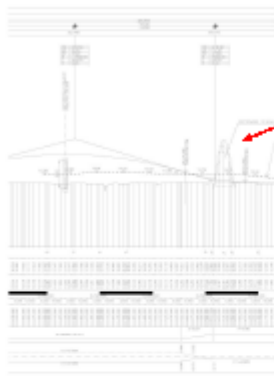
Scotolare pista ciclabile

Larghezza utile = 3.10 m

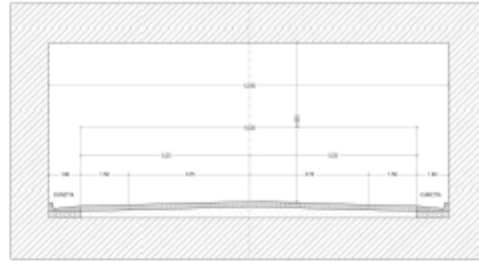
Altezza utile = 2.80 m



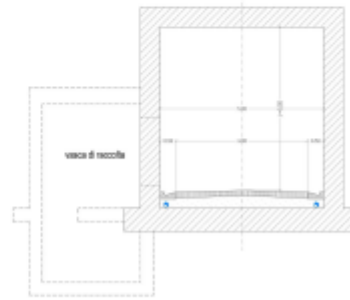
STRALCIO DEL PROFILO LONGITUDINALE



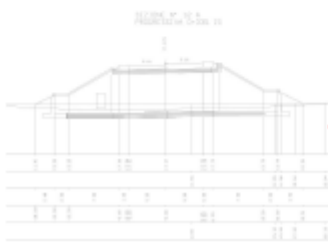
SEZIONE CORRENTE SCATOLARE SU STRADA PRINCIPALE



SEZIONE CORRENTE SCATOLARE SU STRADA SECONDARIA (VA CONTARINI)



PROFILO LONGITUDINALE ATTRAVERSAmento VIA CONTARINI



SEZIONE TIPO SCATOLARI

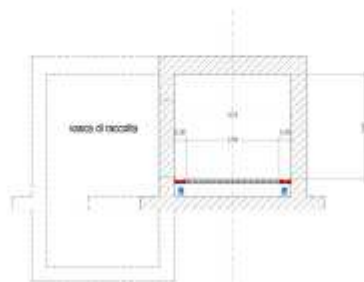
STRALCIO DEL PROFILO LONGITUDINALE



STRALCIO PLANIMETRICO



SEZIONE CORRENTE SCATOLARE PISTA CICLABILE



VALUTAZIONE IDRAULICA.

Al fine di salvaguardare l'assetto idraulico del territorio sono stati presi accordi col competente Consorzio di Bonifica (Romagna Occidentale) che prevedono una deviazione del tracciato dello scolo Cerchia e nuovi collettori in attraversamento della nuova infrastruttura per il recapito dei canali consorziali.

I tombinamenti previsti avranno una sezione rettangolare ed assolveranno la doppia funzione di passaggio idraulico e attraversamenti per fauna.

Per ciò che concerne gli scatolari si provvederà all'impermeabilizzazione dei giunti strutturali con apposite guaine di protezione per impedire l'infiltrazione di acque meteoriche e di falda.

PROTEZIONE DELLE ACQUE DAGLI SVERSAMENTI ACCIDENTALI

Durante la progettazione di una strada, è importante considerare i fattori di carico del traffico e i fattori di rischio relativi alla probabilità che si verifichi un evento accidentale con sversamento di liquidi inquinanti e la correlazione con le precipitazioni, ed in base a questi definire se si rende necessaria la realizzazione di presidi per le acque stradali.

Infatti, sempre più importanza è data alla problematica della raccolta delle acque inquinate che derivano dal transito di automezzi, durante la fase di esercizio di una strada. Le principali sostanze inquinanti provengono dal deperimento delle gomme, dall'usura e da perdite di liquidi o merci trasportate. La totalità di tali agenti inquinanti si deposita sulla carreggiata stradale in attesa di essere dilavata durante le precipitazioni meteoriche, facendo quindi risultare particolarmente inquinate le acque di prima pioggia.

Inoltre un'altra problematica è dovuta alla raccolta e smaltimento di liquidi altamente inquinanti che a seguito di avarie o incidenti occorsi agli automezzi, si riversano sul manto stradale. In base a tali considerazioni, si cerca di realizzare un sistema di presidi idraulici, intercettazioni artificiali mediante vasche di sicurezza per indurre le quantità che verranno poi recapitate nei recettori naturali, costituenti il reticolo idrografico superficiale del territorio.

I presidi utilizzabili sono di diversa tipologia e dipendenti fortemente dalla qualità e sensibilità dell'ambiente circostante in cui è inserita la nuova viabilità.

Per arterie di grande scorrimento e grandi flussi di traffico (autostrade o strade extraurbane principali), si possono avere diverse tipologie di presidi.

Le acque provenienti dalle piogge che dilavano il manto bituminoso, vengono immerse nei fossi di guardia, o nelle canalette laterali. Da queste poi possono essere dirottati in:

- 1- Vasche di sedimentazione e disoleazione da cui passano ad impianti di filtrazione inseriti, da cui percolano verso la falda che vanno ad impinguare;
- 2- Vasche di sedimentazione e disoleazione da cui passano a vasche stagne con filtri di fondo e poi convogliate direttamente alla rete idrica superficiale;

- 3- Vasche di prima pioggia con funzioni di laminazione, sedimentazione e disoleazione, da cui l'acqua passa alla rete idrica superficiale;
- 4- Impianti chiusi di sedimentazione e disoleazione, da cui l'acqua passa alla rete idrica superficiale.

Le operazioni che devono essere realizzate, come si diceva, dipendono dalla sensibilità del sito, è, infatti, verosimile pensare che non sia possibile intervenire sulle acque di sgrondo stradali di tutte le strade per ovvi motivi di costi. Pertanto, tali presidi idraulici, devono essere realizzati in presenza di ambiti territoriali di pregio e di elevata sensibilità ambientali (antropico ed ecologico).

Normativa di riferimento

Dall'analisi del quadro di riferimento normativo, si denota una carenza attuale di leggi specifiche sul tema che lasciano al libero arbitrio la risoluzione delle problematiche in oggetto. Per quanto concerne l'inquinamento dovuto allo sversamento accidentale dei liquidi pericolosi, non ci sono leggi che gestiscono la progettazione di opere o presidi idraulici, ma esiste la legge 579/70 e successivi decreti che tendono a prevenire tali disastri influenzando sulle modalità di trasporto dei liquidi. (seguirà integrazione con eventuali presidi della 152/2006 Dlgs)

Progetto

La strada in progetto sarà interessata da traffico di una certa intensità, e soprattutto da traffico pesante, trattandosi di un'arteria di collegamento, quindi si rende necessario definire in fase progettuale un piano di prevenzione che possa salvaguardare le acque dei canali e il terreno circostante da eventuale inquinamento.

Si prevede quindi di posizionare dei pozzetti disoleatori e di prime piogge in corrispondenza degli attraversamenti dei condotti principali.

Questi manufatti hanno pertanto il compito sia di raccogliere gli oli e le benzine che potrebbero riversarsi sulla strada in occasione di incedenti stradali, sia di raccogliere le prime acque di pioggia che dilavando la strada sono ricche delle medesime sostanze

Inoltre, in accordo con il l'ente gestore delle acque si concerterà un piano di emergenza da attivare in caso in cui, per l'eccezionalità dell'evento, i pozzetti disoleatori non siano in grado di purificare le acque inquinate prima che esse arrivino ai canali di scolo.

L'ente si occuperà dell'esercizio e della manutenzione ordinaria e straordinaria della rete idraulica di bonifica e dei relativi impianti e manufatti per mantenere all'asciutto il comprensorio, in gran parte soggiacente al livello del mare e dei fiumi che lo circondano. In caso di necessità esso provvederà alla regimazione delle acque in funzione della tutela ambientale attivando un piano di intervento.

CANTIERIZZAZIONE

L'ipotesi di ubicazione relativa organizzazione dell'area di cantiere è rappresentata nell'apposita tavola allegata.

Il cantiere impegnerà il territorio oggetto di intervento per circa 12 mesi e occuperà l'area, oggetto di esproprio, interclusa tra l'autostrada e la strada di progetto fino alla consegna dei lavori.

Viste le dimensioni del cantiere:

- Non è prevista una centrale di betonaggio per la produzione di calcestruzzo (che sarà fornito al cantiere dall'esterno).
- Non sono previsti mensa e dormitori (ipotizzando l'utilizzo di tali servizi presenti nelle vicinanze).
- Gli scarichi dell'area di cantiere saranno recapitati nei canali esistenti, previo trattamento attraverso vasche di depurazione.
- E' previsto lo stoccaggio di liquidi infiammabili all'interno dell'area di cantiere (carburante mezzi d'opera).

La piantumazione finale per la realizzazione delle aree di mitigazione, sarà quindi successiva alla bonifica delle aree stesse (asportazione materiali di cantiere, pulizia, smontaggio dei prefabbricati di cantiere, ecc...). Anche la viabilità di servizio ai fondi, oggetto di esproprio e/o servitù saranno oggetto d'uso per il personale dei cantieri, fino alla consegna dei lavori finiti.

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

CARATTERISTICHE CLIMATICHE

Inquadramento generale

L'area considerata è ascrivibile alla Padania, zona che, data la relativamente elevata latitudine, ricade nella fascia temperato fredda (Biasutti, 1962).

L'influenza del mare, tuttavia, tende a conferire alla zona caratteri climatici più francamente mediterranei.

Nel caso specifico, la posizione del mare ad est fa sì che l'influsso sia più sentito nel periodo tra marzo e ottobre, quando diventano più sensibili i venti orientali di più ampio raggio.

Durante l'inverno la pianura padana rappresenta un bacino di aria relativamente fredda e ad alta pressione che sospinge i venti, con direzione ovest-est, sulla fascia adriatica. In questo periodo un'ulteriore fenomeno peculiare della fascia litoranea è rappresentato dalla Bora. Tale fenomeno è originato dall'immobilità verso sud ovest delle alte pressioni o dalla loro relativa attenuazione rispetto all'aria anticiclonica russo-asiatica.

In estate si ha un'inversione della situazione termico barometrica e si determinano venti da est o da sud est; sulla costa tali venti si traducono, rispettivamente nelle classiche "levantare" e nel cosiddetto Scirocco. L'inversione termico barometrica, di periodicità annua, sulla costa tende a riprodursi, in condizioni di cielo sereno, in scala più ridotta, anche nel periodo diurno; vengono così a determinarsi la brezza di terra, nelle ore notturne e del primo mattino e la brezza di mare nelle ore meridiane e pomeridiane. I valori di piovosità media annua, nell'area deltizia, sono inferiori ai 600 millimetri ed i valori massimi si registrano nel periodo autunnale, mentre sono scarse le precipitazioni primaverili. L'umidità relativa nell'area deltizia, come in tutta la pianura padana, ha valori piuttosto alti; essa, infatti, scende sotto il 60% nei soli mesi

di luglio e agosto e fa registrare valori elevatissimi, anche superiori all'80%, nel periodo tra novembre e febbraio. In questi mesi la notte è più lunga e, in condizioni anticicloniche, l'aria fredda al suolo ha permanenza maggiore, una conseguenza di ciò è la formazione della nebbia. Nelle aree umide, tuttavia, questo fenomeno si presenta anche nelle altre stagioni; nei mesi meno freddi, però, lo strato nebbioso è meno spesso ed è limitato solo alle prime ore del mattino.

Per quanto riguarda la temperatura, nonostante la vicinanza del mare, l'escursione termica giornaliera nell'arco dell'anno presenta valori superiori a 20°C caratterizzando il Delta del Po come comprensorio dal clima temperato di tipo continentale.

Nei mesi di gennaio, febbraio e dicembre si raggiungono sempre temperature inferiori a 0°C.

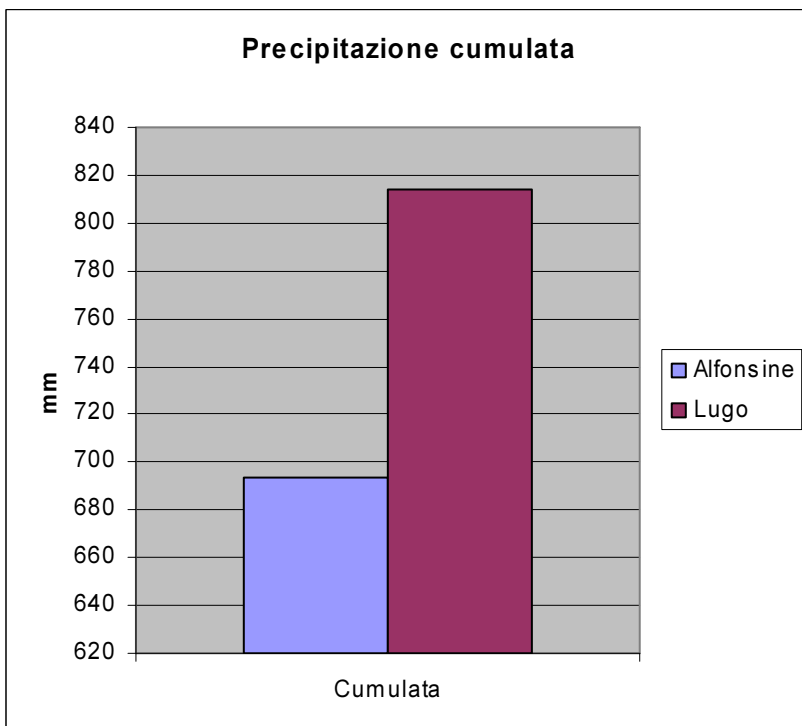
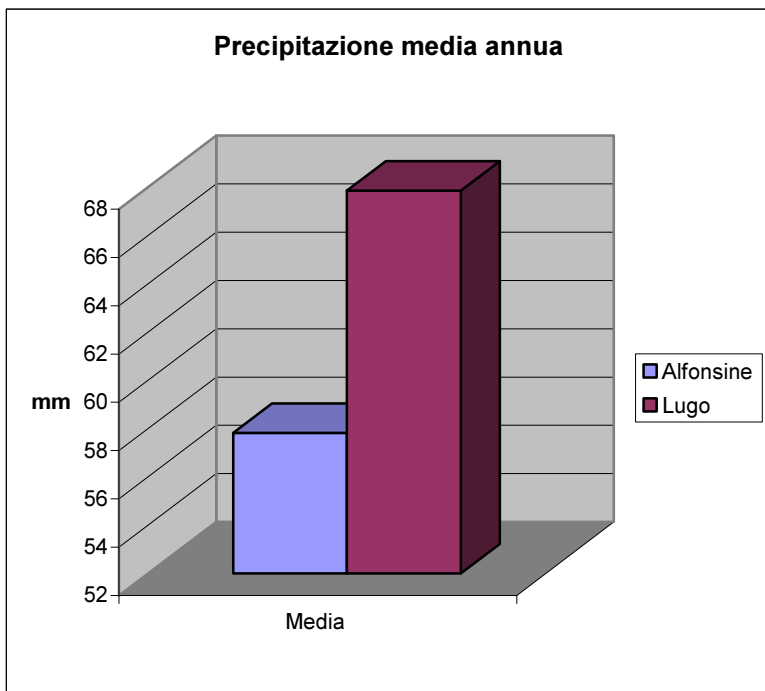
Al fine di caratterizzare in modo dettagliato le condizioni meteorologiche dell'area in esame, nel presente studio si è fatto riferimento a dati storici rilevati nelle stazioni pluviometriche, termopluviometriche e anemologiche dislocate nel territorio in esame. I dati indagati fanno riferimento al servizio meteorologico regionale dell'Emilia Romagna le stazioni prese in considerazione sono riportate nella tabella sottostante:

Stazione	Tipologia	Latitudine	longitudine	Altitudine (m,s.l.m.)	Periodo dati
Alfonsine	Termo- pluviometrica	44°.30'	12°.02'	7	01/01/1956- 31/12/1985
Lugo	pluviometrica	44°.25'	11°56'	14	01/01/1961- 31/12/1985

Tabella 1 Descrizione delle stazioni climatologiche indagate per l'analisi climatica.

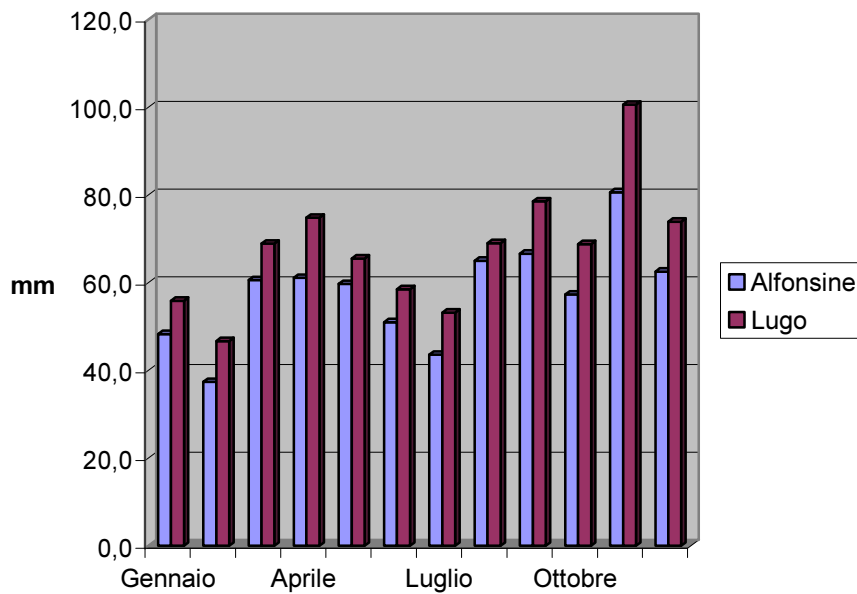
Precipitazioni e umidità

L'analisi dei valori di precipitazione cumulata, riportati nel grafico sottostante, per le stazioni considerate, evidenzia valori di precipitazione media annua inferiori a 70 mm. La stazione che ha fatto registrare i valori maggiori è Lugo. Lo stesso andamento si riscontra dall'analisi dei valori di precipitazione cumulata



Le precipitazioni più abbondanti si registrano nel mese di novembre mentre a febbraio si registrano i valori minori di precipitazione

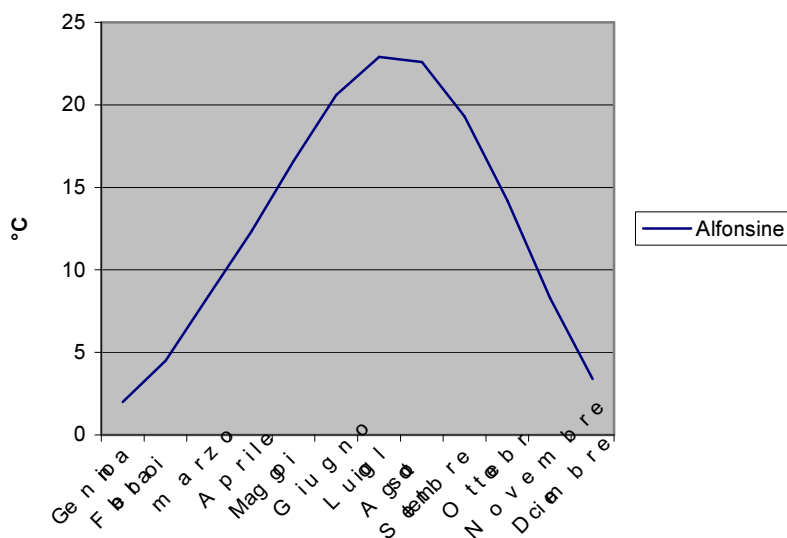
Precipitazione media mensile



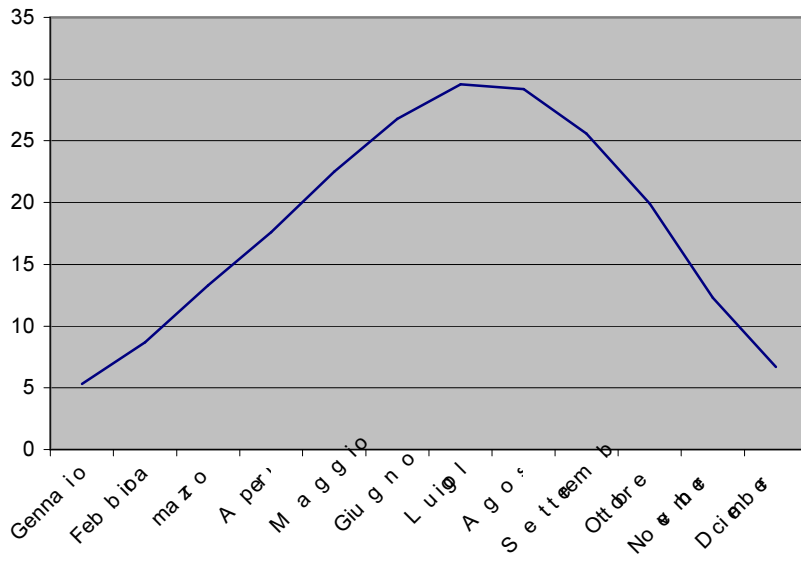
Temperature

L'analisi delle temperature è stata condotta sulla base dei dati della stazione di Alfonsine che evidenzia i valori riportati nei grafici sottostanti.

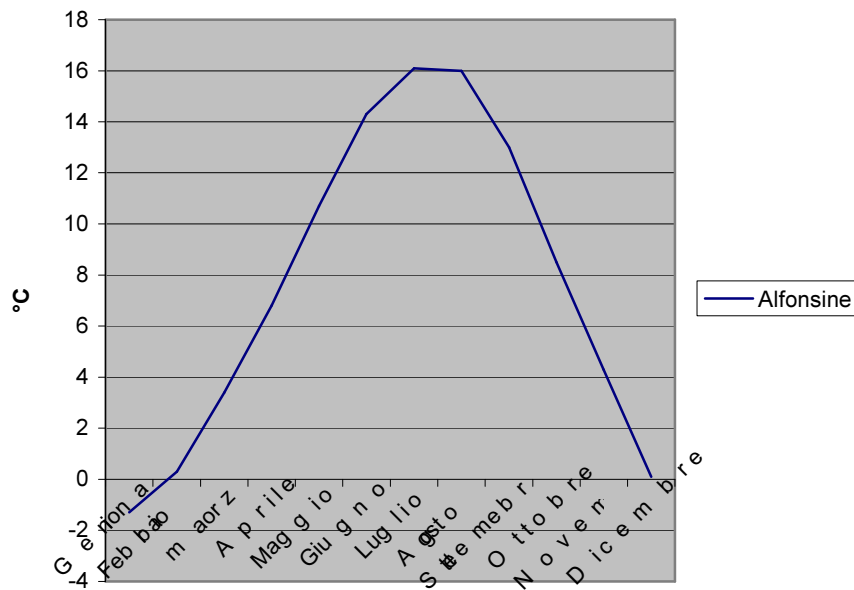
Temperature medie mensili



Temperature massime mensili



Temperature minime mensili



INQUINAMENTO ATMOSFERICO

. Gli standard di qualità dell'aria, i valori limite ed i valori guida per gli inquinanti sono definiti a livello nazionale dal DPCM 28/03/1983 (Gazzetta Ufficiale n. 145 del 28/05/1983) e dal DPR 24/05/1988, n. 203.

Il rapporto che esiste tra clima ed inquinamento atmosferico si può considerare duplice.

Si può, infatti, riconoscere un'influenza degli inquinanti sul clima (effetto serra e sue conseguenze, prodotto principalmente da CO₂), ma anche un'influenza del clima sull'inquinamento a livello locale. Quest'ultimo aspetto, nel breve periodo, è quello che ha maggior rilevanza sulla qualità dell'aria. (Marchetti, 2000).

Fra i principali inquinanti dell'atmosfera si annoverano, in primo luogo, i gas prodotti dalla combustione di petrolio e metano. I principali gas inquinanti sono:

- Monossido di carbonio (CO)
- Anidride carbonica (CO₂)
- Biossido di zolfo (SO₂)
- Ossido di azoto (NO)

Altri importanti inquinanti sono rappresentati da:

- Polveri
- Idrocarburi incombusti, in particolare i policiclici aromatici (IPA)
- Benzene
- Ozono (O₃)

Il traffico è fonte di diversi inquinanti quali:

- Ossido di azoto (NO)
- Benzene
- Ozono (O₃)
- Monossido di carbonio (CO).

Per quanto riguarda la qualità dell'aria nel territorio interessato si è fatto riferimento al quadro conoscitivo del Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria della Provincia di Ravenna, che è stato adottato con Delibera di Consiglio Provinciale in data 21 Marzo 2006.

Nel Comune di Bagnacavallo sono state effettuate misure per la qualità dell'aria con un laboratorio mobile, non esistendo qui una stazione di misura fissa.

le postazioni in cui è stato collocato il laboratorio mobile sono in area urbana, la maggior parte in corrispondenza di strade caratterizzate da flussi veicolari sostenuti ed alcune in aree residenziali;

pertanto i rilievi effettuati sono rappresentativi delle situazioni di maggior criticità presenti nell'area rispetto al fattore di pressione "traffico".

DATE INDAGINI

Bagnacavallo

26/01/00 - 09/03/00

31/08/00 - 15/09/00

24/02/04 - 25/03/04

In base ai dati ottenuti dal monitoraggio delle stazioni di misura ,la zonizzazione provinciale assegna al Comune di Bagnacavallo la **Zona A** secondo la Delibera Regionale n. 804/2001, che definisca la Zona A come segue:

"territorio dove c'è il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme, attuazione di PIANI E PROGRAMMI sul lungo termine".

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

Nel territorio comunale di Bagnacavallo la classificazione acustica non è ancora stata adottata. Tuttavia dall'analisi della Direttiva inerente "criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio, ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" si prevede che l'infrastruttura viaria in oggetto venga considerata come appartenente alla classe IV. La stessa classificazione potrebbe venir assegnata anche alle aree prospicienti l'infrastruttura come evidenziato nello stralcio della sopracitata Direttiva, riportato di seguito.

Attribuzione delle classi alle aree prospicienti le infrastrutture viarie.

Pur in presenza di un quadro normativo incompleto, che vede a tutt'oggi l'assenza dello specifico regolamento per la disciplina dell'inquinamento acustico prodotto dal traffico veicolare di cui all'art. 11, comma 1 della Legge 447/95, risulta necessario definire i criteri di classificazione delle zone adiacenti a tale tipologia di sorgenti.

Infatti è ampiamente dimostrato che nelle aree urbane la componente traffico veicolare costituisce la principale fonte d'inquinamento acustico e conseguentemente, per consentire una compiuta classificazione acustica del territorio, risulta necessario considerare le caratteristiche specifiche delle varie strade.

Si propone, pertanto, per valutare in tal senso la rete viaria, di far riferimento al Decreto Legislativo 30.4.92, n° 285 (Nuovo codice della strada) e nello specifico all'art. 2 ove vengono classificate le varie tipologie stradali in relazione alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali o in coerenza con quanto disposto dai Piani Urbani del Traffico.

In tal modo si avrà una definizione delle varie strade che indurrà nelle aree prospicienti una prima classificazione acustica che dovrà essere confrontata con quella delle UTO attraversate. A tal fine si considerano aree prospicienti quelle che, partendo dal confine stradale, hanno un'ampiezza così come definita al successivo punto 4.1.1.

L'attribuzione della classe acustica per tali aree si attiene ai seguenti criteri:

- appartengono alla classe IV le aree prospicienti le strade primarie e di scorrimento quali ad esempio tronchi terminali o passanti di autostrade, le tangenziali e le strade di penetrazione e di attraversamento, strade di grande comunicazione atte prevalentemente a raccogliere e distribuire il traffico di scambio fra il territorio urbano ed extraurbano, categorie riconducibili, agli attuali tipi A, B, C e D del comma 2, art.2 D. Lgs. n. 285/92;
- appartengono alla classe III le aree prospicienti le strade di quartiere, quali ad esempio: strade di scorrimento tra i quartieri, ovvero comprese solo in specifici settori dell'area urbana, categorie riconducibili agli attuali tipi E ed F del comma 2, art. 2 D.Lgs. n. 285/92;[

I limiti di emissione sonora per la tipologia di opera in oggetto sono fissati dal DPR 30/03/04 n°142 (Allegato 1 Previsioni dell'art 3 comma 1) e sono fissati in **65 db(A)** diurni e **55db(A)** notturni .

La fascia di pertinenza acustica è fissata dallo stesso decreto in **250 m**.

Le previsioni di impatto acustico dell'opera sono riportate nelle sezioni apposite del presente studio e riassunte nella tavola "fasce acustiche".

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La storia geologica di quest'area si inquadra in quella della Pianura Padana meridionale.

Il sistema strutturale esistente costituisce la fascia più esterna dell'Appennino Settentrionale la quale prosegue, sepolta in pianura, per una quarantina di chilometri, fino a nord di Ferrara all'interno di una vasta avanfossa.

La struttura di tipo appenninico individuabile nel profondo sottosuolo del territorio di Lugo-Bagnacavallo è costituita da un sistema di grandi pieghe che si è sviluppato a seguito della migrazione degli elementi appenninici verso est-nord est.

Tra le successioni mioceniche superiori e plioceniche è ben individuabile l'unità di Fusignano, al di sopra della quale si sono deposte la Formazione di Porto Garibaldi e, con un contatto erosivo, le argille del Santerno (Pliocene medio-superiore), infine l'unità pleistocenica è costituita dalle sabbie di Asti che hanno drappeggiato le unità precedenti.

L'unità di Fusignano è costituita da alternanze irregolari di banchi arenacei molto potenti, livelli conglomeratici ed intercalazioni argillose. L'unità di Porto Garibaldi si colloca come *facies* laterale sabbiosa delle Argille di Santerno ed è una tipica formazione di piana bacinale; le Argille del Santerno costituiscono un deposito a prevalente sedimentazione pelitica. La Formazione delle Sabbie di Asti è generalmente costituita da una successione di sabbie argillose, argille sabbiose e silt. I depositi in assoluto più recenti depositatisi nell'area di Bagnacavallo sono di ambiente lagunare-palustre e fluviale ad opera del Torrente Senio.

Questi ultimi sono costituiti principalmente da depositi di canale e argine prossimale e consistono in sabbie medie e fini in strati di spessore decimetrico passanti lateralmente ed intercalate a sabbie fini e finissime limose, limi argillosi e localmente sabbie medie e grossolane in corpi lenticolari e nastriformi. Subordinatamente è possibile trovare depositi di argine distale caratterizzati da granulometrie inferiori: limi sabbiosi, argille limose, sabbie fini intercalate in strati di spessore decimetrico.

Valutazioni sismiche

Le valutazioni della caratterizzazione sismica dei terreni interessati, ai sensi di :

- Testo Unico; O.P.C.M. 3274 del 20 marzo 2005 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 relativa ai "Criteri generali da utilizzare per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"

sono riportate nell'apposita Relazione allegata al presente studio.

INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO

L'area di interesse è inserita tra i fiumi Senio e Lamone. Si osserva un sistema di tre fossi con direzione sub-parallela al Torrente Senio denominati: Fosso Munio, immediatamente ad ovest del centro abitato; Scolo fosso vecchio, a circa mezzo chilometro km est dal centro e lo Scolo fosso vetro a 500 metri da quest'ultimo. Tali fossi fanno parte del reticolo idrografico di bonifica.

Per quanto riguarda l'idrogeologia, siamo in presenza di una struttura idrogeologica che interessa i depositi alluvionali più recenti e superficiali. Questo si traduce in una circolazione idrica con deflusso preferenziale nei litotipi a più alto grado di permeabilità relativa che in genere presenta valori medio bassi.

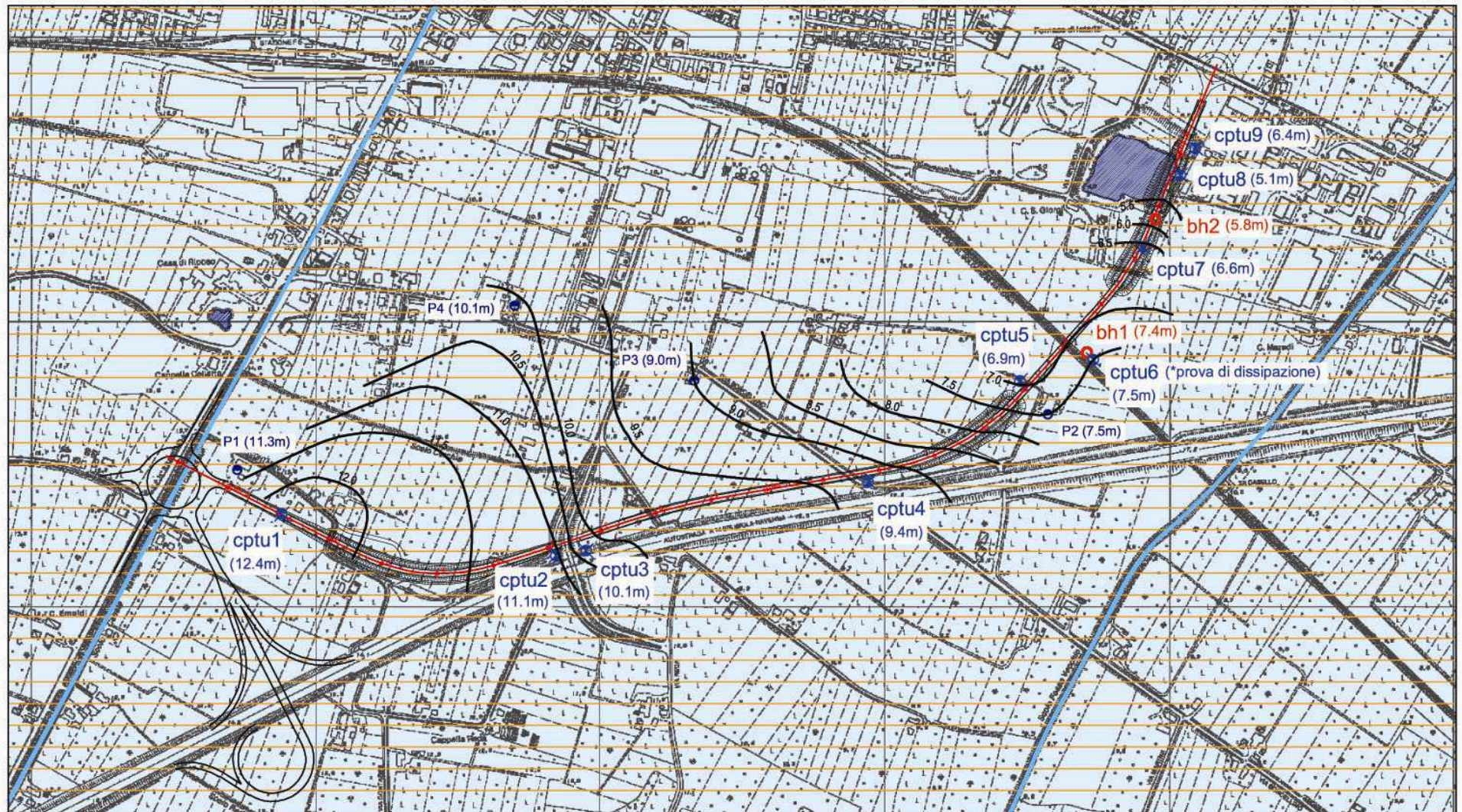
Il livello della falda è tendenzialmente superficiale e può subire rilevanti variazioni stagionali.

Le indagini geognostiche effettuate per lo studio in oggetto hanno permesso di ricavare la permeabilità del materiale sabbioso riscontrato pari a $K = 3.28 \cdot 10^{-04}$.

Con i dati piezometrici misurati in pozzo durante il mese di febbraio si è potuto ricostruire un andamento relativo della superficie piezometrica. Da tale ricostruzione si può vedere che la falda ha un andamento tendenzialmente verso nord – est. Per quanto riguarda la soggiacenza, la si riscontra a quote medie di circa $-1,00 \div -2,00$ m da piano campagna.

CARTA DELLE ISOFREATICHE

scala 1:10.000



Definizione dell'entità della subsidenza.

Subsidenza Naturale

La Pianura Padana risulta essere sostanzialmente formata dall'accumulo dei sedimenti che provengono dall'erosione delle catene montuose (Alpi ed Appennini) che circondano il bacino padano-adriatico. In relazione a tali sedimenti, ancora in via di costipamento, si sperimenta che i coefficienti di compattazione sono più elevati per la parte superiore del pacco di sedimenti (Quaternario), e via via minori andando in profondità, ove il costipamento possibile si è già parte compiuto. E' noto, d'altronde, che la subsidenza naturale presenta velocità differenti da zona a zona, con una distribuzione spaziale che appare legata sia ai differenti spessori degli strati Pliocenici e Quaternari, sia alla differente natura litologica dei sedimenti, sia ai movimenti di "neotettonica".

In generale nella zona in esame si possono stimare velocità di abbassamento per cause naturali intorno a 2 mm/anno.

Il territorio interessato dall'opera ricade infatti in corrispondenza della fascia compresa fra le strutture tettoniche più settentrionali delle Pieghe Ferraresi dell'Appennino sepolto (Dorsale Ferrarese) e quelle meridionali (fascio "argentano" delle stesse Pieghe Ferraresi); qui lo spessore dei sedimenti plioquaternari si aggira sui 3000-3500 m (C.N.R. 1992. *Structural model of Italy*. Progetto Finalizzato Geodinamica, Sottoprogetto Modello strutturale tridimensionale).

Subsidenza Artificiale

Negli ultimi secoli, ed in modo particolare negli ultimi cento anni, nella Pianura Padana varie attività dell'uomo hanno sensibilmente accelerato le velocità di abbassamento del suolo, in relazione soprattutto alle perturbazioni indotte sull'equilibrio delle acque sotterranee.

Tra tali attività si possono citare, in particolare:

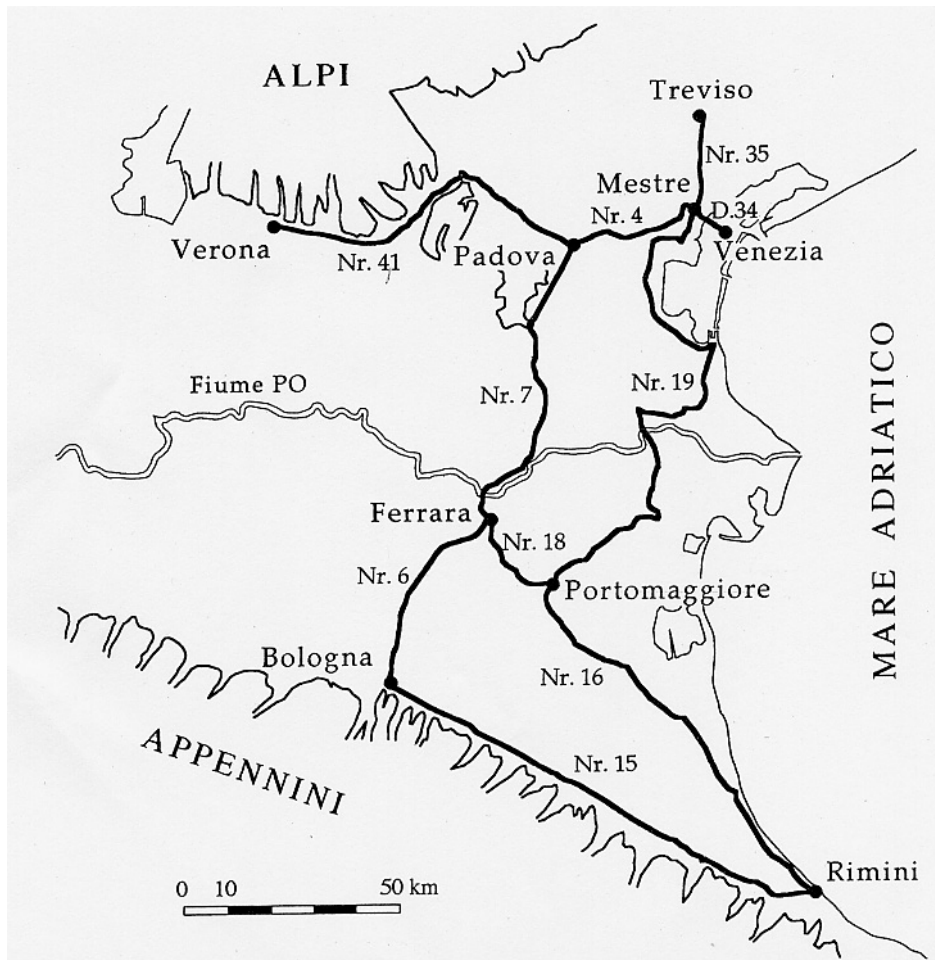
- 1) emungimenti idrici esagerati da falde confinate, a fini produttivi;
- 2) abbassamenti della superficie della falda freatica prodotti dal prosciugamento di territori paludosi;
- 3) forti oscillazioni della freatica dovute ad eccessive irrigazioni ed ad eccessivi drenaggi
- 4) estrazione di idrocarburi.

La subsidenza presenta importanti impatti a livello ambientale; in particolare si possono segnalare:

1) modificazioni del deflusso delle acque di superficie (eliminazione dei franchi arginali, alterazioni dei profili longitudinali dei fiumi con conseguenti fenomeni di sedimentazione-erosione localizzati, alterazione delle pendenze dei canali di scolo fino a renderli inefficienti con necessità di realizzare impianti idrovori di maggiore prevalenza, maggiore risalita del cuneo salino lungo i fiumi, innalzamento relativo del top delle acque salate nel sottosuolo, riduzione dei franchi di coltivazione)

2) diminuzione della sicurezza idraulica nei confronti dei pericoli di allagamento da fiumi e dei problemi di allontanamento delle acque meteoriche.

La valutazione di tali abbassamenti è stata ed è oggetto di studio di numerose campagne di livellazione nella pianura padana orientale da parte dell'I.G.M., secondo le seguenti linee di livellazione:



Planimetrie linee di livellazione

Tratto da: M. Bondesan - M. Gatti - P. Russo *Movimenti verticali del suolo nella Pianura Padana orientale desumibili dai dati I.G.M. fino a tutto il 1990* - Estratto dal "Bollettino di Geodesia e scienze affini" Rivista dell'istituto geografico Militare anno LVI - N.2 - Aprile-Maggio-Giugno 1997

Uso del suolo

La carta regionale dell'uso del suolo , mostra come nell'area di intervento il territorio abbia una vocazione quasi esclusivamente agricolo in cui si identificano le seguenti tipologie:

S (S Seminativi): Superfici coltivate che sono regolarmente arate e in genere sottoposte ad un sistema di rotazione

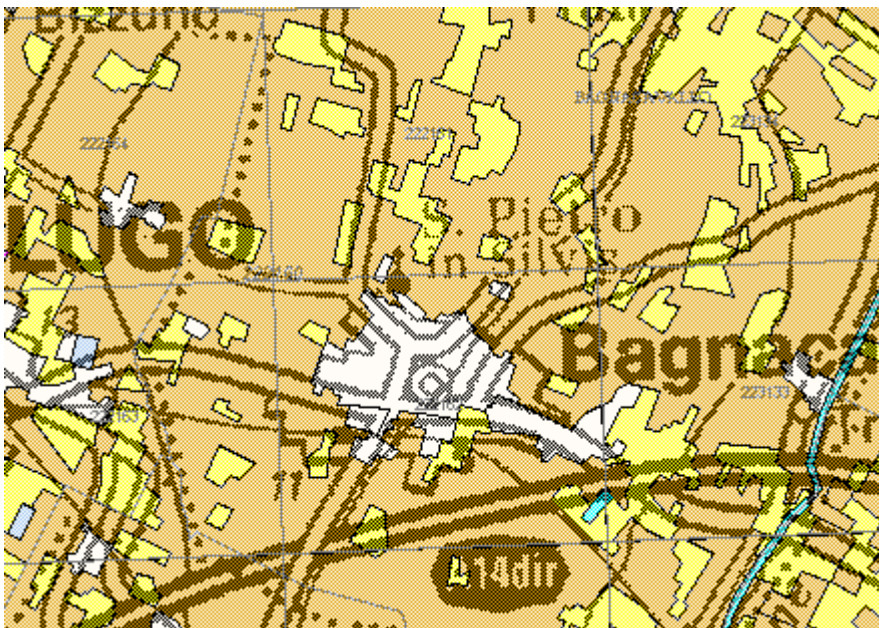


Figura xx : Stralcio della carta Regionale dell'uso del Suolo

ECOSISTEMI FLORA E FAUNA

Il patrimonio naturale della provincia di Ravenna

La provincia di Ravenna, nonostante la ridotta superficie, ospita una diversità biologica tra le più elevate a livello regionale e nazionale. La ricchezza di specie ed habitat è ulteriormente cresciuta dalla presenza di elementi rari e di elevato valore conservazionistico.

Questo prezioso patrimonio naturale è dovuto alla notevole complessità di ambienti naturali e, in particolare, alla presenza di habitat naturali e semi naturali assai diversificati, che vanno dagli ambienti costieri (dune, lagune, valli salmastre, pinete e macchie arbustive litoranee) a quelli pianiziali (boschi igrofili, paludi, prati umidi), dagli ambienti collinari (calanchi argillosi, macchie termofile) a quelli medio montani (boschi di Roverella e Carpino, castagneti, rimboschimenti di conifere, ex coltivi), rupi e grotte gessose, rupi e ghiaioni marnoso arenacei.

Flora

La vegetazione della provincia di Ravenna si presenta distinta in 3 fasce, una costiera, una pianiziale, una collinare e sub montana.

Nella fascia pianiziale interna la vegetazione naturale sarebbe costituita da boschi mesoigrofili a *Quercus robur* e *Populus alba* e da boschi igrofili a *Fraxinus oxycarpa* e *Ulmus minor*, ma è stata ovunque modificata e sostituita da coltivazioni intensive. Il paesaggio agrario della pianura si presenta abbastanza nettamente diviso in una zona di bassa pianura, con terreni a più bassa giacitura e di bonifica più recente, che presenta vaste estensioni a seminativo (grano, granturco, orzo, sorgo, girasole, barbabietola, erba medica) ed in una zona di media e alta pianura, costituita da terre di vecchio impianto e caratterizzata da campagne coltivate a frutteto (pesco, pero, melo, prugno, albicocco, kiwi) e vite. Ambienti con caratteristiche ancora naturali e semi naturali sono rappresentati dai tratti dei fiumi che ancora presentano la naturale vegetazione ripariale (boschi a *Populus alba*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*; Frangmiteti) o che, pur essendo sottoposti a sfalci regolari, presentano aree prative non utilizzate per l'agricoltura (Brometi). Ecosistemi lineari come i precedenti sono anche le siepi, ormai rimaste in pochissime situazioni, ma ancora diffuse soprattutto lungo le ferrovie; tali boschi in miniatura sono per lo più dominati da *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*. Elementi puntiformi che presentano aspetti vegetazionali naturali o semi naturali si trovano anche nelle piccole zone umide costituite da vasche di zuccherifici, bacini di cave dismesse, riallagamenti sottoposti a premio comunitario, chiari da caccia, oppure nei poderi abbandonati. Infine, la restante vegetazione con caratteristiche parzialmente naturali è rappresentata da comunità ruderali e dalla vegetazione infestante le colture agricole, che si ritrova anche ai margini delle coltivazioni e lungo fossi e carraie.

L'ambiente agrario caratterizzante la maggior parte del territorio in esame si compone di una vegetazione per lo più costituita dalle specie a coltivo, il cui pregio naturalistico è scarso. Le poche diversificazioni sono costituite Il pregio naturalistico della suddetta vegetazione è piuttosto basso, tuttavia, è doveroso ricordare il pregio ecologico degli elementi di diversificazione che oltre a rendere più complesso il sistema ecologico offrono rifugio a molte specie terrestri e ornitiche. Questa funzione è in grado di garantire una maggior complessità della comunità animale.

Fauna : Considerazioni generali

Anche se l'ambiente delle colture agrarie non può certo definirsi "naturale", esso è in grado di dare ospitalità stabilmente a parecchi animali. Ciò è dovuto alla fonte di cibo rappresentata dalle colture, specie cerealicole e orticole, e al riparo offerto dai grandi alberi isolati e dalle siepi divisorie dove molti degli animali che popolano i campi hanno la loro tana.

Tra i mammiferi, il più comune è il riccio, che presente nelle zone di confine tra campi e prati.

Altri mammiferi molto presenti nei campi coltivati a cereali sono rappresentati dai micromammiferi come i toporagni e dai topi selvatici. La presenza di questi piccoli roditori favorisce l'instaurarsi dei loro predatori, vale a dire rapaci come civette e poiane, ma anche mustelidi come donnole e faine.

Anche conigli selvatici e lepri "passano" volentieri dai campi, soprattutto in quelli dove vengono coltivate specie orticole; oppure si scorgono nella tarda estate, mentre corrono dalla tana fino al confine dei campi dove maturano i frutti dei rovi.

Le zone agricole rappresentano un buon habitat anche per diverse specie ornitiche.

Naturalmente la comunità ornitica sarà tanto più ricca in specie, quanto più diversificato è l'ambiente: la presenza di boschetti, siepi, alberi, fossi e piantate intermedie aumenta le opportunità di nidificazione. Dove invece la campagna tende ad assumere sempre di più l'aspetto di un "deserto di terra", fatto di monoculture superspecializzate, il numero degli uccelli si riduce a poche specie.

La presenza più comune è quella degli uccelli "commensali": nella brutta stagione setacciano il campo per trovare semi non interrati o insetti, mentre d'estate cercano di guadagnare qualche chicco e, dopo la mietitura, battono metodicamente il terreno alla cerca degli avanzi e degli insetti o delle loro larve rimasti allo scoperto.

I più noti frequentatori dei coltivi sono allodole, storni, passeri, cardellini e fagiani, oltre alle ubiquitarie cornacchie (nere e grigie), gazze e corvi.

I sopralluoghi su campo effettuati hanno evidenziato la presenza di numerosi aironi cenerini.

Ecosistemi

Agroecosistema

Nell'area di studio l'ecosistema predominante è rappresentato dall'agroecosistema.

Questo ecosistema è, innanzi tutto, caratterizzato dalla monospecificità della fitocenosi che porta alla selezione di un ristretto numero di consumatori primari (prevalentemente insetti) nonché all'incremento di parassiti vegetali specifici. In questi tipi di ecosistema, per massificare la produzione, viene bloccata la naturale evoluzione del sistema, mantenendola agli stadi iniziali in cui si ha dominanza degli autotrofi e catene trofiche semplici e lineari.

Nel territorio comunale di Bagnacavallo è da segnalare la presenza del podere Pantaleone che costituisce un' area di Riequilibrio Ecologico (art. 28 L.R. N. 6/05)

Queste aree possono costituire importanti elementi per la conservazione del patrimonio naturale e per il collegamento tra le Aree Protette, in particolare fungendo da rifugio e corridoio ecologico in ambiti fortemente antropizzati.

Ecosistema Urbano

In un ecosistema di questo tipo si assiste, principalmente alla selezione di una zoocenosi opportunistica, caratterizzata da organismi di piccola taglia, vita breve e strategia adattativa cosiddetta di tipo r. Queste sono caratterizzate da vita breve, cicli di sviluppo rapidi (accrescimento di tipo esponenziale), piccole dimensioni corporee ed elevate densità numeriche (Pianka, 1970; Pearson e Rosemberg, 1978). Essi sono anche dette opportunisti poiché monopolizzano l'ambiente fino all'esaurimento delle risorse disponibili.

INTERFERENZA CON I CORRIDOI ECOLOGICI

Reti ecologiche :Il modello teorico

La Rete Ecologica è un concetto innovativo di vasta applicazione nella pianificazione territoriale, dove si intendono le aree di elevato valore naturalistico come nodi delle maglie di una rete, che viene a costituirsi grazie a corridoi naturali, quali fiumi, canali, argini, fasce erborate ed arbustive di cui si servono le specie animali e vegetali per diffondersi da un nodo all'altro.

La continuità dell'habitat è una condizione fondamentale per garantire la permanenza di specie su un dato territorio, occorre pertanto perseguire la realizzazione di una rete continua di unità ecositemiche naturali o semi-naturali in grado di svolgere ruoli funzionali necessari ad un sistema complesso.

L'adozione di una rete ecologica prevede la valorizzazione dell'esistente accanto alla realizzazione di ampliamenti, ad esempio mantenendo fasce di terreno incolto a protezione delle aree naturali, o arbusteti secondari lungo le massicciate ferroviarie, concepite come corridoi artificiali.

La prospettiva di gestione, trasformazione e governo del territorio implica la definizione di quale sia l'assetto ecosistemico che si ritiene conservare o quale sia la prospettiva di un equilibrio ecologico. I concetti preliminari di "ecosistemi", "equilibri naturali", "ecomosaico", "qualità ecologica" e "naturalità" sono alla base dell'analisi della rete ecologica esistente.

Elementi della Rete Ecologica

Nodo ecologico complesso

Il nodo ecologico complesso è costituito da un'area in cui sono presenti habitat di dimensioni sufficienti al mantenimento di popolazioni stabili di specie di interesse conservazionistico ed ha una elevata importanza locale per il mantenimento della biodiversità. Nodi complessi rilevati localmente (ad es. il Bosco della Panfilia) rappresentano dei veri e propri capisaldi per l'evoluzione della rete ecologica.

Nodo ecologico semplice

Il nodo ecologico semplice è costituito da un'area naturale o semi-naturale che, seppur di valenza ecologica riconosciuta, è caratterizzato da minor complessità e da importanza ecologica (sia a livello comunitario sia a livello locale) manifestamente inferiore al nodo ecologico complesso. Il ruolo di questi nodi è il rafforzamento delle presenze naturali sul territorio e la costituzione di un punto intermedio di appoggio per lo sviluppo di potenziali corridoi ecologici.

Direzioni potenziali di collegamento ecologico

Le direzioni potenziali di collegamento ecologico individuano fasce di territorio in cui è opportuno e necessario ricostruire elementi utili alla realizzazione dei corridoi ecologici. Spesso interessano aree agricole ed intersecano potenziali corridoi ecologici, meno frequentemente coinvolgono aree urbanizzate.

L'interferenza di opere o attività con le direzioni potenziali di collegamento ecologico origina un impedimento all'estensione e allo sviluppo della rete ecologica.

Stepping stone

Le stepping stone o aree di sosta sono ambiti di varie dimensioni necessari alla alimentazione e alla sosta di specie animali in movimento tra nodi e corridoi ecologici, talvolta le stepping stone possono ospitare popolazioni animali in modo permanente.

Nell'area in esame la i il laghetto può rappresentare un potenziale stepping stone sia tra i corridoi ecologici, sia tra i nodi complessi.

Corridoi ecologici potenziali

I corsi d'acqua rivestono un ruolo di primo piano nella costituzione delle rete ecologica: il flusso delle acque, le sponde e la vegetazione naturale associata sono elemento di raccordo e allo stesso tempo creano "continuità" ecologica anche in ambienti antropizzati.

Sono stati identificati come corridoi ecologici potenziali i fiumi ed i canali di maggior rilevanza, classificati in base alla valenza ecologica e alla continuità con il territorio circostante..

Il modello tecnico e le definizioni utilizzate

Per la descrizione degli elementi che compongono la rete ecologica ci si è basati sul modello già adottato da Malcevschi per il PTCP della Provincia di Milano (Malcevschi 1999) e sulla terminologia adottata nella redazione delle NTA del PTCP della provincia di Bologna.

L'elenco definitivo delle categorie di unità ecosistemiche considerate e cartografate è il seguente:

Aree naturali protette ai sensi della legge n. 394/1991 e della legge regionale Emilia-Romagna 11/1988, ovvero i parchi e le riserve naturali.

Ambiti pSIC e ZPS individuati con proprio procedimento dalla regione ai sensi del DPR 357/97, della Dir 79/409/CEE "Uccelli" e Dir 92/43/CEE "Habitat", per la costituzione della rete ecologica europea denominata "Natura 2000".

Boschi relitti.

Aree boscate.

Incolti di riconosciuta importanza ecologica.

Agroecosistemi con elementi vegetali sparsi.

Grandi specchi d'acqua dolce o salmastra.

Prati umidi.

Golene fluviali con vegetazione acquatica, arbustiva e arborea.

Lanche e stagni perfluviali. Specchi idrici in ambito perfluviale. di forma ovoidale più o meno allungata, relitti di precedenti percorsi del fiume.

Cave e bacini di decantazione.

Aree urbane a verde significativo con prevalente vegetazione arborea/arbustiva.

La frammentazione della rete ecologica e le barriere

Passando dalla conservazione delle specie e delle aree alla conservazione degli ecosistemi, appare evidente che, a scopo conservazionistico, la frammentazione è un importante elemento di criticità che può essere contrastata attraverso l'integrazione delle diverse azioni di conservazione. A tale scopo interviene la Rete ecologica.

Oggi la conservazione della biodiversità, la tutela del paesaggio e lo sviluppo sostenibile, rappresentano politiche conservazionistiche che devono essere strettamente interconnesse per garantire la loro omnicomprensiva efficienza.

Le suddette politiche possono essere interpretate nella realizzazione delle reti ecologiche destinate prevalentemente alla conservazione della natura e delle reti paesistiche destinate prevalentemente all'uomo.

Esaminando il concetto di rete ecologica, vengono alla luce numerose interpretazioni, perché si può interpretare la rete ecologica come un sistema interconnesso di habitat o come un sistema di parchi e di riserve. La rete ecologica può essere interpretata come un sistema paesistico o come uno scenario eco-sistemico polivalente.

Da queste numerose interpretazioni nasce l'esigenza di stabilire una chiara definizione degli obiettivi della rete ecologica, degli effetti dovuti alla frammentazione e del tipo di matrice esistente.

La capacità di organismi di spostarsi attraverso la matrice è sicuramente influenzato dalla geometria e dalle distanze che intercorrono tra le "unità" formatesi con la frammentazione.

Può intanto essere utile fare riferimento alle principali tipologie di frammentazione, in quanto ciascuna di esse ha criticità e opportunità di riqualificazione differenti.

I tipi di frammentazione possono identificarsi nelle seguenti descrizioni:

- piccole isole reciprocamente lontane
- sistema di numerose piccole "unità" relativamente vicine
- piccole "unità" vicine ad un ambito naturale di ampia estensione
- sistema a "cunei di isole" di ambiti e singole unità naturali
- ambiti ampi di ambiente naturale separati da fasce poco permeabili agli scambi ecologici
- ecosistema lineare frammentato in tratti separati.

Le “unità” isolate dagli effetti della frammentazione non devono essere considerate isole all’interno di un tessuto omogeneo impenetrabile: infatti la matrice di inserimento può avere differenti livelli di permeabilità, in particolare la matrice presente nell’area di studio è quella del paesaggio rurale che verrà successivamente descritta.

Questi diversi fattori permettono di introdurre il concetto di “barriera”. La qualità e la funzionalità della rete ecologica dipendono quindi anche dalla natura e dalla distribuzione delle barriere presenti nella matrice, oltre evidentemente che dalle distanze reciproche delle unità e dalla presenza di corridoi di collegamento.

Le situazioni che si delinea con l’opera in oggetto è la presenza di una barriera artificiale continua costituita da un manufatto lineare; la situazione peggiore è quella delle strade di grande comunicazione a livello del suolo (o in rilevato, o in trincea) senza tratti permeabili (viadotti, gallerie, ponti sui corsi d’acqua).

L’asse stradale in questione interessa marginalmente alcune aree definibili come stepping stone (il laghetto) . Ciò produrrà indubbiamente un’interferenza da mitigare con estrema attenzione in modo da garantire la funzionalità ecologica di tali ambienti ed evitare la frammentazione e l’isolamento degli habitat limitrofi.

In particolar modo sarà necessario:

- garantire il passaggio della fauna
- creare aree di riqualificazione ambientale per compensare la frammentazione prodotta
- abbattere efficacemente le emissioni sonore e gassose derivanti dall’infrastruttura in prossimità degli abitati.
- salvaguardare la qualità delle acque superficiali

Gli interventi di riqualificazione necessari, prevederanno:

- piantumazioni ,
- creazioni di siepi,
- creazione di aree umide

Tali interventi dovranno essere studiati in modo da comprendere al loro interno tutte le mitigazioni necessarie quali:

funzioni di raccordo con l'ambiente naturale o seminaturale

inserimento paesaggistico ottimale

depurazione delle acque da eventuali sversamenti.

offrire idonei habitat alle specie ornitiche e ai mammiferi

abbattere polveri ed altri inquinanti atmosferici

abbattere le emissioni sonore

rendere meno impattante l'inserimento paesaggistico dell'opera.

Le mitigazioni e le compensazioni idonee verranno opportunamente studiate in sede di progetto definitivo e per la loro realizzazione verranno impiegati i "relitti" dei fondi agricoli, vale a dire quelle porzioni di terreno separate dalla nuova viabilità di progetto dal centro aziendale, giudicate maggiormente idonee per estensione e posizione.

Per la piantumazione, da eseguire con tecniche di tipo forestale, al fine di garantire un miglior attecchimento e scarsa manutenzione, saranno utilizzate solo essenze autoctone e verranno ricreate le associazioni tipo dell'area in esame, in accordo con le caratteristiche pedologiche e la quota della falda.

Per garantire il passaggio della fauna terricola da un ambiente all'altro, inoltre, si realizzeranno, sotto all'asse stradale e perpendicolarmente allo stesso, dei manufatti di continuità biologica.

IMPATTI AMBIENTALI DELL'OPERA

INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI

Metodologia adottata

Il metodo di studio di impatto ambientale utilizzato per quest'opera è stato proposto da Garzon & Mazzolai e pubblicato su "Le strade" n°10/2002 (pp. 96-102)

Il metodo è riconducibile a quelli che partono dalla "sensibilità dell'ambiente" (in termini di qualità, vulnerabilità, vocazione e potenzialità d'uso delle risorse) e la confrontano con la presenza di una nuova opera e con le sue azioni di competenza. Questo metodo, è particolarmente indicato per lo studio di opere quali: strade ferrovie, condotte ecc, che hanno implicazioni notevoli sul territorio.

La metodologia prevede la schematizzazione del territorio nelle sue sensibilità:

- economico- funzionale
- paesaggistico- culturale
- ecologica
- antropica
- idrogeologica

La "sensibilità del territorio" viene intesa come proprietà intrinseca del sistema (o di una sua componente) ed è in stretta dipendenza dal fattore ambientale con il quale viene messa a confronto, pertanto si avrà che una stessa componente ambientale avrà sensibilità diversa a seconda che venga messa in relazione con fattori economici, paesaggistici, ecologici antropici o idrogeologici.

Nello studio che si propone di effettuare si vanno ad individuare, come precedentemente accennato, 5 diverse forme di sensibilità.

Il primo passo della metodologia è quello di suddividere il territorio in esame nelle sue diverse tipologie:

- centri storici,
- Parchi,
- aree verdi,
- aree agricole
- aree residenziali sensibili (scuole, ospedali, case di riposo)
- Aree di interesse turistico
- Siti archeologici
- Aree protette,

- boschi,
- corsi d'acqua
- ecosistemi particolari ecc

Successivamente per ogni tipologia si stima il danno (in relazione ad ognuno dei 5 fattori di sensibilità) provocato dalla presenza dell'opera.

La stima viene effettuata assegnando potenzialmente sei diversi punteggi, corrispondenti ad altrettanti livelli di sensibilità, come indicato di seguito

Una volta ottenuta la suddivisione del territorio secondo i livelli di sensibilità, si definiscono i livelli di impatto potenzialmente indotti dall'opera. Gli impatti sono, ovviamente, in stretta dipendenza con la tipologia costruttiva prevista e con la superficie di occupazione della stessa.

Ad ogni livello di impatto vengono assegnati dei coefficienti moltiplicatori con valore compreso tra 0,0 e 2,0 variabili a seconda della tipologia di costruzione e del tipo di sensibilità considerato. E' posto pari ad 1 l'impatto dell'opera qualora questa venisse realizzata interamente sul piano campagna.

A questo punto è possibile eseguire in modo preciso ed asettico il calcolo degli impatti.

Il metodo descritto ha sicuramente il vantaggio di essere chiaro e di immediata lettura, inoltre risulta, molto più semplice dei metodi ordinari pur essendo altrettanto valido e meno sensibile alle interpretazioni soggettive.

Criteri per l'assegnazione dei punteggi

Ferma restando la suddivisione del territorio nelle diverse tipologie elencate dagli autori (della metodologia proposta), indicate nella tabella sottostante, per l'assegnazione dei punteggi ad ogni singola sensibilità si procede come segue:

Per ogni sensibilità, si considerano diversi tematismi con caratteristiche tali da essere considerati indicatori.

TIPOLOGIE DEL TERRITORIO E DIVERSE SENSIBILITA' INDIVIDUATE						
N°	TIPO DI SENSIBILITA'		Sensibilità Economico- Funzionale	Sensibilità Paesaggistica o-Culturale	Sensibilità Ecologica	Sensibilità Antropica
	Tipologie del territorio	Punteggio e colore				
1°	Centri Storici					
2°	Aree Residenziali sensibili (ospedali, scuole, pensionati, ecc)					
3°	Aree alberghiere, campeggi, residence					
4°	Siti turistici e zone molto frequentate (piste da sci, piazze, ecc.)					
5°	Siti archeologici, storici, monumentali poco frequentati (incluse le aree di rispetto)					
6°	Aree residenziali, miste a commerciali e parcheggio					
7°	Aree per servizi di interesse collettivo (sportive, cimiteriali, turistico-ricreative, ecc.)					
8°	Aree commerciali o pubbliche strategiche (porti, aeroporti, stazioni, caserme, ecc)					
9°	Aree produttive (artigianali, industriali, tecnologiche, ecc.)					
10°	Cave, discariche e depositi					
11°	Aree miste (urbanizzate-residenziali-agricole)					
12°	Aree agricole primarie e speciali					
13°	Aree agricole secondarie e boschi di produzione					
14°	Bosco non produttivo ed incolti					
15°	Corsi d'acqua, laghi, fiumi, ghiacciai					
16°	Ambiente ripario					
17°	Parchi extraurbani					
18°	Parchi urbani					
19°	Biotopi, corridoi faunistici ed ecosistemi particolari o rari nell'area vasta d'interesse					
20°	Aree improduttive (frane, paludi, ecc.), aree a quota > 1600 m s.m., rupi					

La scelta degli indicatori deriva da un attento studio della letteratura disponibile in materia ambientale, economica, geologica, paesaggistica urbanistica, confrontati, inoltre, con quanto proposto dalle liste di controllo relative alla legislazione in materia di V.I.A

Ogni indicatore viene studiato in funzione del territorio in esame e, ad esso, è assegnato un punteggio a seconda della sua importanza rispetto alla tipologia di territorio cui si fa riferimento.

L'assegnazione del punteggio è messa in relazione, laddove possibile, ai parametri stabiliti dalla legislazione specifica vigente.

Per gli indicatori che non sono dotati di legislazione la valutazione si basa su considerazioni ad hoc derivanti dall'analisi di studi specifici in materia.

La media dei punteggi parziali permette di assegnare il punteggio della tipologia di territorio rispetto alla sensibilità indagata (vedi tabella n°1).

Una precisazione va fatta per l'analisi della sensibilità idrogeologica, le cui tipologie di territorio considerate sono indicate nella tabella n°2.

TAB. 2 TIPOLOGIE DEL TERRITORIO E DIVERSE SENSIBILITA' IDROGEOLOGICHE INDIVIDUATE.			
N°	Tipo di sensibilità		Sensibilità idrogeologica
	Tipologie con cui viene suddiviso il territorio	Punteggio e colore	
1°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità		1
2°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata		3
3°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di paleoalvei di ubicazione certa		5
4°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di paleoalvei di ubicazione incerta		4
5°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di depositi di rotta e di tracimazione		3
6°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di canali di bonifica		4
7°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità con presenza di canali di bonifica		2
8°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità con presenza di paleoalvei di ubicazione incerta		2

Al fine di rappresentare il territorio con il maggior dettaglio possibile si è ritenuto opportuno suddividere l'area interessata in più tratti e analizzare per ognuno di questi la specifica sensibilità.

Ciò permette un maggiore dettaglio.

Ad ogni tipologia di territorio, in virtù della presenza, del ricoprimento, qualità e incidenza, si assegna un punteggio in funzione dell'importanza rispetto al tipo di sensibilità studiato.

Successivamente si considerano le tipologie costruttive, per ognuna di queste si sono individuati i principali fattori di disturbo ai quali è stato assegnato un punteggio parziale in funzione al tipo di sensibilità cui si è fatto riferimento. Si è, inoltre considerato un ulteriore coefficiente moltiplicatore dato dalle opere già previste nei piani di settore. (vedi tabelle n°3, n°4).

TAB. 3 COEFFICIENTI MOLTIPLICATORI DEL PUNTEGGIO DI IMPATTO AL VARIARE DELLA TIPOLOGIA DI OPERA E DELLA SENSIBILITA'.						
Tipo di sensibilità		Sensibilità Economica Funzionale	Sensibilità Paesaggistica Culturale	Sensibilità Ecologica	Sensibilità Antropica	Sensibilità Idrogeologica
Tipologia d'opera	Coefficiente					
Nuova strada	Sul piano di campagna	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	In trincea (prof.< 2m.)	1.2	0.5	1.4	0.8	1.2-1.6
	In galleria superficiale	0.4	0.1	0.5	0.3	0.6-0.8
	In galleria profonda	0.0	0.0	0.2-0.4	0.0	0.2-0.6
	Su rilevato (h>2m.)	1.2	1.5	1.3	1.2	0.8
	Su ponte o su viadotto	0.8	2.0	0.6	1.4	0.6

Una volta ottenuta la sensibilità media si provvede moltiplicare ogni valore di sensibilità per il coefficiente tipologico dell'opera nel tratto interessato seguendo lo schema seguente:

Un ulteriore coefficiente moltiplicatore è dato dalle opere già previste nei piani di settore che viene assegnato come segue:

TAB. 4 COEFFICIENTI MOLTIPLICATORI DEI PRECEDENTI DI TAB.5, PER OPERE GIÀ PREVISTE DAI PIANI DI SETTORE.

Tipo di sensibilità	Sensibilità Economico Funzionale	Sensibilità Paesaggistico Culturale	Sensibilità Ecologica	Sensibilità Antropica	Sensibilità Idrogeologic
Coefficiente per opere già previste dai piani di settore (PRG, PTP, ecc..)	0.5	0.7	1.0	0.9	1.0

La metodologia proposta è estremamente efficace nell'individuare gli impatti relativi alla presenza dell'opera ed al suo esercizio, tuttavia, non evidenzia in modo specifico gli impatti legati alla fase di costruzione della stessa opera.

Sensibilità del territorio in esame

Il primo passo per l'applicazione della metodologia precedentemente descritta è stato quello di dividere il tracciato in diversi tratti . Ciò ha permesso di individuare chiaramente le tipologie di territorio interessate in ogni tratto e , quindi, di identificare in modo preciso le sensibilità del territorio.

Tratto 1 Progr : 0/+600

TIPOLOGIE DEL TERRITORIO E DIVERSE SENSIBILITA' INDIVIDUATE						
N°	TIPO DI SENSIBILITA'		Sensibilità Economico-Funzionale	Sensibilità Paesaggistico-Culturale	Sensibilità Ecologica	Sensibilità Antropica
	Tipologie del territorio	Punteggio e colore				
1°	Centri Storici					
2°	Aree Residenziali sensibili (ospedali, scuole, pensionati, ecc)					
3°	Aree alberghiere, campeggi, residence					
4°	Siti turistici e zone molto frequentate					
5°	Siti archeologici, storici, monumentali poco frequentati (includere le aree di rispetto)					
6°	Aree residenziali, miste a commerciali e parcheggio					
7°	Aree per servizi di interesse collettivo (sportive, cimiteriali, turistico-ricreative, ecc.)					
8°	Aree commerciali o pubbliche strategiche (porti, aeroporti, stazioni, caserme, ecc)					
9°	Aree produttive (artigianali, industriali, tecnologiche, ecc.)					
10°	Cave, discariche e depositi					
11°	Aree miste (urbanizzate-residenziali-agricole)		3	3	2	2
12°	Aree agricole primarie e speciali					
13°	Aree agricole secondarie e boschi di produzione					
14°	Bosco non produttivo ed incolti					
15°	Corsi d'acqua, laghi, fiumi, ghiacciai					
16°	Ambiente ripario					
17°	Parchi extraurbani					
18°	Parchi urbani					
19°	Biotopi, corridoi faunistici ed ecosistemi particolari o rari nell'area vasta d'interesse					
20°	Aree improduttive (frane, paludi, ecc.), aree a					

quota>1600 m s.m., rupi				
Sensibilità	3	3	2	2

Tratto 2 Prog. 500/ 1+260

TIPOLOGIE DEL TERRITORIO E DIVERSE SENSIBILITA' INDIVIDUATE						
N°	TIPO DI SENSIBILITA'		Sensibilità Economico- Funzionale	Sensibilità Paesaggistico- Culturale	Sensibilità Ecologica	Sensibilità Antropica
	Tipologie del territorio	Punteggio colore				
1°	Centri Storici					
2°	Aree Residenziali sensibili (ospedali, scuole, pensionati, ecc)					
3°	Aree alberghiere, campeggi, residence					
4°	Siti turistici e zone molto frequentate					
5°	Siti archeologici, storici, monumentali poco frequentati (includere le aree di rispetto)					
6°	Aree residenziali, miste a commerciali e parcheggio					
7°	Aree per servizi di interesse collettivo (sportive, cimiteriali, turistico-ricreative, ecc.)					
8°	Aree commerciali o pubbliche strategiche (porti, aeroporti, stazioni, caserme, ecc)					
9°	Aree produttive (artigianali, industriali, tecnologiche, ecc.)					
10°	Cave, discariche e depositi					
11°	Aree miste (urbanizzate-residenziali-agricole)		3	3	2	2
12°	Aree agricole primarie e speciali					
13°	Aree agricole secondarie e boschi di produzione					
14°	Bosco non produttivo ed incolti					
15°	Corsi d'acqua, laghi, fiumi, ghiacciai					
16°	Ambiente ripario					
17°	Parchi extraurbani					
18°	Parchi urbani					
19°	Biotopi, corridoi faunistici ed ecosistemi particolari o rari nell'area vasta d'interesse					
20°	Aree improduttive (frane, paludi, ecc.), aree a quota>1600 m s.m., rupi					
	Sensibilità		3	3	2	2

Tratto3 Progr 1+250 /1+850

TIPOLOGIE DEL TERRITORIO E DIVERSE SENSIBILITA' INDIVIDUATE						
N°	TIPO DI SENSIBILITA'		Sensibilità Economico-Funzionale	Sensibilità Paesaggistico	Sensibilità Ecologica	Sensibilità Antropica
	Tipologie del territorio	Punteggio e colore				
1°	Centri Storici					
2°	Aree Residenziali sensibili (ospedali, scuole, pensionati, ecc)					
3°	Aree alberghiere, campeggi, residence					
4°	Siti turistici e zone molto frequentate		3	1	4	4
5°	Siti archeologici, storici, monumentali poco frequentati (incluse le aree di rispetto)					
6°	Aree residenziali, miste a commerciali e parcheggio					
7°	Aree per servizi di interesse collettivo (sportive, cimiteriali, turistico-ricreative, ecc.)		3	1	4	4
8°	Aree commerciali o pubbliche strategiche (porti, aeroporti, stazioni, caserme, ecc)					
9°	Aree produttive (artigianali, industriali, tecnologiche, ecc.)		3	1	1	1
10°	Cave, discariche e depositi					
11°	Aree miste (urbanizzate-residenziali-agricole)		2	4	3	4
12°	Aree agricole primarie e speciali					
13°	Aree agricole secondarie e boschi di produzione					
14°	Bosco non produttivo ed incolti					
15°	Corsi d'acqua, laghi, fiumi, ghiacciai					
16°	Ambiente ripario		1	3	4	3
17°	Parchi extraurbani		3	3	4	4
18°	Parchi urbani					
19°	Biotopi, corridoi faunistici ed ecosistemi particolari o rari nell'area vasta d'interesse					
20°	Aree improduttive (frane, paludi, ecc.), aree a quota > 1600 m s.m., rupi					
Sensibilità			2,5	2.2	3.3	3.3

Tratto 4 Progr. 1+850/2+103

TIPOLOGIE DEL TERRITORIO E DIVERSE SENSIBILITA' INDIVIDUATE						
N°	TIPO DI SENSIBILITA'		Sensibilità Economico-Funzionale	Sensibilità Paesaggisti	Sensibilità Ecologica	Sensibilità Antropica
	Tipologie del territorio	Punteggio e colore				
1°	Centri Storici					
2°	Aree Residenziali sensibili (ospedali, scuole, pensionati, ecc)					
3°	Aree alberghiere, campeggi, residence					
4°	Siti turistici e zone molto frequentate		3	1	4	4
5°	Siti archeologici, storici, monumentali poco frequentati (includere le aree di rispetto)					
6°	Aree residenziali, miste a commerciali e parcheggio					
7°	Aree per servizi di interesse collettivo (sportive, cimiteriali, turistico-ricreative, ecc.)		3	1	4	4
8°	Aree commerciali o pubbliche strategiche (porti, aeroporti, stazioni, caserme, ecc)					
9°	Aree produttive (artigianali, industriali, tecnologiche, ecc.)		3	1	1	1
10°	Cave, discariche e depositi					
11°	Aree miste (urbanizzate-residenziali-agricole)		2	4	3	4
12°	Aree agricole primarie e speciali					
13°	Aree agricole secondarie e boschi di produzione					
14°	Bosco non produttivo ed incolti					
15°	Corsi d'acqua, laghi, fiumi, ghiacciai					
16°	Ambiente ripario		1	3	4	3
17°	Parchi extraurbani		3	3	4	4
18°	Parchi urbani					
19°	Biotopi, corridoi faunistici ed ecosistemi particolari o rari nell'area vasta d'interesse					
20°	Aree improduttive (frane, paludi, ecc.), aree a quota > 1600 m s.m., rupi					

Sensibilità 2,5 2,2 3,333 3,333

Tratto 1

TAB. 2 TIPOLOGIE DEL TERRITORIO E DIVERSE SENSIBILITA' IDROGEOLOGICHE INDIVIDUATE.			
N°	Tipo di sensibilità		Sensibilità idrogeologica
	Tipologie con cui viene suddiviso il territorio	Punteggio e colore	
1°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità		
2°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata		3
3°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di paleoalvei di ubicazione certa		
4°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di paleoalvei di ubicazione incerta		
5°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di depositi di rotta e di tracimazione		
6°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di canali di bonifica		3
7°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità con presenza di canali di bonifica		
8°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità con presenza di paleoalvei di ubicazione incerta		

Tratto 1 **Sensibilità**

3

TAB. 2 TIPOLOGIE DEL TERRITORIO E DIVERSE SENSIBILITA' IDROGEOLOGICHE INDIVIDUATE.			
N°	Tipo di sensibilità		Sensibilità idrogeologica
	Tipologie con cui viene suddiviso il territorio	Punteggio e colore	
1°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità		
2°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata		3
3°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di paleoalvei di ubicazione certa		
4°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di paleoalvei di ubicazione incerta		
5°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di depositi di rotta e di tracimazione		
6°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di canali di bonifica		
7°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità con presenza di canali di bonifica		
8°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità con presenza di paleoalvei di ubicazione incerta		

Tratto 2 : **Sensibilità**

3

TAB. 2 TIPOLOGIE DEL TERRITORIO E DIVERSE SENSIBILITA' IDROGEOLOGICHE INDIVIDUATE.

N°	Tipo di sensibilità		Sensibilità idrogeologica
	Tipologie con cui viene suddiviso il territorio	Punteggio e colore	
1°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità		
2°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata		3
3°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di paleoalvei di ubicazione certa		
4°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di paleoalvei di ubicazione incerta		
5°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di depositi di rotta e di tracimazione		
6°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di canali di bonifica		
7°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità con presenza di canali di bonifica		
8°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità con presenza di paleoalvei di ubicazione incerta		

Tratto 3 Sensibilità**3****TAB. 2 TIPOLOGIE DEL TERRITORIO E DIVERSE SENSIBILITA' IDROGEOLOGICHE INDIVIDUATE.**

N°	Tipo di sensibilità		Sensibilità idrogeologica
	Tipologie con cui viene suddiviso il territorio	Punteggio e colore	
1°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità		
2°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata		
3°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di paleoalvei di ubicazione certa		
4°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di paleoalvei di ubicazione incerta		
5°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di depositi di rotta e di tracimazione		
6°	Aree con prevalenza di terreni sabbiosi, sabbioso – limosi a permeabilità elevata con presenza di canali di bonifica		4 (lago)
7°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità con presenza di canali di bonifica		
8°	Aree con prevalenza di terreni argillosi, argilloso limosi a bassa permeabilità con presenza di paleoalvei di ubicazione incerta		

Tratto4: Sensibilità**4**

Impatti dell'opera

Sviluppando i calcoli si sono ottenute le seguenti sensibilità del territorio.

	Economico Funzionale	Paesaggistico culturale	Ecologica	Antropica	Idrogeologica
Tratto 1	3	3	2	2	3
Tratto 2	3	3	2	2	3
Tratto3	2.5	2.2	3.3	3.3	3
Tratto4	2.5	2.2	3.3	3.3	4

Mettendo poi in relazione i valori di sensibilità con la tipologia d'opera prevista e con la coerenza ai piani di settore (moltiplicazione per i rispettivi fattori moltiplicatori) sono stati ottenuti i pesi degli impatti riportati nelle sottostanti tabelle. Per ciò che concerne le alternative, i modelli elaborati hanno preso in considerazione le ipotesi di attraversamento del laghetto. Le diverse soluzioni di attraversamento ferroviario, essendo entrambe proposte con la stessa tipologia d'

tratto I
 Progr . 0 /+500

tratto	sensibilità Econom.- Funz. 3,0	Coeff, tipologico 1,2	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto 3,6
tratto	sensibilità Paesaggistica 3,0	Coeff, tipologico 1,5	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto 4,5
tratto	sensibilità Ecologica 2,0	Coeff, tipologico 1,3	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto 2,6
tratto	sensibilità Antropica 2,0	Coeff, tipologico 1,2	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto 2,4
tratto	Idrogeologica 3,0	Coeff, tipologico 0,8	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto 2,4

tratto II
 Prog. 500/ 1+260

	sensibilità Econom.- Funz. 3,0	Coeff, tipologico 1	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto 3,0
	sensibilità Paesaggistica 3,0	Coeff, tipologico 1	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto 3,0
	sensibilità Ecologica 2,0	Coeff, tipologico 1	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto 2,0
tratto	sensibilità Antropica 2,0	Coeff, tipologico 1	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto 2,0
tratto	sensibilità Idrogeologica 3,0	Coeff, tipologico 1	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto 3,0

tratto III
 Progr 1+250 /1+850

tratto	sensibilità Econom.- Funz.	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	2,5	0,8		2,0
tratto	sensibilità Paesaggistica	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	2,2	2		4,4
tratto	sensibilità Ecologica	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	3,3	0,6		2,0
tratto	sensibilità Antropica	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	3,3	1,4		4,6
tratto	sensibilità Idrogeologica	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	3,0	0,6		1,8

tratto IV
 Progr. 1+850/2+103
 (Ipotesi in rilevato strutturale)

tratto	sensibilità Econom.- Funz.	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	2,5	1.2		3.0
tratto	sensibilità Paesaggistica	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	2,2	1.5		3.3
tratto	sensibilità Ecologica	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	3,3	1.3		4.3
tratto	sensibilità Antropica	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	3,3	1.2		4.0
tratto	sensibilità Idrogeologica	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto

tratto IV Progr. 1+850/2+103 (Ipotesi Ponte)				
tratto	sensibilità Econom.- Funz.	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	4,0		0.8	3.2
tratto	sensibilità Econom.- Funz.	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	2,5	0.8		2
tratto	sensibilità Paesaggistica	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	2,2	2		4.4
tratto	sensibilità Ecologica	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	3,3	0.6		2.0
tratto	sensibilità Antropica	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	3,3	1.4		4.6
tratto	sensibilità Idrogeologica	Coeff, tipologico	Coeff. Piani settore	Peso dell'impatto
	4,0	0.6		2.4

A questo punto è stato possibile calcolare gli impatti parziali dell'opera ottenuti moltiplicando il peso degli impatti per l'ingombro dell'opera (espresso in ettari). I risultati sono riassunti nelle sottostanti tabelle.

I valori di impatto parziale ricavati sono stati poi relazionati agli impatti massimi ottenibili ricavati assegnando il massimo valore di sensibilità ad ogni tipologia di territorio moltiplicata per il fattore moltiplicatore più alto (tipologia di opera maggiormente impattante). Ai valori così ottenuti si è assegnato il valore massimo di 5 ai quali sono stati proporzionati i valori di impatto parziale effettivamente ottenuti per l'opera in progetto.

I risultati dei calcoli e delle proporzioni sono riportati nella tabella sottostante e cartografati di seguito.

	economico	paesaggistico	ecologico	antropico	idrogeologico
Tratto 1	1,5	1,9	1,1	1,0	1,0
Tratto 2	1,9	1,9	1,3	1,3	1,9
Tratto3	1,0	2,2	1,0	2,3	0,9
tratto 4 rilevato	0,6	0,7	0,9	0,8	0,7
tratto 4 ponte		0,9	0,4	1	0,5
Impatti parziali					

Con i Valori medi di impatto parziale ottenuti è stato possibile calcolare l'impatto totale dell'opera che è stato anch'esso riportato all'impatto massimo ottenibile. Il valore medio dei pesi massimi ottenuti è stato moltiplicato per l'ingombro totale dell'opera ed il valore ottenuto è stato assunto uguale a 5. La stessa procedura è stata applicata ai valori effettivamente ottenuti ed il valore ottenuto è stato proporzionato al valore massimo.

.Soluzione con rilevato stritturale

	Impatti parziali Massimi		Impatto parziale medio effettivo	Impatto Ponderato
	Sensibilità	Parziale medio		
Econ- Funz.	5	2.6	1.2	2.3
	Sensibilità	Parziale		
Paesag.- Cult.	5	3.3	1.6	2.4
	Sensibilità	Parziale		
Ecologico	5	3.0	1.3	2.2
	Sensibilità	Parziale		
Antropico	5	3.0	1	1.6
	Sensibilità	parziale		
idrogeologico	5	3.5	1.2	1.7

Soluzione con ponte

	Impatti parziali Massimi		Impatto parziale medio effettivo	Impatto Ponderato
	Sensibilità	Parziale medio		
Econ- Funz.	5	2.6	1.2	2.3
	Sensibilità	Parziale		
Paesag.- Cult.	5	3.3	1.7	2.6
	Sensibilità	Parziale		
Ecologico	5	3.0	0.9	1.5
	Sensibilità	Parziale		
Antropico	5	3.0	1.4	2.3
	Sensibilità	parziale		
idrogeologico	5	3.5	1.1	1.6

Stima degli impatti

L'analisi dei risultati mostra come l'impatto atteso per l'opera sia da considerarsi di entità medio bassa per tutte le componenti considerate.

L'opera in oggetto potrebbe, tuttavia, costituire un'interferenza dal punto di vista paesaggistico, ed economico in funzione della tipologia di manufatto che si andrà a realizzare nei punti critici come il laghetto . Va evidenziato che tra le varie soluzioni da un punto di vista paesaggistico il miglior inserimento è dato dalla soluzione in rilevato, in quanto meno impattante dal punto di vista visivo e meglio mitigabile. Tra le soluzioni in rilevato strutturale la soluzione maggiormente pendente è da prediligere in quanto consente di occupare una minor superficie del bacino (riducendo l'impatto ecologico) e consente la fruizione antropica al bacino da pesca.

L'opera, inoltre potrebbe rappresentare una fonte di disturbo antropico, in primo luogo di carattere acustico specie per la soluzione di attraversamento su ponte.

Per attenuare gli impatti sarà necessario predisporre l'utilizzo di tipologie costruttive e schermature visive (alberature, siepi etc) capaci di mitigare il più possibile l'inserimento dell'opera.

Il tracciato di progetto, inoltre, insiste in vicinanza di diverse unità abitative.

Essendo prevedibile un superamento delle soglie di immissione sonora, in prossimità di tali ricettori verranno predisposte opportune barriere fonoassorbenti.

La tipologia delle barriere sarà opportunamente studiata in modo da garantire:

- il miglior assorbimento possibile
- il miglior inserimento paesaggistico.

Mitigazioni

Le mitigazioni previste sono volte a:

- creare aree di riqualificazione ambientale per compensare la frammentazione prodotta
- abbattere efficacemente le emissioni sonore e gassose derivanti dall'infrastruttura in prossimità degli abitati.
- salvaguardare la qualità delle acque superficiali
- garantire il passaggio della fauna

La progettazione delle mitigazioni è stata studiata in modo di garantire.

funzioni di raccordo con l'ambiente naturale o seminaturale

inserimento paesaggistico ottimale

offrire idonei habitat alle specie ornitiche e ai mammiferi

abbattere polveri ed altri inquinanti atmosferici

abbattere le emissioni sonore

rendere meno impattante l'inserimento paesaggistico dell'opera.

Gli interventi di riqualificazione necessari, prevedono

- piantumazioni ,
- creazioni di siepi,
- inserimento di barriere fono assorbenti
- passaggi per fauna

Piantumazioni

Per la piantumazione, da eseguire con tecniche di tipo forestale, al fine di garantire un miglior attecchimento e scarsa manutenzione, saranno utilizzate solo essenze autoctone e verranno ricreate le associazioni tipo dell'area in esame, in accordo con le caratteristiche pedologiche e la quota della falda. Nella fattispecie, le essenze scelte appartengono al Quercus carpineto e comprendono *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Salix alba*, *Populus alba e nigra*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus mas*.

La piantumazione delle essenze verrà effettuata con le migliori tecniche di coltivazione in modo da garantire l'attecchimento. In particolare si impianteranno esclusivamente essenze coltivate precedentemente in vaso per un periodo di almeno un anno.

La messa a dimora delle essenze avverrà esclusivamente nella stagione più idonea.

Si ritiene necessario che la ditta a cui verrà affidata la piantumazione del verde garantisca le opere di sfalcio e manutenzione per almeno i 2 anni successivi; la stessa ditta, oltre alle azioni di manutenzione, qualora necessario, provvederà alla sostituzione di eventuali piante morte, malate o sofferenti.

In particolare si prevede di effettuare piantumazioni

1. nella fascia interclusa tra l'autostrada e la strada di progetto
2. al bordo del laghetto parzialmente interessato dall'infrastruttura in progetto

Fascia verde tra la strada di progetto e l'autostrada

La **Piantumazione** dell'area interclusa tra l'autostrada e la strada di progetto sarà atta a ricreare la vegetazione climax tipica della zona, vale a dire il Querce Carpineto

La scelta di ricreare una vegetazione stratificata (alberi ed arbusti) oltre al mascheramento dell'infrastruttura, rappresenta una importante valorizzazione in quanto può assolvere diverse funzioni di grande beneficio per l'uomo. Numerosi studi scientifici, infatti, dimostrano come una vegetazione estesa possa:

- assorbire le polveri sospese
- metabolizzare alcune sostanze inquinanti
- aiutare la purificazione delle acque sotterranee
- agire da barriera antirumore.

I suddetti effetti rappresentano, peraltro, una fruizione di tipo ecologico i cui benefici sono goduti dalla totalità dei cittadini, indipendentemente dalla frequentazione diretta del sito.

Questo tipo di beneficio, tuttavia, è direttamente proporzionale all'estensione ed alla massa verde realizzata ed è in grado di affermarsi pienamente solamente in presenza di una vegetazione molto estesa.

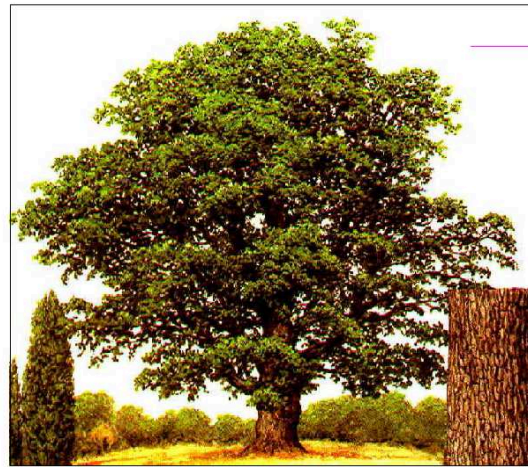
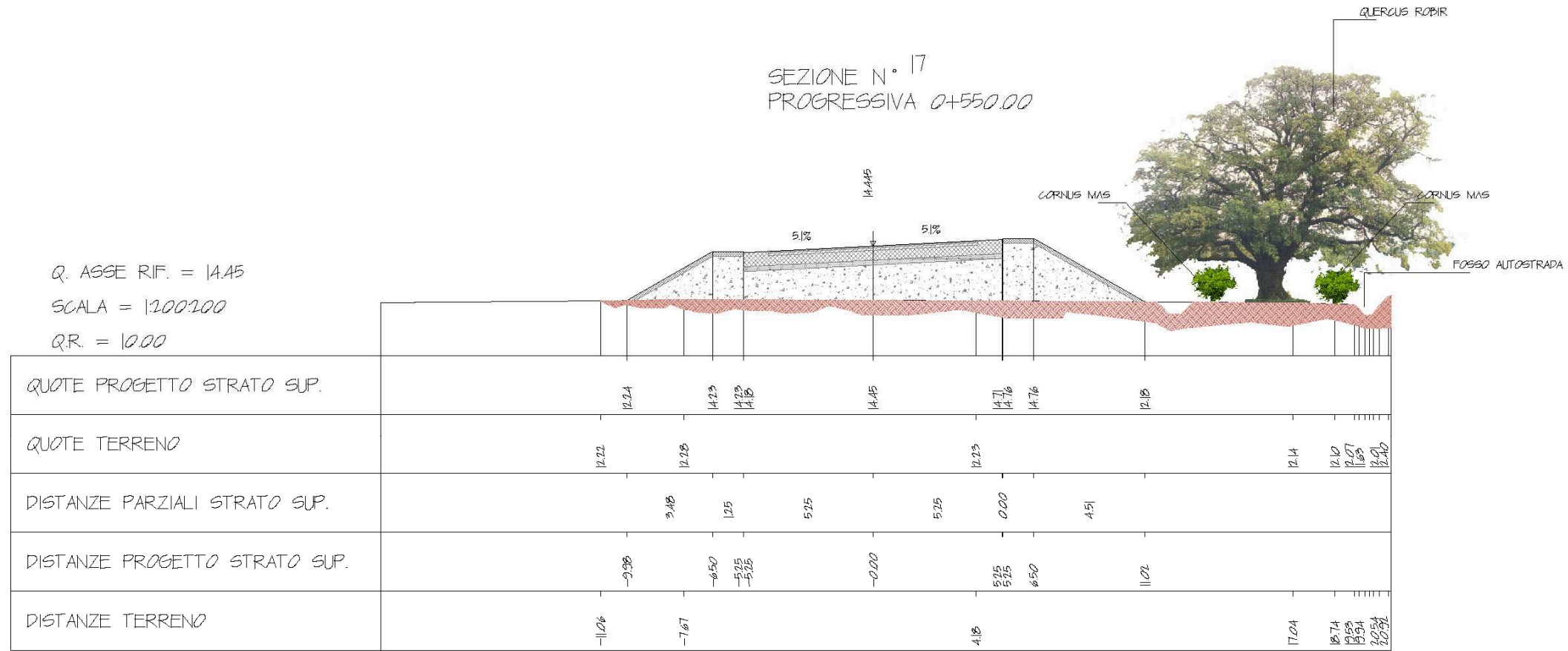
Ad ogni modo anche piccoli interventi possono portare ad utilità, godute dai diretti frequentatori, che derivano dalle attività fisico motorie, dal relax e dallo svago nonché quelle legate al miglioramento estetico dell'ambiente urbano.

La realizzazione di un'area a verde "stratificata" (compresenza di arbusti e alberi) composta da piante autoctone il più possibile vicine alla vegetazione potenziale del territorio in esame permetterà, infatti, una diversificazione, in termini ecologici, dell'ambiente circostante favorendo la diversità di specie.

Nella fattispecie, le essenze scelte comprendono le specie tipiche del Querce – Carpineto climax della zona, (*Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*) e del Pioppeto, successione precedente al climax, (*Populus alba* e *Populus nigra* *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*).

E, inoltre, da aggiungere l'importanza ecologica di uno spazio nel quale prevalgono componenti capaci di diversificare l'ecosistema urbano e nel caso in esame, l'agroecosistema. Questa diversificazione si traduce in una maggior disponibilità di habitat per le specie animali che si trovano nei campi e per l'avifauna contribuendo a sostenere la biodiversità.

SEZIONE N° 17
PROGRESSIVA 0+550.00



QUERCUS ROBIR

FARNIA
appartiene alla famiglia delle Fagaceae.
Raggiunge un'altezza di 20-25 m, un diametro di 2-3 m e un'età di parecchi secoli

CORNUS MAS

CORNIALO
appartiene alla famiglia delle Cornacee.
Periodo di fioritura in Italia da Marzo ad Aprile.



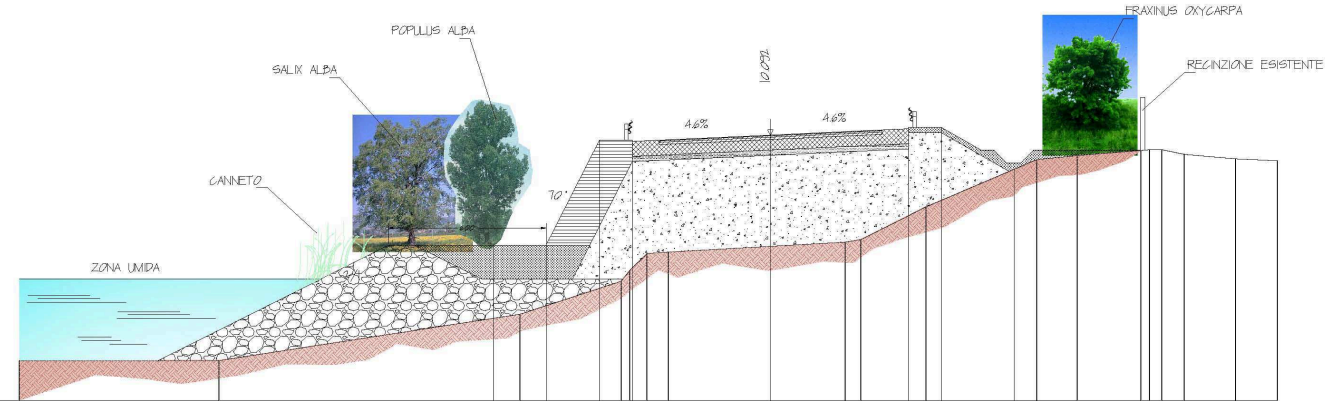
Piantumazione della Sponda del Laghetto

Per questa piantumazione si prevede di utilizzare essenze igrofile che garantiscano un ottimo inserimento ambientale e paesaggistico e che siano in grado di coadiuvare la stabilità delle sponde.

Anche in questo caso la vegetazione sarà di tipo stratificato per offrire una diversificazione di habitat e permettere la colonizzazione di diverse specie animali.

SEZIONE N° 59
PROGRESSIVA +920.00

Q. ASSE RIF. = 10.09
SCALA = 1:200/100
Q.R. = 0.00



QUOTE PROGETTO STRATO SUP.		5.30	5.30	5.30	5.30	10.09	10.09	10.09	10.09	8.73						
QUOTE TERRENO	1.51	3.25	4.54	4.09	5.64		6.01	6.12	7.56	9.16	9.91	9.50	9.59	9.56	9.19	
DISTANZE PARZIALI STRATO SUP.		2.00	2.04	1.25			5.25		0.00	2.76						
DISTANZE PROGETTO STRATO SUP.		-0.54	-0.54	-0.50	-0.55	0.00			5.35	5.35	6.50	9.26				
DISTANZE TERRENO	-0.595	-1.49	-2.67	-3.24	-4.60	-2.86	2.84	3.44	5.91	10.14	11.66	14.09	14.42	14.50	15.74	17.10

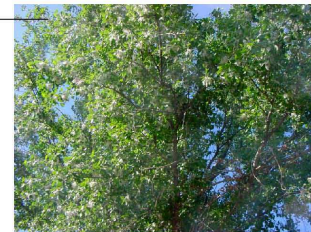


SALIX ALBA

SALICE
appartiene alla famiglia delle Salicaceae.
Alto fino a 15-20 m, mentre il tronco puo' raggiungere un metro di diametro.

POPULUS ALBA

PIOPPO
appartiene alla famiglia delle Salicaceae.
Alto fino a 30m, con un' ampia chioma.



FRAXINUS OXYCARPA

FRASSINO
appartiene alla famiglia delle Oleaceae.
Alto fino a 30m.



Impatto acustico e Barriere Fono assorbenti¹

I Dati di traffico forniti dall'Amministrazione Provinciale di Ravenna (riferiti alla SS S. Vitale ed alla Sp8 Naviglio) permettono di ipotizzare emissioni acustiche, in periodo diurno, piuttosto rilevanti specialmente in prossimità dei primi recettori che, in alcuni casi sono posti ad una distanza di 10-15 m dall'infrastruttura. (in questi casi è da prevedere l'inserimento di barriere fono assorbenti)

La stima del rumore prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura è stata effettuata utilizzando la Formula del Cetur* per i tratti a raso e la legge di dispersione semisferica** del rumore per i tratti in rilevato e/o ponte.

L'utilizzo della formula del Cetur* evidenzia i seguenti valori, per i tratti a raso

Leq(dB(A))	Dist. Strada	Valore limite
70	15m	65 dB(A)
66	30m	65 dB(A)
61	100m	60 dB(A)
59	150m	60 dB(A)
57	200m	60 dB(A)

$$*Leq = 20 + 10 \log(Q_{vl} + E_{qpl}) + 20 \log V - 12 \log(d + l/3) + 10 \log(q/180)$$

dove:

Q_{vl} = Numero di veicoli leggeri (Veic/h)

Q_{pl} = Numero di veicoli pesanti (Veic/h)

E = Coefficiente (tabellare)

V = Velocità media (Km/h)

d = Distanza del ricettore dal bordo strada (m)

l = Larghezza strada (m)

θ = Angolo di visuale

Per effettuare un'adeguata stima del rumore prodotto dal traffico nei tratti in rilevato si è usata la formula di dispersione con legge semisferica:

$$**Leq = L(r1) - 20 \lg(r/50) - A(R)$$

dove

L(r) = Leq alla distanza sconosciuta

L(r1) = livello eq della sorgente

A(R) = assorbimento

$$A = 2 \times 10^{-2} \times r \text{ db(A)}$$

r = distanza

¹ Lo studio è stato condotto da Arch. **Pietro Pigozzi** di cui si allega attestato di riconoscimento di tecnico competente in acustica ambientale

Nei tratti di opera caratterizzati da questa tipologia costruttiva i primi recettori si individuano ad una distanza di 40 , 60 m .

L'utilizzo della formula porta ad ipotizzare a tali distanze, livelli sonori compresi tra **40 e 50 dB(A)** che non superano le soglie consentite per l'area in esame, pertanto in questi casi non si evidenzia la necessità di intervenire con barriere.

Una rappresentazione grafica dei risultati e dei recettori interessati è riportata nell'apposita tavola allegata.

Tipi di Barriere



Inserimento di barriere fono assorbenti

formate da pannellature prefabbricate modulari realizzate in legno di ottima qualità trattato con procedimenti speciali per resistere al deperimento organico ed evitare la formazione di funghi. In particolare i pannelli sono formati da un telaio perimetrale a cui viene applicata una parte posteriore costituita da tavolato di spessore minimo mm. 20 accoppiato ad incastro ed una parte anteriore costituita da una griglia in doghe di legno di spessore minimo mm. 25. All'interno dei pannelli sono previsti strati opportunamente distanziati tra loro di materiale fonoassorbente e, in alcuni casi, di materiale fonoisolante costituiti da prodotti inerti agli agenti chimici ed atmosferici, imputrescibili, incombustibili ed in grado di non emettere gas tossici o nocivi in caso di incendio; il tutto protetto dalla parte anteriore da rete siliconica a trama fine.



Vantaggi

- Gradevole integrazione nell'ambiente circostante
- Mantenimento delle qualità estetiche ed acustiche nel tempo
- Minima manutenzione
- Materiale rinnovabile, riciclabile e proveniente da foreste a rotazione controllata.

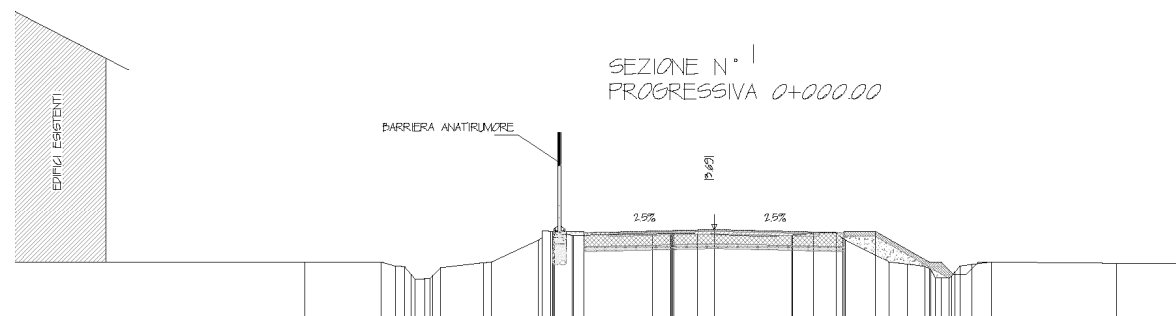


PARTICOLARE BARRIERA TIPO

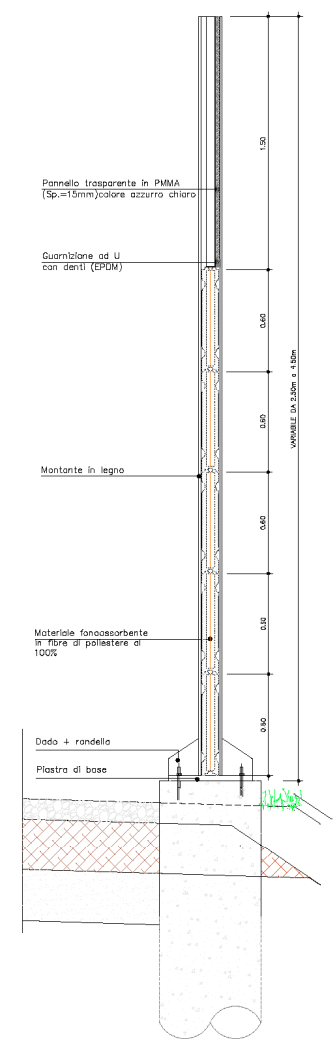
SEZIONE BARRIERA TIPO

Q. ASSE RIF. = 1369
 SCALA = 1:200/1:100
 Q.R. = 10.00

QUOTE PROGETTO STRATO SUP.					1369																			
QUOTE TERRENO	2.98	1.68	1.71	2.35	2.37	2.15	2.41	2.42	2.42	2.51	2.55	2.51	2.46	2.46	2.37	2.36	2.25	2.37	2.32					
DISTANZE PARZIALI STRATO SUP.						0.01	0.00			6.25			6.25		0.00		9.03							
DISTANZE PROGETTO STRATO SUP.						-4.81	-4.80	-4.78		-0.00			6.25	6.50			9.03							
DISTANZE TERRENO	-12.46	-11.57	-11.47	-8.24	-8.59	-7.10	-6.60	-6.20	-5.70	-2.50	-1.76	-0.65	2.17	4.71	4.32	5.30	7.04	7.60	8.15	9.48	9.32	10.40	11.20	16.24



SEZIONE N.° 1
 PROGRESSIVA 0+000.00



Passaggio della fauna

Per garantire il passaggio della fauna terricola da un ambiente all'altro, inoltre, si realizzeranno, sotto all'asse stradale e perpendicolarmente allo stesso, dei manufatti di continuità biologica. Per assolvere a tale funzione sarà possibile utilizzare i manufatti di difesa idraulica previsti dalla progettazione.

Stima economica dei costi di mitigazione

1. Piantumazioni di: <i>Quercus robur</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Populus nigra Ligustrum vulgare</i> , <i>Cornus sanguinea</i>	€ 30000
2. Inserimento di barriere fono assorbenti H 4 m, L 400m	€100000
3. passaggi per fauna (ø 400) n°8	€ 10000
Totale	€140000
