

REGIONE DELL'UMBRIA

S.S. 71 "UMBRO CASENTINESE"
TRATTO VARIANTE DI CASTIGLIONE DEL LAGO

AGGIORNAMENTO DEL PROGETTO PRELIMINARE
A SEGUITO DELLA CONFERENZA DI SERVIZI

A - ELABORATI GENERALI
Studio preliminare ambientale

S.T.E.
ORDINE INGEGNERI PERUGIA
Sezione A
Structure and Transport Engineering
MANDATARIA
Ing. Eugenio Moroni
Ord. Ingg. Roma N. 10020

ABACUS
Società d'Ingegneria
MANDANTE
Ing. Maurizio Serafini
Ord. Ingg. Perugia N. 938

S.T.E.
ORDINE INGEGNERI PERUGIA
Sezione A
N° A888
Research s.r.l.
DOTT. INGEGNERE
MANDANTE
MARCO TEMUSSI
Ing. Marco Temussi
Ord. Ingg. Perugia N. 888

RESPONSABILE DI PROGETTO: Ing. Francesco M. La Camera – Ord. Ingg. Roma N. 7290

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

- COORDINAMENTO E INTEGRAZIONE
ATTIVITA' SPECIALISTICHE
PROGETTAZIONE STRADALE
STRUTTURE
GEOTECNICA
GEOLOGIA
SICUREZZA
IMPATTO AMBIENTALE
ANALISI ECONOMICHE
TRAFFICO
- RESPONSABILI
Ing. Francesco M. La Camera
Ing. Eugenio Moroni
Ing. Marco Temussi
Ing. Giuseppe Ristaino
Dott. Geol. Oliviero Lolli
Ing. Giancarlo Galvanin
Ing. Maurizio Serafini
Ing. Maurizio Serafini
Ing. Stefano Ciurnelli

RIFERIMENTO ELABORATO					DATA:		REVISIONE	
DIRETTORIO		FILE			APRILE 2016		n.	data
codice commessa		unita'	n. progr.	rev.				
A-AMB-03-00		AAMB0300			SCALA: -			

REGIONE DELL'UMBRIA

VISTO

REDAZIONE	Ing. M. Temussi
VERIFICA	Ing. M. Temussi
APPROVAZIONE	Ing. F. La Camera

S.S. n° 71 “UMBRO CASENTINESE”
TRATTO VARIANTE DI CASTIGLIONE DEL LAGO

AGGIORNAMENTO DEL PROGETTO PRELIMINARE
A SEGUITO DELLA CONFERENZA DI SERVIZI
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Responsabile di progetto: Ing. Francesco Maria La Camera

Progettisti:

STE s.r.l. Roma – Ing. Eugenio Moroni
ABACUS s.r.l. Paciano (PG) – Ing. Maurizio Serafini
STE Research s.r.l. Perugia – Ing. Marco Temussi

Aprile 2016

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	METODOLOGIA E CONTENUTI DELLO STUDIO	6
3	LA NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO E L’ITER DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO	7
3.1	DECRETO LEGISLATIVO N. 163/2006	7
3.2	DECRETO LEGISLATIVO N. 152/2006	7
3.3	DECRETO LEGISLATIVO N. 4/2008	7
3.4	DECRETO LEGISLATIVO N. 128/2010	8
3.5	L.R. 16 FEBBARIO N. 12/2010	9
4	INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO DEL PROGETTO E NECESSITÀ DELLA SUA REALIZZAZIONE... ..	10
4.1	Finalità e obbiettivi	11
4.2	Interventi in progetto e intersezioni con la viabilità	12
4.3	Intersezioni principali.....	12
4.4	Piazzole di sosta.....	12
4.5	La sezione stradale	13
4.5.1	Piattaforma stradale.....	13
4.5.2	Elementi di margine e barriere di sicurezza.....	13
4.5.3	La pavimentazione stradale.....	13
4.5.4	Il corpo stradale	13
5	GESTIONE MATERIE.....	16
5.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	16
5.1.1	NORMATIVA NAZIONALE.....	16
5.1.2	NORMATIVA REGIONALE	17
5.2	MATERIALE PRODOTTO DURANTE LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE	17
5.2.1	Materiali provenienti dalle operazioni di scavo (terre e rocce da scavo).....	17
5.2.2	Materiali da demolizione.....	17
5.3	BILANCIO DELLE MATERIE.....	17
6	OBIETTIVI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE REGIONALE, PROVINCIALE E LOCALE.....	19
6.1	analisi del sistema di pianificazione urbanistico.....	19
6.1.1	IL PIANO URBANISTICO TERRITORIALE (PUT).....	20
6.1.2	IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)	33
6.1.3	IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP).....	38
6.1.4	IL PRG DEL COMUNE DI CASTIGLIONE DEL LAGO	44
6.1.5	CONCLUSIONI	58

6.2	IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	59
6.2.1	CONCLUSIONI.....	61
6.3	IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA).....	62
7	TUTELE E VINCOLI ARCHEOLOGICI, AMBIENTALI, PAESAGGISTICI E STORICO-CULTURALI	63
7.1	ANALISI DEL SISTEMA VINCOLISTICO	63
7.1.1	DECRETO LEGISLATIVO N.42 DEL 2004 e s.m.i.	63
7.1.2	REGIO DECRETO N.3267 DEL 1923.....	64
7.2	SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) E ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)	65
7.3	PARCO REGIONALE DEL LAGO TRASIMENO	67
8	COMPONENTE ATMOSFERA	69
8.1	inquadramento normativo	69
8.1.1	D.P.C.M. 28 marzo 1983	69
8.1.2	D.P.C.M. 24 maggio 1988, n.203.....	69
8.1.3	D.M.A. 20 maggio 1991	70
8.1.4	D.M.A. 12 novembre 1992	70
8.1.5	D.M.A. 15 aprile 1994 e D.M.A. 25 novembre 1994.....	70
8.1.6	D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351.....	70
8.1.7	D.M.A. 2 aprile 2002, n.60.....	70
8.1.8	D.M.A. 01 ottobre 2002, n.261.....	71
8.1.9	D.Lgs. 21 maggio 2004, n.183	71
8.1.10	D,Lgs. 3 agosto 2007, n.152	71
8.1.11	D.Lgs 13 agosto 2010, n.155.....	71
8.2	Agenti inquinanti e l'influenza del traffico autoveicolare sulla loro diffusione	74
8.3	Influenza dei fattori meteorologici sui fenomeni di inquinamento atmosferico	80
8.4	Caratterizzazione meteo climatica dell’area di studio	80
8.4.1	Temperatura dell’aria	82
8.4.2	Precipitazioni	83
8.4.3	Radiazione solare.....	84
8.4.4	Vento	85
8.5	Stato di qualità dell’aria.....	86
9	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO	91
9.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	91
9.2	PIANO URBANISTICO TERRITORIALE (PUT)	92
9.3	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA).....	94
9.4	LO STATO TROFICO	99
9.5	QUALITA’ DELLE ACQUE SUPERFICIALI.....	100
9.6	QUALITA’ DELLE ACQUE SOTTERRANEE	103
10	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO	104
10.1	CARATERISTICHE LITOLOGICHE.....	104
10.2	GEOMORFOLOGIA.....	104
10.3	IDROGEOLOGIA	106
10.4	SISMICITA’ DELL’AREA	107

11	COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI.....	108
11.1	Inquadramento Ambientale e Paesaggistico.....	108
11.2	Inquadramento climatico	110
11.3	Vulnerabilità dei siti.....	111
11.4	Aspetti Faunistici.....	111
11.5	Vegetazionali e Forestali.....	112
11.6	Uso del suolo	113
12	COMPONENTE PAESAGGIO E ASPETTO DEL TERRITORIO	116
12.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	116
12.2	CARATTERIZZAZIONE ARCHEOLOGICA DELL’AREA.....	117
12.2.1	Contesto storico e territoriale.....	117
12.2.2	Area indagata	119
12.2.3	Conclusioni	119
12.3	ANALISI DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR).....	120
12.3.1	Descrizione dell’Ambito	121
12.3.2	Elementi ambientali dell’Ambito	121
12.3.3	La vegetazione spontanea.....	123
12.3.4	La Fauna.....	123
12.3.5	Valenze storiche culturali.....	123
12.3.6	Insedimento.....	124
13	COMPONENTE RUMORE.....	125
13.1	Legislazione vigente e normativa tecnica di riferimento	125
13.2	Ricettori.....	125
13.3	Limiti vigenti	127
13.4	Modello di previsione.....	130
13.5	Sorgenti stradali	131
13.5.1	Standard di calcolo.....	131
13.5.2	Flussi di traffico.....	132
13.5.3	Taratura del modello	132
13.6	Analisi dei risultati e confronto con i limiti vigenti	132
13.6.1	Valutazione di impatto acustico.....	132
13.6.2	Scenario a 25 anni.....	133
13.6.3	Analisi dei risultati	133
14	COMPONENTE VIBRAZIONI.....	134
15	COMPONENTE SALUTE PUBBLICA	135
16	POTENZIALI FONTI DI IMPATTO	137
16.1	impatti in fase di cantiere	138
16.1.1	Impatto di cantiere sulla componente atmosfera.....	138
16.1.2	Controllo del rumore	138
16.1.3	Impatti di cantiere sull’ambiente idrico	139
16.1.4	Impatti di cantiere su suolo e sottosuolo	139
16.1.5	Impatti di cantiere su Vegetazione, Flora e Fauna	139

16.1.6	Impatti di cantiere sul paesaggio	139
16.2	Impatti in fase di esercizio	141
16.2.1	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE ATMOSFERA	141
16.2.2	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE RUMORE	142
16.2.3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE VIBRAZIONE	144
16.2.4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO	145
16.2.5	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO...145	
16.2.6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI.....	146
16.2.7	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE PAESAGGIO	147
16.2.8	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE SALUTE PUBBLICA	147
17	ATTRIBUZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI.....	148
17.1	MATRICE DEGLI IMPATTI GENERATI	150
18	INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	150
18.1	Interventi di mitigazione in fase di cantiere	150
18.1.1	Salvaguardia della qualità delle acque.....	150
18.1.2	Protezione delle specie arboree ed arbustive.....	151
18.1.3	Salvaguardia della fauna	152
18.1.4	Mitigazione dell’inquinamento acustico	152
18.1.5	Mitigazione dell’inquinamento atmosferico.....	153
18.1.6	Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti.....	153
18.1.7	Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose.....	154
18.1.8	Modalità di ripristino delle aree e delle piste di cantiere	154
18.2	Interventi di mitigazione in fase di esercizio	155
18.2.1	Interventi per la salvaguardia dei corpi idrici.....	155
18.2.1.1	Interventi di salvaguardia del reticolo idrografico interferito dalle opere stradali	155
18.2.1.2	Interventi di difesa idraulica del corpo stradale	155
18.2.2	Interventi ambientali per la salvaguardia di suolo e sottosuolo.....	156
18.2.3	Interventi ambientali per la salvaguardia del paesaggio, flora e fauna.....	156
18.2.3.1	Mitigazione dell’effetto barriera per interruzione della rete ecologica	156
18.2.3.2	Mitigazione reattiva alle aree ad elevato interesse floristico vegetazionale ed elevato interesse naturalistico	156
	Inerbimento delle scarpate	157
	Piantumazioni arbustive su rilevati (altezza inferiore a 2,5 m)	157
	Piantumazioni arbustive su rilevati (altezza superiore a 2,5 m).....	157
	Ripristino della vegetazione ripariale in prossimità dei corsi d’acqua	158
	Piantumazione arbustiva all’interno delle rotatorie.....	158
	Sistemazione ambientale delle aree di cantiere e del sito di deposito	158
18.2.4	Interventi ambientali per la mitigazione dell’inquinamento acustico.....	158
19	CONCLUSIONI.....	160
ALLEGATO 01 – MAPPATURE ACUSTICHE ANTE E POST MITIGAZIONI.....		161
ALLEGATO 02 – FOTOINSERIMENTI		165

1 PREMESSA

Il presente documento è relativo ai Progetto Preliminare per la realizzazione della nuova “S.R. 71 – Variante di Castiglione del Lago”, che si sviluppa per circa 2,7 km, interamente nel comune di Castiglione del Lago.

Il documento rappresenta lo “Studio Preliminare Ambientale” a corredo dell’istanza di Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale a cui l’opera sopra citata è soggetta in quanto elencata nell’Allegato IV alla Parte II “*Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano*” del D.Lgs.152/2006 e classificata come 7G “*Strade Extraurbane Secondarie*”.

2 **METODOLOGIA E CONTENUTI DELLO STUDIO**

Il presente documento è stato redatto con le modalità indicate dalla normativa ambientale precedentemente citata che, per la stesura dei documenti di verifica di assoggettabilità dei progetti alla procedura VIA e prevede in particolare:

- la descrizione delle principali caratteristiche delle opere stradali di progetto;
- la determinazione della sensibilità ambientale delle aree geografiche interessate dalla realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto;
- l'individuazione e la caratterizzazione della natura e della consistenza degli impatti potenziali indotti dalla realizzazione e dall'esercizio delle opere stradali di cui al presente documento, dando evidenza delle eventuali situazioni di criticità indotte;
- l'indicazione delle misure di mitigazione necessarie per favorire l'inserimento di tali opere nel contesto territoriale interessato.

A tale scopo, le analisi riportate nell'ambito del presente studio sono state effettuate attraverso:

- acquisizione di materiale bibliografico;
- acquisizione di cartografia tematica;
- indagini ricognitive in campo;
- foto-interpretazione.

In particolare, il presente documento descrive le motivazioni dell'intero progetto della Nuova S.R. 71 – Variante di Castiglione del Lago.

Successivamente, sono indicati i rapporti degli interventi di progetto con gli strumenti di pianificazione territoriale a livello regionale, provinciale e comunale, oltre che con il sistema vincolistico vigente e le aree di valenza ambientale presenti nell'ambito territoriale di studio.

Il documento prosegue con la caratterizzazione dello stato attuale delle componenti ambientali indicate dalle normativa vigente, vale a dire in particolare:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- Paesaggio ed assetto del territorio;
- Rumore;

- Vibrazioni;
- Salute Pubblica.

Per ciascuna delle sopra citate componenti ambientali, vengono quindi individuati i potenziali impatti indotti nella fase di realizzazione e di esercizio delle opere stradali di progetto e, successivamente, sono indicati gli interventi di mitigazione ambientale che è possibile prevedere per il contenimento di tali impatti, con particolare riferimento alla realizzazione di opere a verde ed agli interventi per la protezione della fauna.

A tale proposito, si evidenzia che la scelta degli interventi di mitigazione ambientali previsti nell'ambito del presente progetto è stata effettuata con l’obiettivo di salvaguardare le peculiarità di un territorio che risulta caratterizzato da un elevato valore paesaggistico ambientale.

3 LA NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO E L’ITER DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO

Vengono di seguito riportati i riferimenti normativi nazionali e regionali attualmente vigenti in materia ambientale e di appalti pubblici:

- Decreto Legislativo n.163 del 12.4.2006, relativo al "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
- Decreto Legislativo n.152 del 3.4.2006, recante "Norme in materia ambientale", identificato anche come "Nuovo Codice dell'Ambiente";
- Decreto Legislativo n.4 del 16.1.2008, relativo alle "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto Legislativo n.152 del 3 aprile 2006, recante norme in materia ambientale";
- Decreto Legislativo n.128 del 29.6.2010, recante "Modifiche ed integrazioni al Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n.152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n.69";
- Legge Regionale n. 12 del 16 febbraio 2010.

3.1 DECRETO LEGISLATIVO N. 163/2006

Il Decreto Legislativo n.163 del 12 aprile 2006 (individuato anche come Codice dei Contratti) disciplina i contratti delle stazioni appaltanti, degli enti e dei soggetti aggiudicatori in materia di contratti pubblici relativi a lavori, opere, servizi e prodotti, al fine di garantire la qualità delle prestazioni ed il rispetto dei principi di economicità, trasparenza, efficacia, libera concorrenza, correttezza e pubblicità.

Nel Decreto, che tra l'altro istituisce l'Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici, sono definite le competenze legislative di Stato e Regioni, le fasi delle procedure di affidamento con le relative procedure di controllo degli atti, nonché vengono stabiliti i contratti che sono completamente o parzialmente esclusi dall'ambito di applicazione del codice stesso.

Nella Parte II, Titolo I, Capo IV e Sezione I del suddetto Decreto (art.90- 96) sono regolati i diversi livelli di progettazione la progettazione, mentre nella Sezione II (art. 97-98) vengono definiti il procedimento approvativo dei progetti ed i relativi effetti ai fini urbanistici ed espropriativi.

Prima dell'approvazione del Progetto Preliminare, il Proponente consegna alle Soprintendenze Archeologiche competenti per territorio (nel nostro caso, quella della Provincia di Perugia) la

documentazione relativa alla "Verifica preventiva dell’interesse Archeologico" (di cui all'art.95 del suddetto Decreto), redatta da soggetti in possesso di diploma di laurea e specializzazione in archeologia o di dottorato di ricerca in archeologia, così come richiesto dalla normativa.

Nell'ambito del D.Lgs. n.163/2006, vengono inoltre indicate le modalità di acquisizione dei pareri da parte di tutti gli Enti e/o Amministrazioni interessate dalla realizzazione dell'opera, al fine di poter procedere alla realizzazione dell'opera di progetto.

A tale proposito, il suddetto Decreto rimanda a quanto previsto nella Legge n.241 del 7/8/1990 relativamente alle modalità di convocazione e di svolgimento della Conferenza dei Servizi, al termine della quale viene adottata la determinazione motivata di conclusione del procedimento che, a tutti gli effetti, sostituisce ogni autorizzazione, concessione, nulla osta o atto di assenso comunque denominato di competenza delle amministrazioni partecipanti, o comunque invitate a partecipare ma risultate assenti, alla predetta conferenza.

3.2 DECRETO LEGISLATIVO N. 152/2006

Il Decreto Legislativo n.152 del 3 aprile 2006, che è stato redatto anche allo scopo di recepire le direttive europee sulle norme ambientali, disciplina le seguenti materie:

- le procedure per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), la Valutazione Ambientale;
- Strategica (VAS) e l'Autorizzazione Ambientale Integrata (IPPC);
- la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche;
- la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati;
- la tutela dell'aria e la riduzione delle emissioni in atmosfera;
- la tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente.

In particolare, nei decreto vengono individuate le tipologie di progetto da sottoporre a procedura di VIA nazionale o regionale, con l'indicazione dei relativi procedimenti autorizzativi.

Tale decreto è stato quindi successivamente superato ed integrato dal Decreto Legislativo n.4 del 16 gennaio 2008, così come descritto nel successivo paragrafo.

3.3 DECRETO LEGISLATIVO N. 4/2008

Il Decreto Legislativo n.4 del 16 gennaio 2008 è stato redatto allo scopo di adeguare la legislazione in materia ambientale alle continue innovazioni del quadro normativo; a tale proposito, riporta delle modifiche ed integrazioni rispetto a quanto previsto nel D.Lgs. n.152/2006 sopra citato, introducendo principi e

definizioni generali, nonché modalità di semplificazione e coordinamento delle procedure autorizzative in campo ambientale.

A tale proposito, nel Titolo III "Valutazione di Impatto Ambientale" del suddetto decreto, sono definite le fasi di svolgimento della procedura che, secondo le disposizioni di cui agli articoli da 20 a 28, comprende:

- lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità;
- la definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale;
- la presentazione e la pubblicazione del progetto;
- lo svolgimento di consultazioni;
- la valutazione dello Studio di Impatto Ambientale e degli esiti delle consultazioni;
- la decisione;
- l'informazione sulla decisione;
- il monitoraggio

In particolare, per quanto riguarda le procedure per la VIA, la VAS e la IPCC, tale decreto sostituisce integralmente quanto previsto nella Parte II del D.Lgs. n.152/2006 che riguardava tali aspetti.

A questo riguardo, nell'art.7 del D.Lgs. n.4/2008 sono specificate le competenze per lo svolgimento delle procedure di VIA e di VAS, così come di seguito riportato:

- sono sottoposti a VAS, in sede statale, i piani ed i programmi di cui all'art.6 (commi da 1 a 4) la cui approvazione dipende da organi dello Stato;
- sono sottoposti a VAS, in sede regionale, i piani ed i programmi di cui all'art.6 (commi da 1 a 4) la cui approvazione compete alle regioni, alle province o agli enti locali;
- sono sottoposti a VIA, in sede statale, i progetti di cui all'Allegato II del D.Lgs. n.4/2008;
- sono sottoposti a VIA, in sede regionale, i progetti di cui agli allegati III e IV del D.Lgs. n.4/08.

Nell'ambito di tale decreto (art.20) è inoltre prevista la possibilità di sottoporre i progetti a procedura di verifica di assoggettabilità (o screening), allo scopo di escluderli dal procedimento di VIA (nazionale o regionale).

Nel D.Lgs. n.4/08 viene quindi specificato che per la valutazione di impatto ambientale o la verifica di assoggettabilità di opere che ricadono in SIC e/o ZPS e che, pertanto, richiedono la Valutazione di Incidenza (di cui all'art.5 del Decreto n.357j1997), lo studio preliminare ambientale o lo studio di impatto ambientale devono contenere gli elementi di cui all'Allegato G del sopra citato decreto.

Negli allegati del suddetto decreto sono infine riportate le seguenti indicazioni:

- criteri per la verifica di assoggettabilità di piani e programmi da sottoporre alla VAS (Allegato I);
- elenco dei progetti da sottoporre a VIA nazionale (Allegato II);
- elenco dei progetti da sottoporre alla VIA regionale (Allegato III);
- elenco dei progetti da sottoporre alla verifica di assoggettabilità regionale (Allegato IV), tra cui rientra quello oggetto del presente documento;
- criteri per la verifica di assoggettabilità dei progetti alla procedura VIA (Allegato V);
- contenuti del Rapporto Ambientale, relativo ai piani e programmi da sottoporre alla VAS (Allegato VI);
- contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (Allegato VII).

3.4 DECRETO LEGISLATIVO N. 128/2010

Il Decreto Legislativo n.128 del 29 giugno 2010 introduce modifiche ed integrazioni al D.Lgs. n.152/06 e s.m.i., recante norme in materia ambientale, a norma dell'art.12 della Legge n.69 del 18 giugno 2009.

In particolare, le principali modifiche introdotte alla parte II - relativa alla Valutazione di Impatto Ambientale - del suddetto decreto sono quelle di seguito riportate:

- modifica di alcune definizioni, tra cui quella di "Valutazione ambientale dei progetti"; a tale proposito, nella definizione di "Verifica di assoggettabilità", viene chiarito che l'obiettivo della verifica è quello di valutare se i progetti possano avere impatti significativi e negativi sull'ambiente, ponendo quindi l'accento non solo sull'entità, ma anche sul "segno" (positivo o negativo) degli effetti stessi;
- per le procedure di verifica di assoggettabilità alla VIA, la fase di scoping e le procedure di VIA, è prevista la presentazione - da parte del proponente - di documentazione solo su supporto informatico, tranne in casi di particolare difficoltà;
- modifica di alcuni termini temporali delle diverse fasi della procedura;
- l'eventuale Conferenza dei Servizi per consultare i soggetti competenti in materia ambientale ha natura istruttoria e, ove le amministrazioni non si esprimano, l'Autorità competente adotta comunque la decisione finale; pertanto, la Conferenza dei Servizi non è più chiamata ad esprimere una valutazione definitiva, ma rappresenta solamente un tavolo di confronto tra le varie amministrazioni;

- la mancata presentazione di integrazioni richieste, ovvero il ritiro della domanda, non viene più equiparata ad una pronuncia interlocutoria negativa;
- a partire dal 16 settembre 2010, i ricorsi contro il silenzio delle Pubbliche Amministrazioni sono disciplinati dagli articoli 31, 87 e 117 del D.Lgs. n.104/2010;
- entro 1 anno dall'entrata in vigore del correttivo è prevista l'emanazione di regolamenti con modifica ed integrazione delle norme tecniche in materia di VIA;
- le singole Regioni hanno tempo 12 mesi per adeguare il proprio ordinamento ai principi introdotti dal legislatore

nell’Allegato B alla D.G.R. 861/2011 così come modificato ed integrato dalla D.G.R. n. 1100 del 01/09/2014;

- i procedimenti relativi alle istanze di Verifica di assoggettabilità a VIA e di VIA, presentate all’Autorità competente antecedentemente alla data di pubblicazione sul BUR della D.G.R. 861/2011, siano conclusi ai sensi delle disposizioni normative e regolamentari vigenti alla data di avvio del procedimento.

3.5 L.R. 16 FEBBARIO N. 12/2010

Nella Regione Umbria la procedura di VIA è attualmente disciplinata dalla Legge regionale 16 febbraio 2010, n. 12 “Norme di riordino e semplificazione in materia di valutazione ambientale strategica e valutazione di impatto ambientale, in attuazione dell’articolo 35 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale) e successive modificazioni ed integrazioni”, in vigore dall’11 marzo 2010. (Suppl. ord. N. 1 al Bollettino Ufficiale n. 9 del 24 febbraio 2010).

La Giunta regionale – Servizio Valutazioni ambientali, sviluppo e sostenibilità ambientale è l’Autorità competente cui spetta lo svolgimento dei procedimenti di Verifica di assoggettabilità a VIA, ovvero di VIA, sui progetti elencati negli allegati III e IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e l’adozione del relativo provvedimento finale.

ARPA Umbria è l’Autorità competente preposta allo svolgimento delle attività di vigilanza e controllo inerenti l’applicazione delle disposizioni normative in materia di impatto ambientale, l’osservanza delle prescrizioni impartite con i provvedimenti di Verifica di assoggettabilità a VIA, ovvero di VIA, il monitoraggio per il controllo degli impatti.

Con Deliberazione del 26 luglio 2011, n. 861, successivamente modificata ed integrata dalla D.G.R. n. 1100 del 01 settembre 2014, la Giunta regionale ha approvato le “Specificazioni tecniche e procedurali in materia di valutazioni ambientali (Allegato B) per l’applicazione della legge regionale 16 febbraio 2010, n.12 stabilendo, tra l’altro, che per quanto attiene i procedimenti di valutazione di impatto ambientale:

- le istanze di Verifica di assoggettabilità a VIA e di VIA di competenza regionale siano presentate alla Giunta regionale – Direzione Risorsa Umbria. Federalismo, risorse finanziarie, e strumentali – Servizio Valutazioni ambientali, sviluppo e sostenibilità ambientale in qualità di Autorità competente di cui all’art.12 della legge regionale16 febbraio 2010, n.12;
- i procedimenti relativi alle istanze di Verifica di assoggettabilità a VIA e di VIA presentate all’Autorità competente, siano svolti secondo le specificazioni tecniche e procedurali riportate

4 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO DEL PROGETTO E NECESSITÀ DELLA SUA REALIZZAZIONE

Il comune di Castiglione del Lago è caratterizzato da una ubicazione che, seppur periferica prendendo a riferimento il capoluogo di Provincia (e Regione), gode della presenza di un’importante arteria extraurbana che la attraversa da nord a sud (la Strada Regionale 71 Umbro Casentinese) e da una serie di collegamenti di tipo est – ovest che la collegano con alcuni centri importanti, almeno dal punto di vista turistico, della Toscana (da Montepulciano a Chiusi, fino a Chianciano). Il quadro, quindi, sconsiglia ogni pericolo di isolamento geografico, ed anzi, propone temi di compatibilità di alcuni tipi di traffico con i sistemi urbani del capoluogo e delle frazioni principali.

Il comune di per sé non è interessato da alcuna infrastruttura stradale principale (autostrade, raccordi autostradali), ma viene lambito da due di esse a nord, con il raccordo autostradale Perugia–Bettole, ed ad ovest, con l’autostrada A1.

Attualmente i collegamenti con tali infrastrutture sono da identificarsi nell’uscita del raccordo autostradale “Castiglione del Lago”, che si trova tuttavia nel comune di Cortona, lungo la SR71, a poca distanza dal confine comunale, e nell’uscita di Chiusi - Chianciano dell’Autostrada del Sole. Tale uscita è comunque riconducibile ancora alla SR71, anche se fisicamente separata dal centro abitato di Chiusi.

L’esigenza di una variante stradale alla S.R. n° 71 “umbro casentinese” nel tratto di attraversamento di Castiglione del Lago è generata dalle modalità di espansione urbana, che molti centri abitati simili a quello in questione hanno avuto dal dopoguerra in poi. Le direttrici stradali nazionali hanno subito l’apertura di molti accessi privati a residenze ed attività economiche, hanno visto ridotta la sede stradale dalla realizzazione di marciapiedi, le pavimentazioni sono state aperte trasversalmente per l’alloggiamento di tombini, pozzetti, fognature e cavidotti.

La persistenza, forzata, di un cospicuo traffico d’attraversamento, costituito per una buona componente da mezzi pesanti, ha condotto ad una pericolosa ed inefficiente promiscuità tra componente urbana ed extraurbana, comportando pericoli per i pedoni e per il traffico urbano, ed uno scarso livello di servizio per il traffico extraurbano, con il risultato di un forte abbassamento del livello di qualità della vita ed un aumento dell’inquinamento acustico e atmosferico,

Nello specifico, lo sviluppo urbanistico di Castiglione del Lago ha condotto ad una polarizzazione del traffico locale nell’area di Fontivegge, che rappresenta il tratto di S.S. n° più vicino al centro storico del capoluogo. In quest’area convergono la via Bruno Buozzi, la via d’accesso ai lidi del Trasimeno, la via Roma; quest’ultima, denominata così nel tratto urbano, è proprio la S.R. n° 71 che proviene da Città della

Pieve e Orvieto. Proprio via Roma mostra un considerevole numero d’accessi, tra i quali spicca quello del nuovo centro commerciale, il quale dispone di un’intersezione a raso senza corsie supplementari di svolta e/o canalizzazioni.

Proprio in merito alla realizzazione della variante della S.R.71, all’interno del PRG di Castiglione del Lago, nella Tab. 1 – “Quadro sintetico della coerenza interna Obiettivi Azioni del PRG”, al punto 25, si può leggere:

Sistema della mobilità – reti e Impianti Tecnologici	Obiettivi PRG	Azioni PRG	Coerenza
25	Individuare opportuno contesto di inserimento progettuale del nuovo tracciato della SR71 ai fini della definizione progettuale dell’inserimento paesaggistico dello stesso	Qualificazione spaziale e architettonica degli snodi critici del comune di Castiglione del Lago, alle spalle del promontorio; Migliorare e integrare la rete viaria per risolvere specifici nodi (incroci e innesti) non adeguati e/o irrisolti e pericolosi e concentrazione di flussi in particolari tratti; razionalizzare, migliorare ed integrare la viabilità di accesso e distribuzione degli insediamenti consolidati	si

Proprio in virtù dell’individuazione all’interno del territorio comunale di una specifica zona destinata allo sviluppo delle infrastrutture primarie, il tracciato della Variante di Castiglione della S.R. 71 è stato posizionato in questo ben definito corridoio.

Il progetto ha allo stesso tempo tenuto conto delle indicazioni scaturite dal procedimento di V.A.S. a cui è stato sottoposto il Piano e ,dunque, alle indicazioni fornite per la nuova S.R.71, già prevista come detto dal P.R.G.

Riportiamo di seguito l’estratto della VAS in merito alle azioni da intraprendere affinché il progetto risulti compatibile con il contesto ambientale dell’area.

n.	Azioni PRGC maggiormente critiche	Questioni ambientali interessate	Opere di mitigazione
25	Realizzazione, miglioramento ed integrazione della rete viaria con particolare attenzione all’inserimento del tracciato della variante SR71	Aria (emissione gas clima alteranti)	Prendere in considerazione la non realizzazione
		Consumo di suolo ed impermeabilizzazione	Progettare un tracciato compatibile
		Rete ecologica regionale e comunale	
		Mobilità	Aumentare il numero di mezzi pubblici e linee urbane ed extraurbane
		SAU	Prendere in considerazione la non realizzazione
		Consumo combustibili solidi	Prendere in considerazione la non realizzazione
		Paesaggi locali	Progettare un corretto inserimento del tracciato
		Inquinamento acustico	Prevedere la realizzazione di barriere verdi
		Aree vincolate	Progettare un corretto inserimento del tracciato
		Patrimonio faunistico	Progettare un tracciato compatibile

4.1 FINALITÀ E OBBIETTIVI

- La realizzazione della variante in progetto ha le seguenti finalità:
- separare il traffico in attraversamento da quello locale;
 - aumento del livello di servizio della rete stradale regionale ed extraregionale;
 - diminuzione del tasso di congestione della rete urbana;
 - aumento della sicurezza per i pedoni in ambito urbano, anche mediante la possibilità di realizzazione di specifiche opere di viabilità ed arredo urbano;
 - abbattere il livello di pressione acustica e di inquinamento atmosferico nell’area urbana.

4.2 INTERVENTI IN PROGETTO E INTERSEZIONI CON LA VIABILITÀ

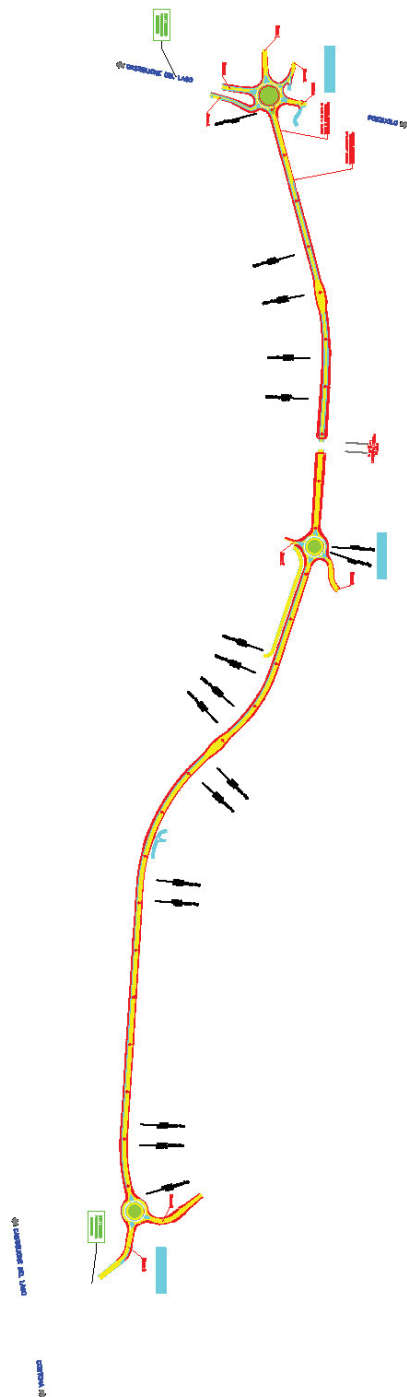


Figura 1 - Planimetria Tracciato stradale in progetto

4.3 INTERSEZIONI PRINCIPALI

Le intersezioni sono state previste tutte a raso mediante rotatoria con diametro esterno superiore a 40 m e con ingressi a singola corsia.

Per tale motivo in accordo con il DM 2006 le rotatorie sono state provviste di una corsia della corona rotatoria di larghezza pari a 6 m con banchine in destra e in sinistra di larghezza pari a 1 m per un totale di 8 m di pavimentato, ed una fascia semi sormontabile a margine dell’anello interno pari a 1.50 m.

La pendenza trasversale è stata mantenuta sempre costante e di valore pari al 2%.

I bracci idi raccordo sono stati previsti coerentemente con il DM di larghezza pari a 3.50 m per quelli in ingresso e 4.50 per quelli in uscita rispettivamente, e dotati di banchina in destra da 1.25 m e da 0,50 in sinistra in corrispondenza dell’isola spartitraffico.

4.4 PIAZZOLE DI SOSTA

In ottemperanza ai criteri del D.M. 05/11/01, sono state previste delle piazzole di sosta ubicate ad intervalli di circa 1.000 m tra loro lungo ciascuno dei sensi di marcia.

Le dimensioni di tali piazzole sono conformi a quelle indicate dalla normativa, vale a dire in particolare: lunghezza totale pari a 65 m (25 m il tratto centrale e 20 m i tratti di raccordo); larghezza complessiva, oltre la banchina, di 3.50 m

Le piazzole previste, in totale in numero di 4 (2 in corsia Sud e 2 in corsia Nord) sono previste alle progressive di seguito indicate:

- Piazzola 1: corsia Nord – prg. 0+400;
- Piazzola 2: corsia Sud – prg. 0+400;
- Piazzola 3: corsia Nord – prg. 1+410;
- Piazzola 4: corsia Sud – prg. 1+410;

4.5 LA SEZIONE STRADALE

4.5.1 Piattaforma stradale

La sezione da adottare per la variante in progetto è quella corrispondente al tipo C2 – strade extraurbane secondarie del D.M. 5/11/2001, avente una corsia per senso di marcia ed una velocità di progetto compresa tra 60 e 100 Km/h. Tale sezione presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- corsie di marcia di larghezza 3,50 m;
- banchine di larghezza 1,25 m;
- larghezza complessiva 9,50 m.

4.5.2 Elementi di margine e barriere di sicurezza

Nei tratti in rilevato la piattaforma è delimitata da arginello, di larghezza minima pari a 1,30 m, conforme alle indicazioni delle norme.

Nei tratti in scavo, a lato della piattaforma sarà ubicata una cunetta di raccolta delle acque piovane di larghezza minima 1,00 m .

Sulle opere (sottopassi e relativi muri di approccio) è previsto a lato della piattaforma un cordolo di larghezza netta pari 0,75 m.

Nell’arginello, per i tratti in rilevato, o sul cordolo, in corrispondenza dei sottopassi, è prevista l’installazione di una barriera di sicurezza laterale.

In riferimento alle prescrizioni del D.M. 223 del 18/2/1992 e s.m.i., per la variante dovranno essere previste barriere adeguate ad una strada extraurbana secondaria, con traffico tipo II (TGM maggiore di 1000, con percentuale di veicoli di massa superiore a 3,5 ton compresa tra il 5% ed ill 15% del totale).

Pertanto si adotteranno barriere a contenimento normale (classe H1) per il bordo laterale ed elevato (classe H2) per il bordo opera.

4.5.3 La pavimentazione stradale

La pavimentazione stradale adottata è una moderna sovrastruttura flessibile costituita dai seguenti elementi:

manto di usura in conglomerato bituminoso derenante	cm 5
strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso	cm 6
strato di base in conglomerato bituminoso	cm 12
strato di fondazione in misto granulare non legato	cm 40

Per il dimensionamento della pavimentazione stradale, si è fatto riferimento al catalogo delle pavimentazioni stradali, redatto dal CNR e pubblicato dall’Aiscat (Associazione italiana società concessionarie autostrade e trafori), ed al metodo proposto dall’”AASHTO Guide for Design of Pavement Structures”.

Il catalogo, sulla base della composizione del traffico previsto per ciascun tipo di strada, assume degli spettri tipici di veicoli commerciali. Il traffico che le sovrastrutture di catalogo possono sopportare è espresso in numero complessivo di passaggi di veicoli commerciali transitanti sulla corsia più caricata. Seguendo la metodologia consigliata dai redattori del suddetto catalogo, si è individuata ed affinata la configurazione che meglio si presta a trattare il caso in progetto, sia sotto il profilo dell’importanza della strada, sia sotto il profilo della composizione di traffico prevista.

4.5.4 Il corpo stradale

Il corpo dei rilevati sarà costituito da materiale rispondente ai gruppi A1, A2-4 e A3 secondo la classificazione delle terre AASHO UNI.

I suddetti terreni devono risultare insensibili al gelo, possedere una media o elevata permeabilità e non devono dar luogo a fenomeni di rigonfiamento o di ritiro. Inoltre, devono essenzialmente essere costituiti da ghiaie, brecce, sabbie grosse e fini, scorie vulcaniche e pozzolane. Non è ammessa la presenza di materiali che siano suscettibili di media o elevata compressibilità (argille, limi o altro materiale) per una percentuale superiore al 35% per il gruppo A2-4 o ancora minore per gli altri gruppi.

La formazione dei rilevati andrà eseguita previo trattamento superficiale del piano di posa del rilevato stesso, con eliminazione, per un adeguato spessore, della coltre vegetale dal piano di campagna. In questa fase progettuale, in base alle indagini geologiche preliminari, è stato assunto uno spessore della bonifica pari a 50 cm complessivi, così articolata:

- Scotico iniziale di spessore 20 cm

- Stabilizzazione a calce e/o cemento del terreno in situ per una profondità di 30 cm, successivamente compattato con mezzi meccanici, in modo che il peso a secco in situ risulti pari al 90% della relativa prova AASHO
- Riempimento fino al p.c. con terreno argilloso, successivamente stabilizzato a calce e compattato con modalità analoghe al precedente..

Qualora il terreno in situ non offra le caratteristiche richieste, dovranno essere valutate adeguate soluzioni alternative/integrative.

L’impiego dei materiali per la costituzione del rilevato e per il bonifico al di sotto delle zone in trincea dovrà tuttavia essere concordata con la D.L. in anche in base alle condizioni locali riscontrabili successivamente alla fase di scavo.

Le caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali, costituenti la sovrastruttura stradale, devono rispondere ai seguenti requisiti:

	granul.	bitume	stabilità Marshall (75 colpi)		rigidezza Marshall	vuoti residui Marshall
		(%)	(Kg)	(daN)	(Kg/mm)	(%)
congl. bitum. (usura) densità (rispetto alla Marshall) ≥97%	fig. 1	4.5–6	≥1000	≥980	>300	3–6
congl. bitum.(binder) densità (rispetto alla Marshall) ≥98%	fig. 2	4–5.5	≥900	≥880	>300	3–7
congl. bitum. (strato di base) densità (rispetto alla Marshall) ≥98%	fig. 3	3.5–4.5	≥700	≥690	>250	4–7
misto granulare non legato						
densità (rispetto AASHTO			CBR ≥ 30%			
modif.)≥98%						

Si riportano di seguito le sezioni tipo degli interventi in progetto

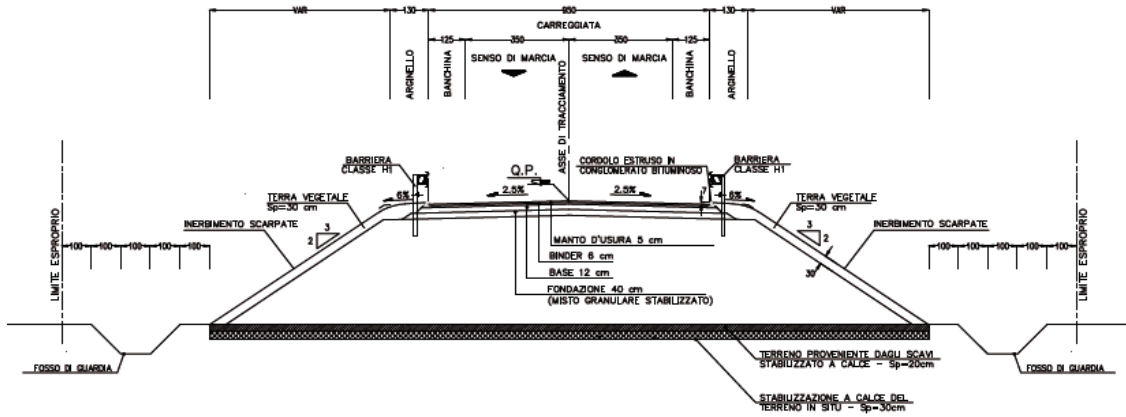


Figura 2 - Sezione tipo opere in rilevato

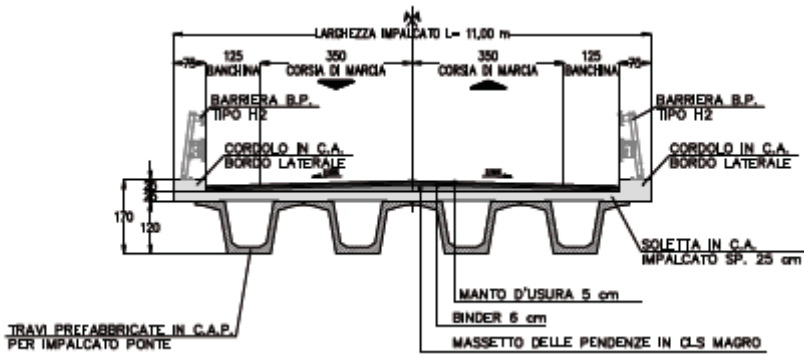


Figura 3 - Sezione tipo opere in corrispondenza dell'attraversamento del fosso Paganico

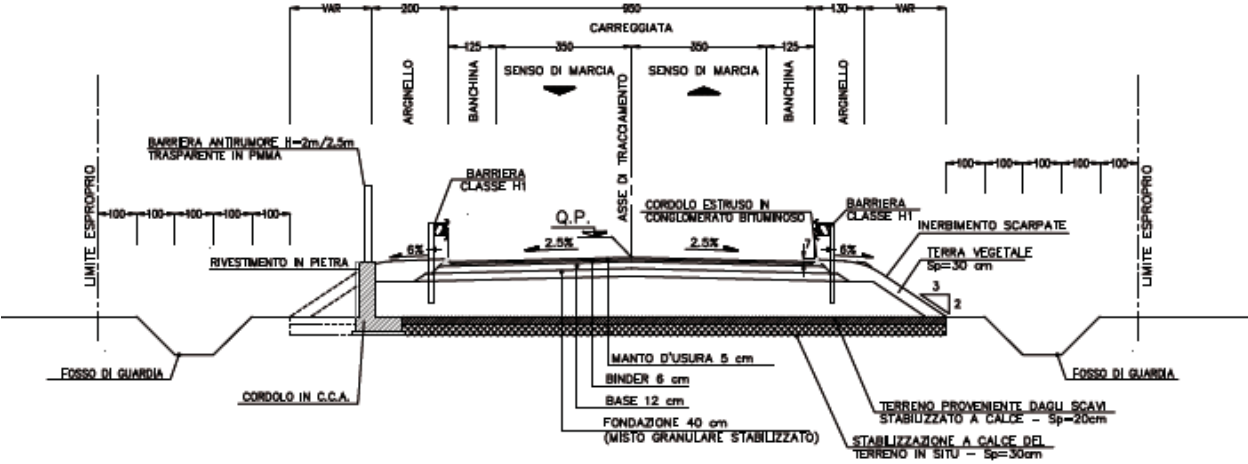


Figura 4 - Sezione tipo con barriere anti rumore

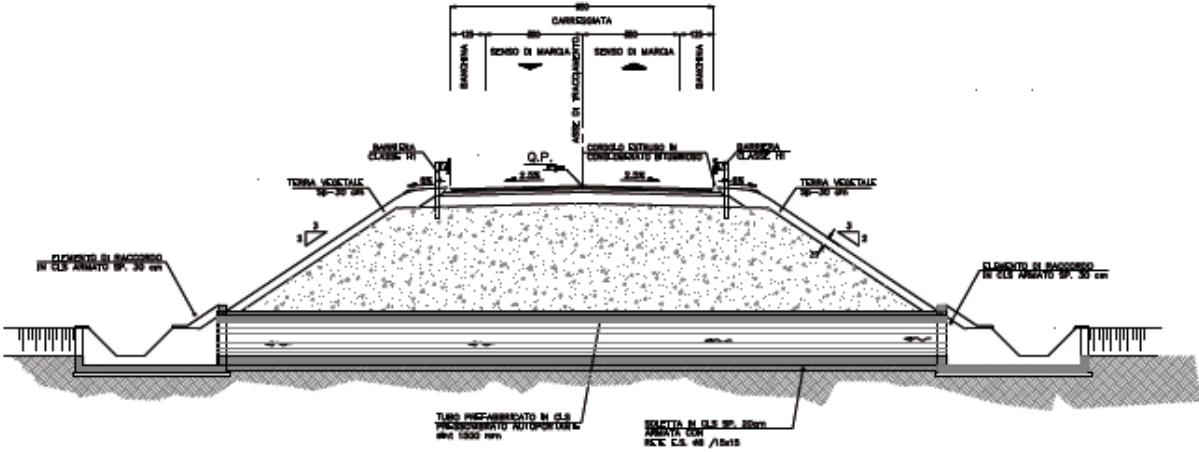


Figura 5 - Sezione tipo tombini idraulici

5 GESTIONE MATERIE

Lo studio della gestione delle materie, sviluppato partendo dal bilancio materie, dalla organizzazione dell'intera cantierizzazione, ha permesso di valutare la modalità di utilizzo dei materiali, più ambientalmente compatibile, sia in termini di approvvigionamenti che di gestione dei materiali di risulta delle operazioni di scavo e demolizione; ciò nel rispetto delle disponibilità offerte dal territorio e della normativa vigente in materia.

È stato prioritariamente valutato il possibile reimpiego dei materiali di scavo nell'ambito dello stesso progetto in funzione della compatibilità con in fabbisogni previsti. Successivamente è stata condotta un'analisi territoriale, sviluppata in un ambito sufficientemente esteso intorno all'area interessata dal tracciato stradale in progetto, volta all'individuazione di siti estrattivi, di eventuali aree degradate da recuperare, di impianti di recupero di inerti e/o discariche di inerti attive, utilizzabili rispettivamente per l'estrazione di materiali utili per la realizzazione delle opere e per il conferimento delle terre in esubero che non trovano reimpiego nell'ambito dello stesso progetto.

5.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nei successivi paragrafi è riportata la normativa nazionale e, successivamente, quella regionale, in materia di gestione terre e rocce da scavo e cave.

5.1.1 NORMATIVA NAZIONALE

In merito alla gestione delle terre e rocce da scavo e al riutilizzo di questi materiali, si riporta di seguito un l'elenco della principale normativa in materia che ha legiferato sull'argomento:

- D.Lgs. 5 febbraio 1997 n. 22 "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio" (il .c.d decreto Ronchi del '97);
- D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 "Noime in materia ambientale";
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante "Norme in materia ambientale";
- Legge n. 2 del 28 gennaio 2009 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale"

che introduce una modifica al D.lgs. n.152 del 3 aprile 2006 con riferimento agli artt. 185 "Limiti al campo di applicazione" e 186 "Terre e rocce da scavo";

- D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive;
- D.M. 10 agosto 2012 n. 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo;
- Legge 9 agosto 2013, n. 98 "Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia".

Il D.M. 161 dello agosto 2012, vigente dallo scorso 6 ottobre 2012, definisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo in esclusione dal regime di rifiuto dettando i criteri qualitativi da soddisfare perché queste possano essere considerate "sottoprodotti". La norma stabilisce inoltre, le procedure e le modalità affinché la gestione e l'utilizzo dei materiali da scavo avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente. Questo D.M. è stato emanato in riferimento alle previsioni contenute nell'articolo 49 del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1 convertito poi dalla legge 24 marzo 2012, n. 27. Esso recepisce e modifica le disposizioni del D.Lgs. 152/2006, in particolare la parte quarta relativa alla gestione dei rifiuti, così come modificata dal D.lgs. 3 Dicembre 2010, n. 205.

Viene stabilito il fondamentale principio che il materiale prodotto da operazioni di scavo è un sottoprodotto e non un rifiuto se sono rispettate le seguenti condizioni:

- il materiale da scavo deve essere generato durante la realizzazione dell'opera;
- il materiale da scavo deve essere riusato nell'esecuzione della stessa o di un'altra opera;
- il materiale da scavo deve essere idoneo ad essere utilizzato direttamente (introducendo nell'Allegato 3 il concetto di normale pratica industriale);
- il materiale da scavo deve soddisfare i requisiti di qualità ambientale.

Successivamente con la Legge 9 agosto 2013, n. 98 "Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia", sono state attuate modifiche in relazione alla normativa ambientale in tema di gestione delle terre e rocce da scavo di cui le principali riguardano:

- l'art. 41 che introduce delle modifiche all'art. 184-bis del D.lgs. 152/2006 aggiungendo dopo il comma 2 il seguente "2-bis" restringendo il campo di applicazione del D.M. 161/2012 che "si applica solo alle terre e rocce da scavo che provengono da attività o opere soggette a VIA o ad AIA";

- le caratteristiche di sottoprodotto (art. 184 bis del Decreto Legislativo 152/2006), definite nel art. 41 bis del Decreto Legge n. 69/2013, sono soggette ad una **dichiarazione resa dal produttore/proponente da inviare prima dell'attività di scavo all'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA). A conclusione dei lavori il produttore/proponente deve confermare il completo utilizzo del materiale inviando specifica dichiarazione, sempre all'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA) ed ai Comuni competenti.** Questa dichiarazione dovrà essere resa dal produttore/proponente ai sensi del Decreto Presidente della Repubblica 445/2000.

Nel caso in esame è importante tuttavia precisare che il terreno scavato per la realizzazione della Nuova SR71 sarà riutilizzato (in parte) nell'ambito dello stesso sito in cui verrà scavato.

5.1.2 **NORMATIVA REGIONALE**

La Regione Umbria, con D.G.R. n. 461 del 20 maggio 2013, ha adottato i propri criteri per la gestione delle terre e rocce da scavo provenienti da cantieri dai quali si originano meno di 6000 m3 di materiale, ai sensi dell’art. 266 del D.Lgs. 152/2006 e dell’art. 48, comma 6, della L.R. 11/2009.

5.2 **MATERIALE PRODOTTO DURANTE LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE**

Per la realizzazione dell'opera in progetto è prevista la produzione delle seguenti tipologie di materiali derivanti dalle attività di scavo come indicato più dettagliatamente nei paragrafi successivi.

5.2.1 **Materiali provenienti dalle operazioni di scavo (terre e rocce da scavo)**

Le terre e rocce da scavo rappresentano la quasi totalità dei materiali prodotti per la realizzazione dell'opera se si escludono i materiali provenienti dalla demolizione di tratti stradali di raccordo; questi materiali derivano dagli sterri e dalle bonifiche.

Il progetto dell'Opera prevede il riutilizzo delle terre e rocce da scavo principalmente per la realizzazione dei rilevati stradali previo trattamento di normale pratica industriale (macinazione e vagliatura).

Per la parte di terre e rocce in esubero (non riutilizzabili) di cui ci si deve disfare destinandole ad impianti di recupero o discarica per inerti, l'impresa esecutrice (produttore) avrà l'obbligo di effettuare la caratterizzazione di base di ciascuna tipologia di terreno conferita in impianto secondo la vigente normativa in materia di rifiuti. Il materiale, classificato come rifiuto speciale, dovrà essere valutato ai fini della classificazione di pericolosità e sarà identificato con il relativo Codice Europeo dei Rifiuti (CER). In via

preliminare a questi materiali potrà essere attribuito (previa verifica della non pericolosità) il codice CER 170504 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503*.

5.2.2 **Materiali da demolizione**

Questa categoria di inerti risulta essere caratterizzata dall'estrema disomogeneità del materiale di provenienza. Gli inerti in questione derivano infatti dalla demolizione di tratti stradali esistenti; pertanto in questa categoria possono rientrare una estrema varietà di materiali. Il riutilizzo o lo smaltimento di questi materiali sarà in funzione della quantità e della qualità risultante.

Anche questo materiale potrebbe essere inviato al recupero in procedura semplificata (D. M. del 5 aprile 2006 n. 186) oppure dovrà essere smaltito in discarica controllata secondo le indicazioni contenute dal Decreto 27 settembre 2010 e s.m.i.

5.3 **BILANCIO DELLE MATERIE**

Per la realizzazione del corpo stradale sono previsti movimenti di materie (ovvero scavi e rilevati) per quantitativi tutto sommato limitati, dal momento che non sono previsti tratti in scavo, ed i rilevati stradali presentano un'altezza modesta.

Gli scavi di sbancamento sono costituiti solamente dallo scotico superficiale di spessore 20 cm necessario per la formazione del piano di posa del rilevato stradale; infatti, la prevista bonifica di 50 cm verrà eseguita, per lo strato di terreno compreso tra -0,20 m e -0,50 m dal piano di campagna, tramite stabilizzazione del terreno in sito con legante idraulico (calce e/o cemento) effettuata con l’impiego di apposito macchinario (pulvimix) che non richiede la movimentazione di terreno, ma provvede alla miscelazione con il legante sul posto.

Il terreno vegetale proveniente dallo scotico e dalla formazione dei fossi verrà accantonato temporaneamente, in cumuli di altezza massima 2 m, per essere successivamente reimpiegato per la formazione dello strato di terreno vegetale di copertura delle scarpate dei rilevati, per il riempimento all’interno delle rotatorie, per le opere a verde (isole centrali delle rotatorie, aiuole spartitraffico) e per rimodellamenti del terreno nelle aree intercluse tra sede stradale attuale dismessa e nuova sede in corrispondenza delle rotatorie.

Sul terreno proveniente dagli scavi di qualsiasi natura verranno eseguiti prelievi e successive analisi finalizzati alla verifica dell’assenza di inquinanti, in modo da garantire la possibilità di reimpiego; non sono previsti volumi del terreno da portare a rifiuto, tramite conferimento a discariche autorizzate.

Per quanto riguarda le terre da approvvigionare dall’esterno, queste consisteranno in:

- terre argillose, provenienti da scavi o da siti di prestito, da stabilizzare successivamente a calce e/o cemento, impiegate per ripristinare la quota del piano di campagna in sostituzione del terreno vegetale precedentemente scavato;
- terre dei gruppi A1, A2-4, A3, idonee per la formazione dei rilevati stradale;
- misto granulare a granulometria controllata e con idonee caratteristiche di resistenza, per la formazione della fondazione stradale.

Si riporta di seguito una sintesi di quelli che sono i volumi di materie mobilizzati per la realizzazione dell’opera in progetto:

Produzione di terre da scavo					
	unità misura	quantità	di cui terreno vegetale		terreno sterile argilloso
scavo di sbancamento (scotico)	mc	9.918,44	100%	9.918,44	0,00
scavo a sezione obbligata	mc	1.253,40	10%	125,34	1.128,06
scavo per fossi	mc	10.860,00	20%	2.172,00	8.688,00
TOTALI	mc	22.031,84	12.215,78		9.816,06

Fabbisogno di terre				
	unità misura	quantità	dagli scavi di cantiere	da cava di prestito
terreno argilloso successivamente stabilizzato a calce	mc	9.622,44	9.622,44	0,00
terreno vegetale per scarpate rilevati stradali	mc	7.461,00	7.461,00	0,00
terreno vegetale per isola centrale rotatorie	mc	4.545,00	4.545,00	0,00
terreno idoneo per formazione rilevato stradali	mc	32.172,00	0,00	32.172,00
misto granulare per fondazione pavimentazione stradale	mc	14.366,72	0,00	14.366,72
terreno per riempimenti e rimodellamenti	mc	403,40	403,40	0,00
TOTALI	mc	68.570,56	22.031,84	46.538,72

Come si può desumere dalle tabelle sopra riportate, verranno movimentati all’interno del cantiere circa 22.000 mc di terre, che saranno completamente reimpiegate nell’ambito dei lavori in progetto, pertanto senza alcun trasporto verso l’esterno del cantiere; viceversa, verranno approvvigionati dall’esterno circa 46.500 mc di terre.

Ai fini delle opportune valutazioni riguardo al traffico indotto dai movimenti di materie, stimando la capacità di trasporto di un autocarro in circa 12,5 mc, si possono prevedere circa 3.720 viaggi, che distribuiti su un totale di 372 giorni utili sui 548 giorni solari consecutivi previsti per l’appalto corrispondono a 10 viaggi/giorno, quantità trascurabile sia relativamente ai disagi indotti sul traffico all’esterno del cantiere, sia relativamente agli impatti sulle componenti rumore/vibrazione e atmosfera.

6 OBIETTIVI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE REGIONALE, PROVINCIALE E LOCALE

6.1 ANALISI DEL SISTEMA DI PIANIFICAZIONE URBANISTICO

Per comprendere le relazioni tra l’opera in progetto e il contesto territoriale in cui sarà inserita, sono stati analizzati gli strumenti della pianificazione territoriale relativi all’area di interesse.

In primo luogo sono stati consultati il PPR (Piano Paesaggistico Regionale) e PUT (Piano Urbanistico Territoriale) della Regione Umbria, il PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) della Provincia di Perugia, che ha quasi totalmente assorbito i contenuti del PUT, e i PRG (Piano Regolatore Generale) del Comune interessato dall’opera. Successivamente sono stati analizzati gli strumenti di pianificazione di settore, riferiti a specifici ambiti ambientali.

Si riporta di seguito l’elenco degli strumenti analizzati e i relativi stati di approvazione.

PIANO	STATO DI APPROVAZIONE
Piano Urbanistico territoriale (PUT)	Approvato con Legge Regionale 24 marzo 2000 n.27
Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	Relazione Illustrativa e Volume 1 preadottato D.G.R. n. 43 del 23 gennaio 2012, successivamente integrata con DGR n. 540 del 16 maggio 2012
Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)	D.L. 11/6/1998, n. 180; L. 3/8/1998, n. 267; D.L. 13/5/1999, n. 132; L. 13/7/1999, n. 226; D.L. 12/10/2000, n. 279; L. 11/12/2000, n. 365; Approvato con D.P.C.M. del 10 Novembre 2006; Approvazione Primo Aggiornamento (VI Stralcio) adottato dal Comitato Istituzionale dell' Autorità di bacino del fiume Tevere con deliberazione n. 125 del 18 luglio 2012.
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	Approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n° 59 del 23 luglio 2002

Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Castiglione del Lago	Adottato con Delibera del C.C. n.49 del 25/09/2012
--	--

Il PUT è lo strumento di pianificazione che disciplina e configura l'assetto territoriale regionale tenendo conto della salvaguardia dell'ambiente naturale, delle strutture produttive e insediative, nonché delle reti infrastrutturali; stabilisce gli indirizzi generali di tutela e valorizzazione del patrimonio di interesse regionale e fissa le modalità per il loro perseguimento in sintonia con le scelte di carattere sovraregionale.

Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) è lo strumento unico di pianificazione paesaggistica del territorio regionale che mira a governare le trasformazioni del territorio al fine di mantenere i caratteri identitari peculiari del paesaggio umbro perseguendo obiettivi di qualità paesaggistica nel rispetto della Convenzione europea del Paesaggio e del Codice per i Beni culturali e il Paesaggio di cui al D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42.

Il PTCP è analizzato quale strumento di pianificazione più vasta e relativamente alle prescrizioni del Piano Paesaggistico in esso contenute al fine di valutare l’inserimento del progetto in una zona più vasta.

Il PRG è lo strumento di pianificazione che regola l'attività edificatoria nel territorio comunale.

Viene di seguito proposta l’analisi delle relazioni tra il Piano Urbanistico Territoriale, il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, il Piano Regolatore Comunale e le aree interessate dall’opera in progetto.

Per comprendere l’analisi svolta si forniscono i riferimenti normativi di quanto emerso dallo studio, evidenziando gli articoli d’interesse per l’intervento in esame.

Si riportano di seguito estratti delle tavole specifiche che contengono la localizzazione della nuova opera, i tematismi, i vincoli e le zonizzazioni dei vari Piani che risultano d’interesse per l’area in oggetto.

6.1.1 IL PIANO URBANISTICO TERRITORIALE (PUT)

Il Piano Urbanistico Territoriale, approvato con Legge regionale 24 marzo 2000 n.27, è lo strumento tecnico con il quale la Regione dell’Umbria persegue finalità di ordine generale che attengono la società, l’ambiente, il territorio e l’economia regionale, con riguardo alla salienza delle risorse ambientali, culturali ed umane della regione nei confronti della società nazionale ed internazionale, definendo il quadro conoscitivo a sostegno delle attività e delle ricerche necessarie per la formazione degli strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore degli enti locali.

Il PUT rappresenta la società umbra nello spazio geografico, descrivendo la fotografia attuale di tale rappresentazione, ed in particolare evidenzia gli aspetti positivi quali gli equilibri ambientali fondamentali mantenuti, i valori storico-culturali strenuamente difesi ed attivamente vissuti, così come quelli negativi quali l’alterazione puntuale di alcuni equilibri ambientali, il consumo di risorse per via di processi pianificatori non sempre virtuosi, l’inadeguatezza del tessuto infrastrutturale e di servizio.

Con il PUT si persegue la finalità di difesa delle risorse ambientali, garantendo una pari opportunità di accesso, di godimento e fruizione delle risorse naturali e culturali, anche per le generazioni future.

Esso costituisce le condizioni per il ristabilimento degli equilibri essenziali, quando alterati, ed impedire ulteriori alterazioni. Con il PUT viene impostata la filiera virtuosa della decisionalità pubblica riguardo all’ambiente, stabilendo ex ante condizioni di compatibilità ai progetti di trasformazione, generali e specifici; questi ultimi rappresentati dalle singole opere pubbliche, anche prima dell’esito dell’applicazione degli appositi strumenti di valutazione, dando così "certezza" alla programmazione degli investimenti pubblici.

Riportiamo di seguito le cartografie allegate al PUT che possono risultare importanti per l’opera in oggetto.



LEGENDA

VEGETAZIONE FORESTALE

BOSCHI DI SCLEROFILLE SEMPREVERDI
Formazioni a dominanza o prevalenza di leccio (*Quercus ilex*) o pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*).
QUERCETALIA ILICIS

BOSCHI DI CADUCIFOGIE PLANIZIALI
Formazioni acidofile a prevalenza di roverella (*Quercus pubescens*) e cerro (*Quercus cerris*) con farnia (*Quercus robur*) e rovere (*Quercus petraea*).
QUERCETALIA ROBORIS-PETRAEAE

BOSCHI DI CADUCIFOGIE COLLINARI E SUBMONTANE
Formazioni a prevalenza di roverella (*Quercus pubescens*); carpino nero (*Ostrya carpinifolia*); cerro (*Quercus cerris*); farnetto (*Quercus maritima*); castagno (*Castanea sativa*). Formazioni miste di roverella o carpino nero; rovere e pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*); cerro e carpino nero; cerro e rovere. Formazioni di cerro con carpino bianco (*Carpinus betulus*).
QUERCETALIA PUBESCENS-PETRAEAE¹ E FAGETALIA SYLVATICAE²

BOSCHI DI CADUCIFOGIE MONTANE
Formazioni a dominanza o prevalenza di faggio (*Fagus sylvatica*), lavraia con circoscritta potenzialità per l'abete bianco (*Abies alba*)³.
FAGETALIA SYLVATICAE

BOSCHI E BOSCHAGLIE DI CADUCIFOGIE RIPARIALI
Formazioni arboree a prevalenza di salice bianco (*Salix alba*) o di ontano nero (*Alnus glutinosa*). Formazioni alto-erbacee a prevalenza di spicco bianco (*Salix purpurea*) e salice di rovo (*Salix eleagnifolia*).
SALICETALIA PURPUREAE E POPULETALIA ALBAE⁴

VEGETAZIONE ARBUSTIVA

BRUGHIERE PLANIZIALI E COLLINARI
Formazioni acidofile basso-arbustive a prevalenza di calluna (*Calluna vulgaris*) o erica arborea (*Erica arborea*) con erica da soppa (*Erica scoparia*).
CALLUNO-LICETALIA

ARBUSTETI COLLINARI E MONTANI
Formazioni a prevalenza di erica multiflora (*Erica multiflora*); lentisco (*Pistacia lentiscus*), alesterno (*Rhamnus alaternus*) e lauro (*Laurus nobilis*). Formazioni a prevalenza di ginepro odore (*Spartium junceum*); ginepro dei rami (*Juniperus scopulorum*) con lauro aquilino (*Laurus aquilum*); ginepro comune (*Juniperus communis*) e ginepro rosso (*Juniperus oxycedrus*); ulivo a foglie sessili (*Olea sativa*); tanno alpino (*Rhamnus alpinus*).
PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNAE¹ E PRUNETALIA SPINOSA²

BRUGHIERE ALTO-MONTANE
Formazioni a prevalenza di mirtillo nero (*Myrica myrica*).
NARDETALIA STRICTAE

VEGETAZIONE ERBACEA

PRATERIE SECONDARIE SUBMEDITERRANEE, COLLINARI, MONTANE, DELLE AREE DI FONDOVALLE E CALANCHIVE
Praterie terofitiche con barboncchia mediterranea (*Cymbopogon nardus*) o trifoglio scuro (*Trifolium scaberrimum*). Praterie a prevalenza di bromo (*Bromus erectus*); sesuvio che macchia (*Sesuvium portulacastrum*); brachipodio (*Brachypodium pinnatifidum*); brachipodio appenninico (*Brachypodium pinnatifidum*). Praterie a nardo (*Nardus stricta*). Prati-pascolo a dominanza di avena maggiore (*Antheranthus alpinus*) o di covata dei prati (*Cynodon dactylon*).
THERO-BRACHYPODIALIA DISTACHAE¹, BROMETALIA ERECTAE², NARDETALIA STRICTAE³ E ANTHRANTHERETALIA⁴

PRATERIE PRIMARIE APPENNINICHE
Formazioni a prevalenza di sesuvio dell'Appennino (*Sesuvium portulacastrum*) o festuca appenninica (*Festuca dimorpha*).
SESUVIETALIA TENUIFLORAE

VEGETAZIONE DEGLI AMBIENTI UMIDI E LACUSTRI

POPOLAMENTI TEROFITICI, PRATERIE UMIDE E TORBOSE ED AGGROPPIAMENTI ELOFITICI
Vegetazione terofitica dei luoghi umidi a prevalenza di lobelia (*Lobelia spicata*). Formazioni a dominanza di cardo (*Cardus marianus*); cardo giallo (*Cardus marianus*); cardo rosso (*Cardus marianus*). Prati umidi a junco (*Juncus acutiflorus*); Deschampsia (*Deschampsia cespitosa*); Hieracium (*Hieracium sp.*). Praterie torbose a Carex (*Carex diandra*). Torbioni a Deschampsia (*Deschampsia cespitosa*); Schoenus (*Schoenus palustris*). Formazioni a carrucola di piuma (*Phragmites australis*) o a tifa (*Typha angustata*) e tifa (*Typha latifolia*).
RIDENTETALIA TRIARITAE¹, MACROCARPNETALIA², TYPHETALIA-HORDEETALIA³, CARPOTALIA-DIAPHYLLAE⁴, BOULBO-SCHONETALIA MARITIMAE⁵ E PHRYGANEETALIA⁶

AGGROPPIAMENTI IDROFITICI
Formazioni a krofo (*Utricularia*) e sommerse a prevalenza di Hydrocharis (*Hydrocharis morsus-ranae*) o di specie appartenenti ai generi Lemna⁷ e Potamogeton⁸; di fusti, foglie e radici artificiali.
MYRDOCARPNETALIA¹, LEMNETALIA MINORAE² E POTAMOGETONETALIA RECTINAE³

VEGETAZIONE DELLE PARETI ROCCIOSE E DELLE RUPI

AGGROPPIAMENTI CASMOFITICI E CAMERITICI
Formazioni dicotiliche delle gale (*Galea*) e delle zone rocciose.
POTENTILLALIA CALUSCENTIS¹ E DIOMEDEETALIA ERECTA²

COLTURE FORESTALI ED AGRARIE

RIMBOSCHIMENTI A CONIFERE
Impianti artificiali a prevalenza di pino nero (*Pinus nigra*), pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) o cipresso (*Cypripedium sempervirens*).

CAMPI COLTIVATI ED ABBANDONATI
Sementi seminati (cereali, grano, mais, patata, ecc.) ed arbusti (sottoboschi) con vegetazione infestata. Vigneti e frutteti specializzati. Praterie, fienili, colture erbacee, ecc. Sementi abbandonati da diversi anni con vegetazione erbacea praterie.
CENTAURETALIA CYVANI¹, CHENOPODIETALIA ALBA², ANTHEMETALIA SPICA-VENTI³ E AGROPYRETALIA INTERMEDI-REPENTIS⁴

OLIVETI
Colture specializzate, soprattutto su detto calcareo, impiantate per lo più su terreni acidi, lavraia forata artificialmente.

VIGNETI
Colture specializzate delle aree pianeggianti e delle prime pendici collinari più soleggiate.

INSEDIAMENTI ABITATIVI E PRODUTTIVI

AREE URBANIZZATE
Centri residenziali ed industriali con verde pubblico e privato (orti, giardini, parchi, alberate e siepi); formazioni erbacee delle aree che ruotano e delle zone rocciose.
POTENTILLALIA CALUSCENTIS¹ E ANTHEMETALIA SPICA-VENTI²

AREE CON VEGETAZIONE SCARSA O NULLA
Superfici colonicamente alterate (aree di cave, discariche, ecc.), con scarsa presenza di specie pioniere e cespugli nani.

Figura 6 - Estratto PUT - Tav. 3 - Geobotanica



PIANO BIOCLIMATICO COLLINARE SUBMEDITERRANEO: VARIANTE TEMPERATA



Interessa l'area del Lago Trasimeno e del Torrente Chiani, dai 200-250 ai 350-400 m di altitudine. Si differenzia dal Piano tipico per una minore escursione termica annuale (7,4 °C anzichè 10,5-10,9 °C) e per uno stress da freddo leggermente più intenso. La vegetazione forestale è costituita da: querceti di roverella (*Quercus pubescens*) misti con sclerofille sempreverdi o, sugli affioramenti litoidi, da nuclei di lecceta con caducifoglie (versanti sud); cerrete termofile con roverella (*Quercus pubescens*) o semimesofile con rovere (*Quercus petraea*), sui versanti nord, est ed ovest.

ASSOCIAZIONI ED AGGRUPPAMENTI GUIDA - **Boschi**: *Asplenio onopteris* - *Quercetum ilicis*, *Erica arboreae* - *Quercetum cerridis*, *Rosa sempervirentis* - *Quercetum pubescentis*. **Arbusteti**: *Danthonio* - *Callunetum*, *Erica arboreae* - *Arbutetum unedonis*. **Pascoli**: Aggr. a *Trifolium cherleri* (*Thero* - *Brachypodietalia distachii*).

COMBINAZIONE DI SPECIE GUIDA - *Arbutus unedo*, *Arundo pliniana*, *Cistus salvifolius*, *Ecbalium elaterium*, *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Ferula communis*, *Malus florentina*, *Olea europaea* var. *europaea*, *Pyrus amygdaliformis*, *Quercus crenata*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens*, *Sorbus domestica*, *Teucrium polium*, *Teucrium siculum*.

Figura 7 - Estratto PUT - Tav. 4 - Carta Fitoclimatica

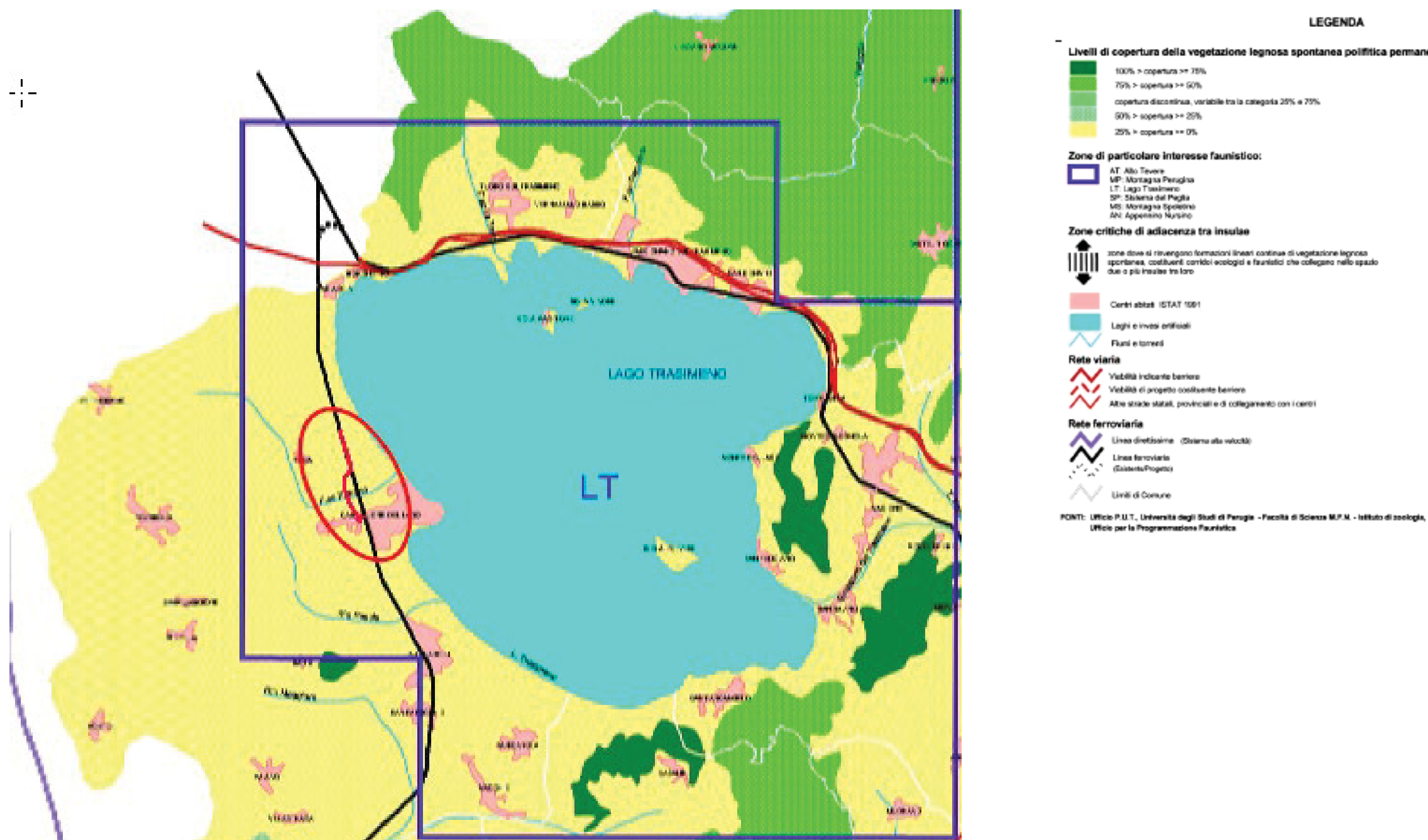


Figura 8 - Estratto PUT - Tav. 6 - Insulae Ecologiche -

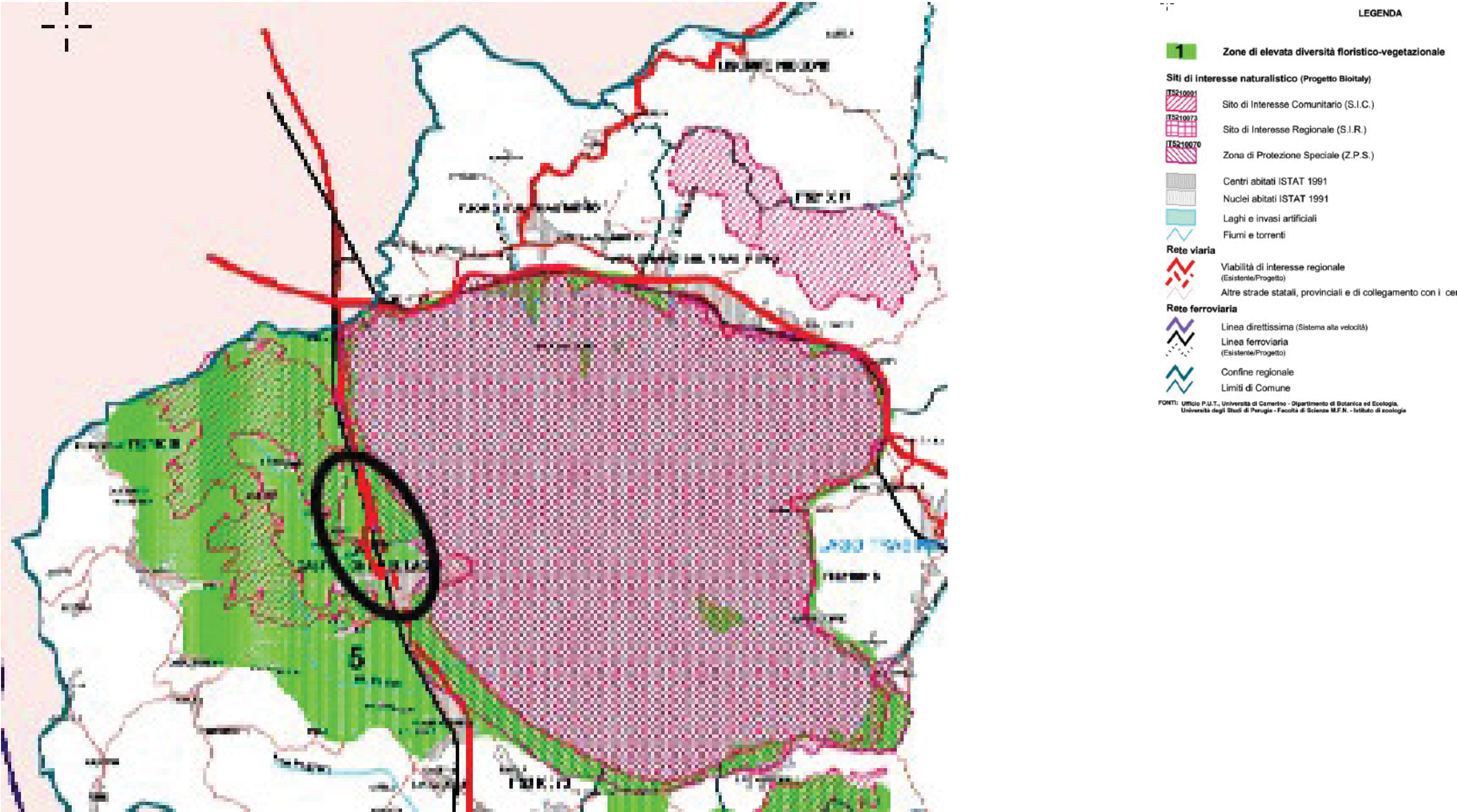


Figura 9 - Estratto PUT – Tav. 8 – Zone di elevata diversità floristico vegetazionale e siti di interesse naturalistico

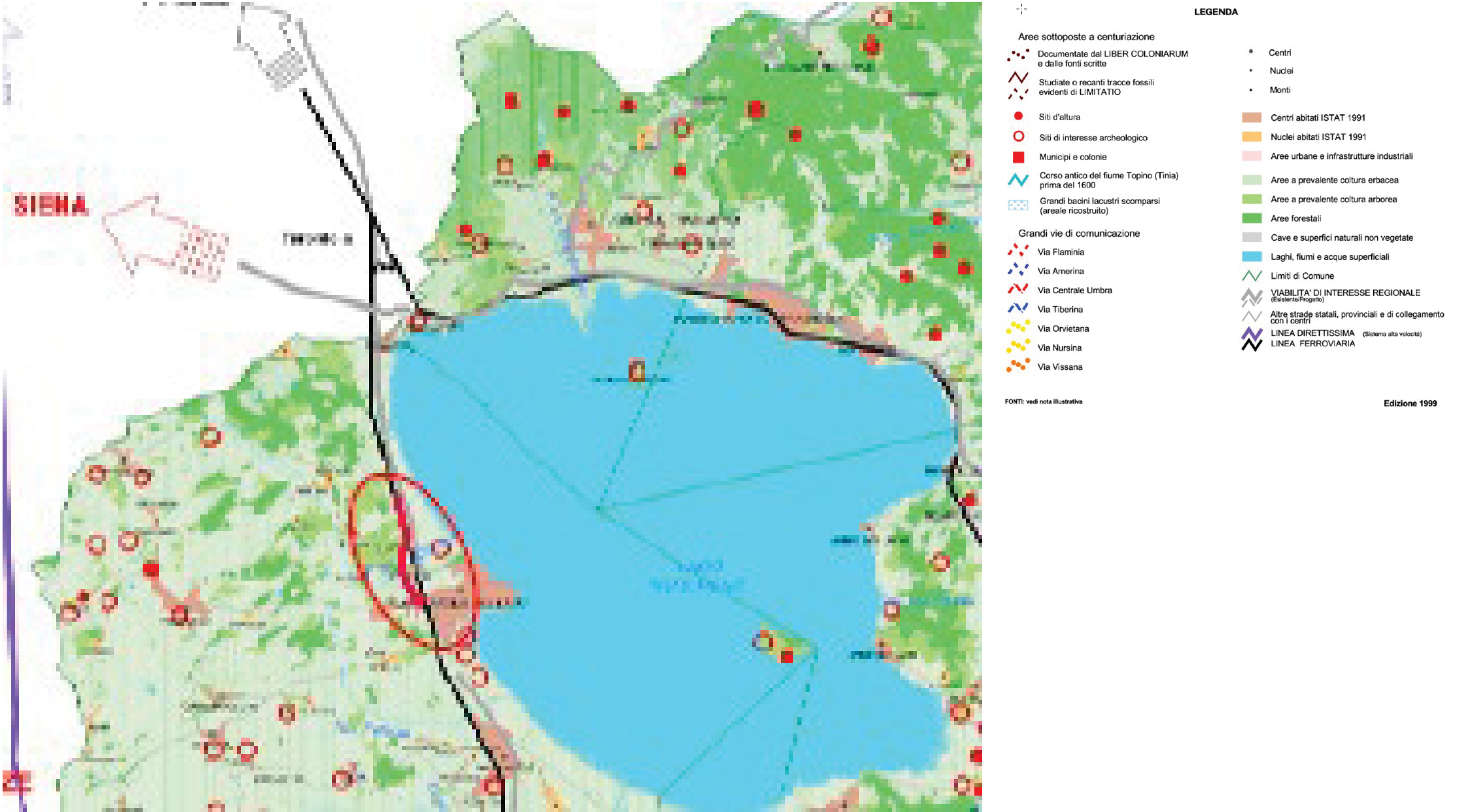


Figura 10 - Estratto PUT - Tav.9 - Siti archeologici ed elementi del Paesaggio antico

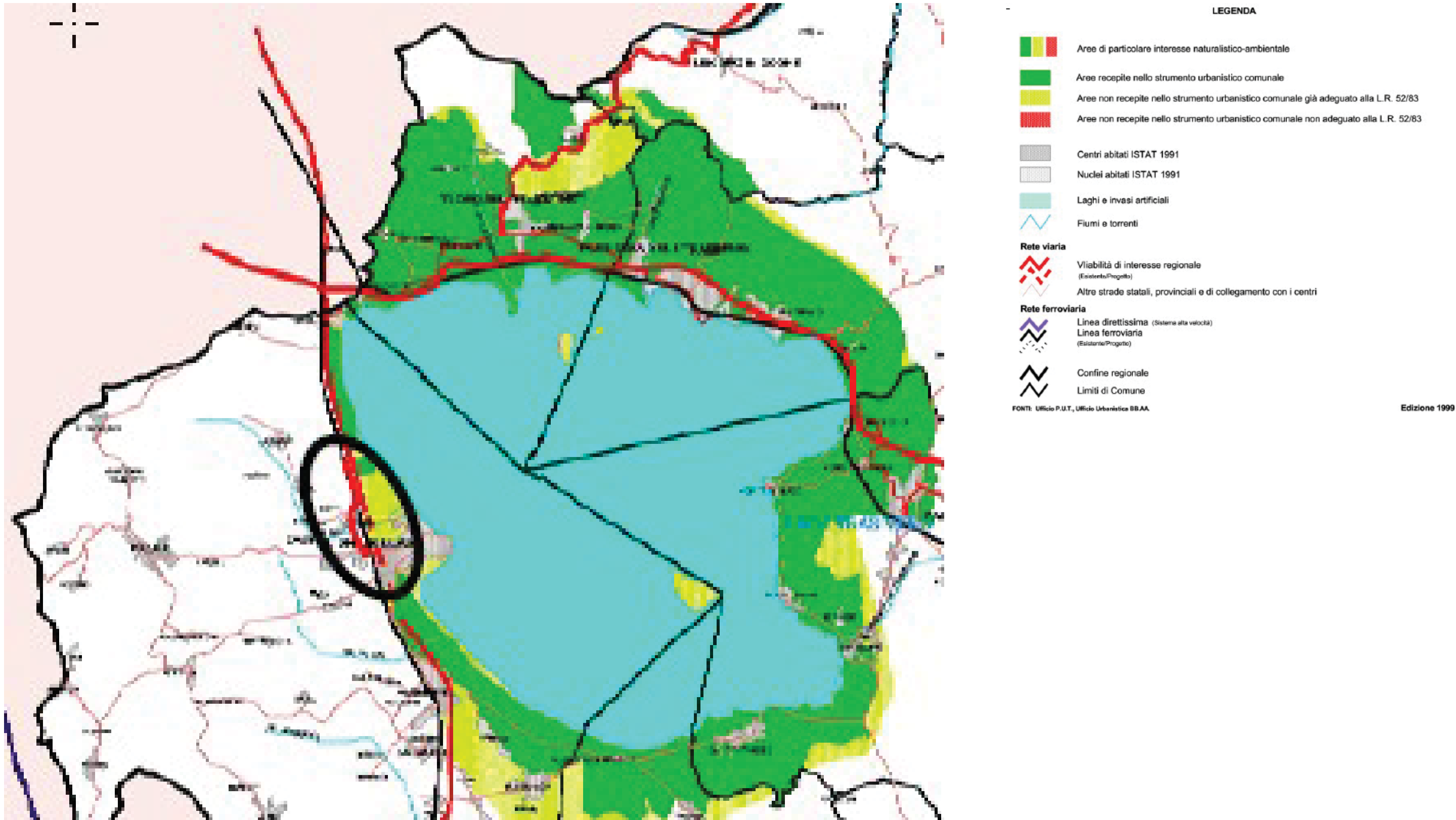


Figura 11 - Estratto PUT - Tav.9.8 - Aree di particolare interesse naturalistico ambientale

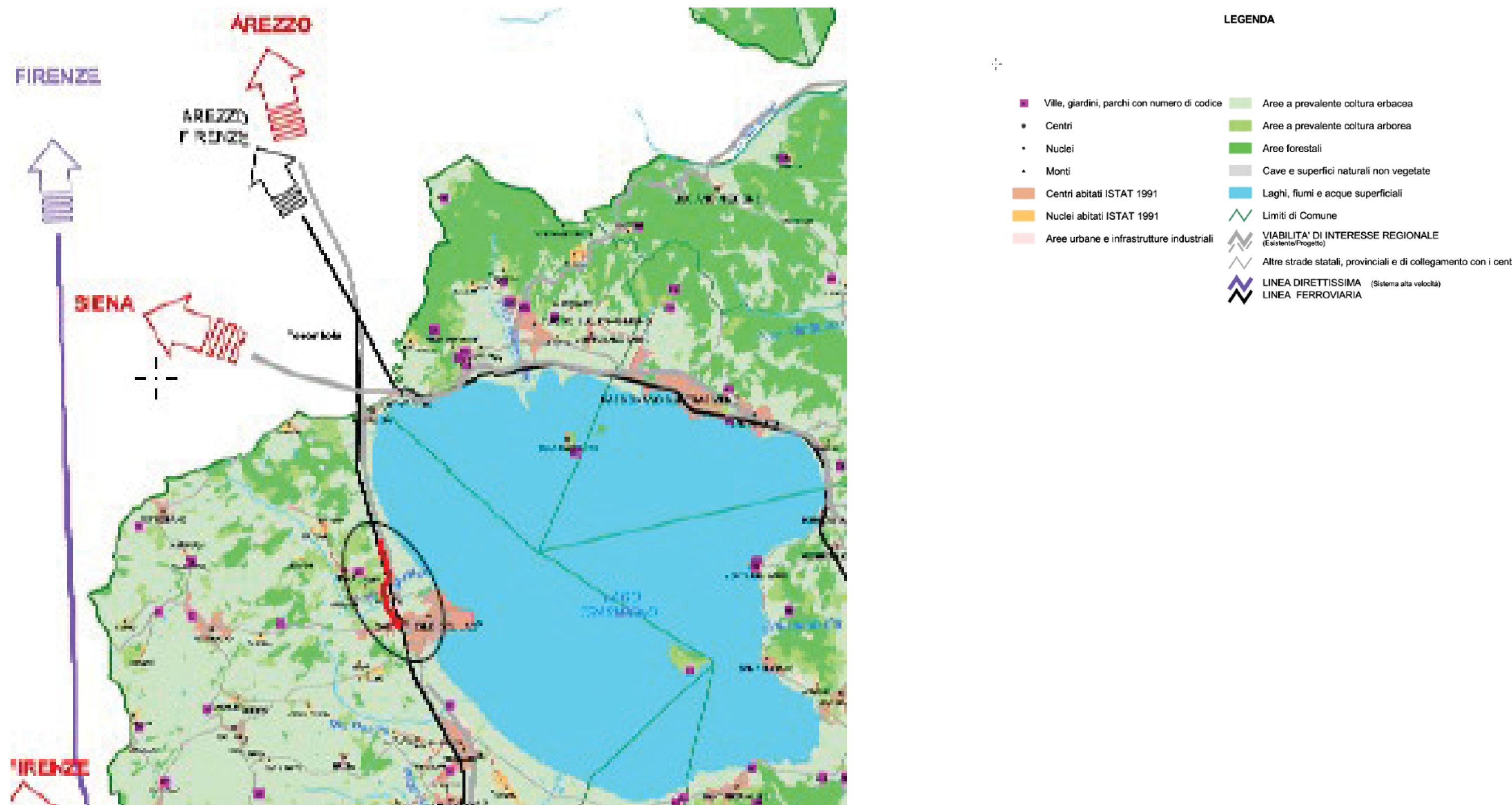


Figura 12 - Estratto PUT - Tav.12 - Ville, Giardini, Parchi ed edificato civile di particolare rilievo architettonico e paesistico

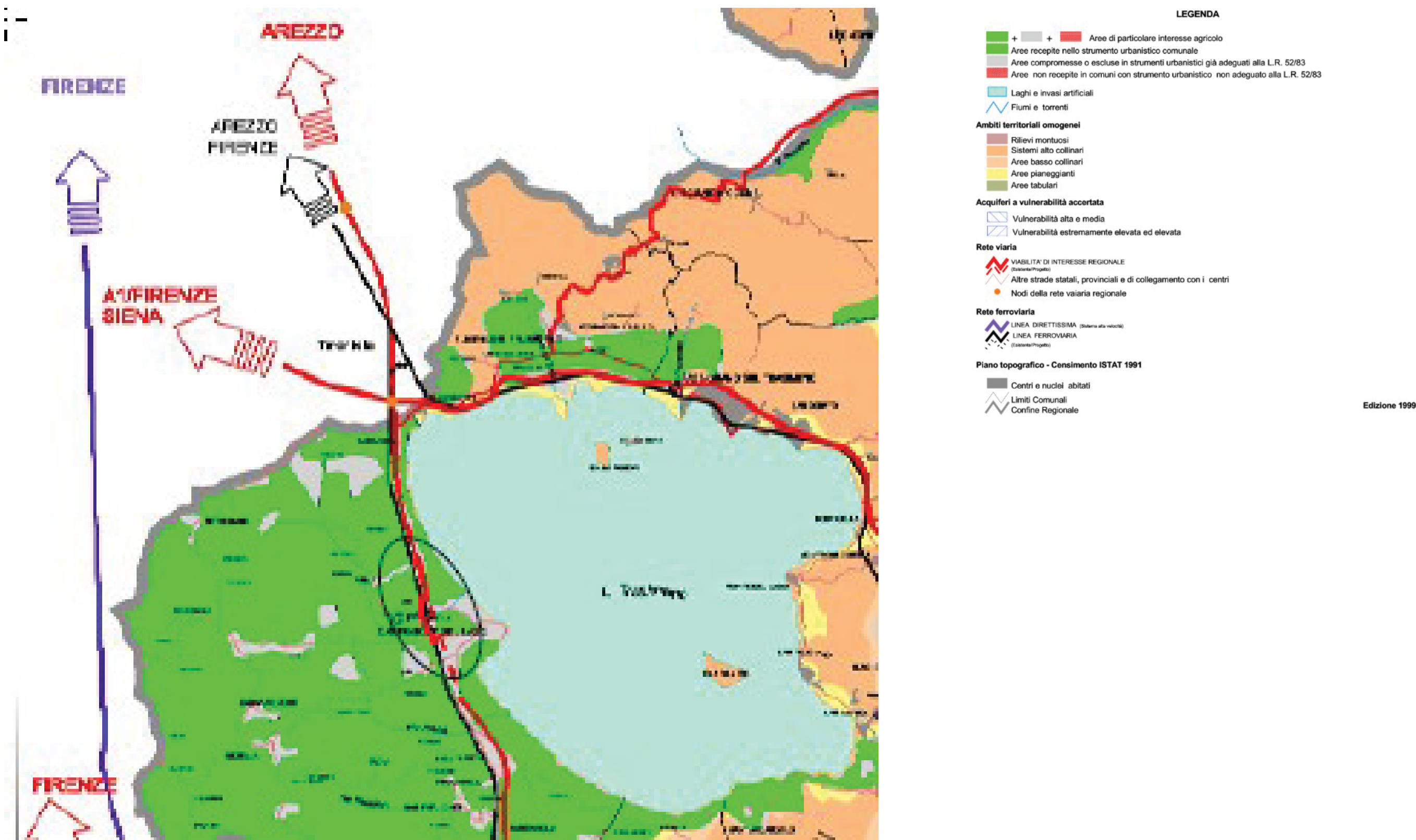
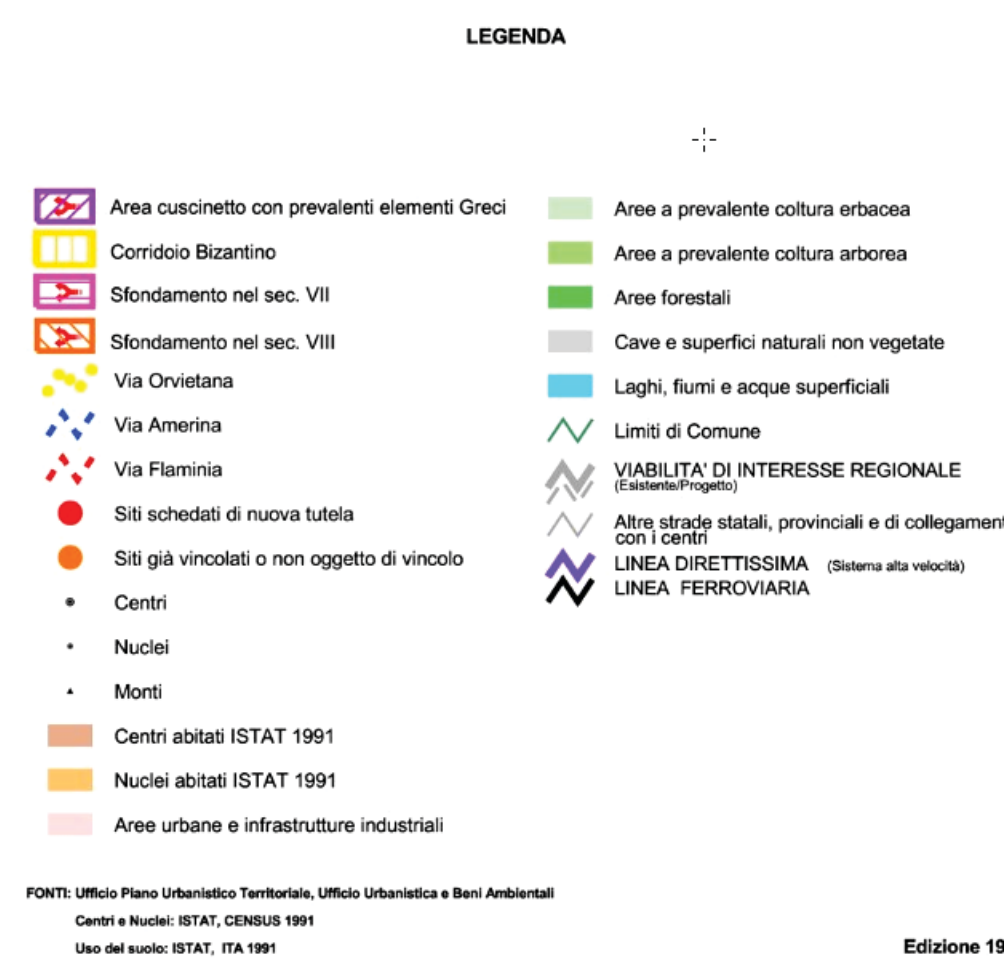
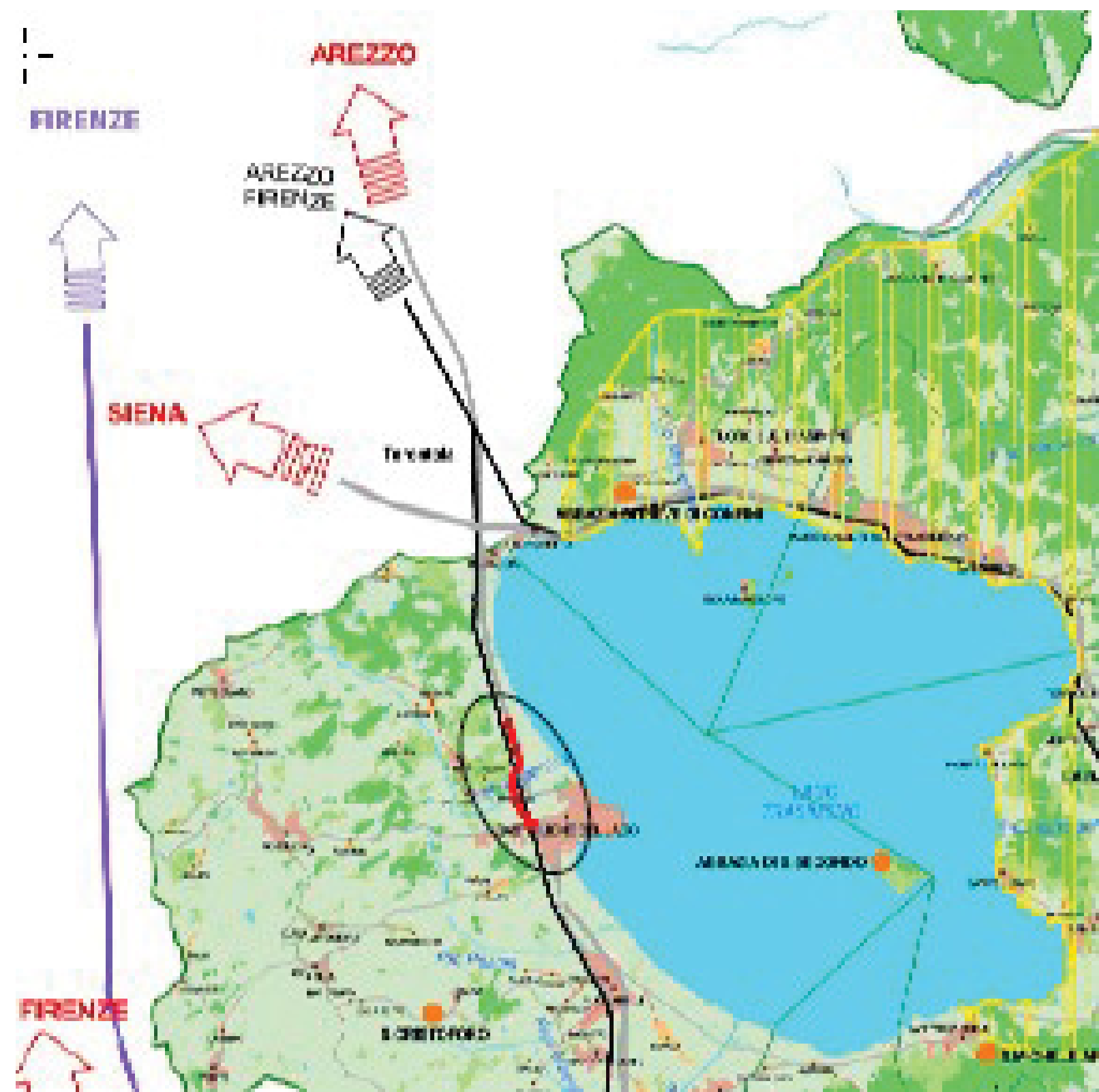


Figura 13 - Estratto PUT - Tav. 17-84 - Aree di particolare interesse agricolo



Edizione 19

Figura 14 - Estratto PUT - Tav.26.13 - Viabilità storica, abbazie e principali siti benedettini

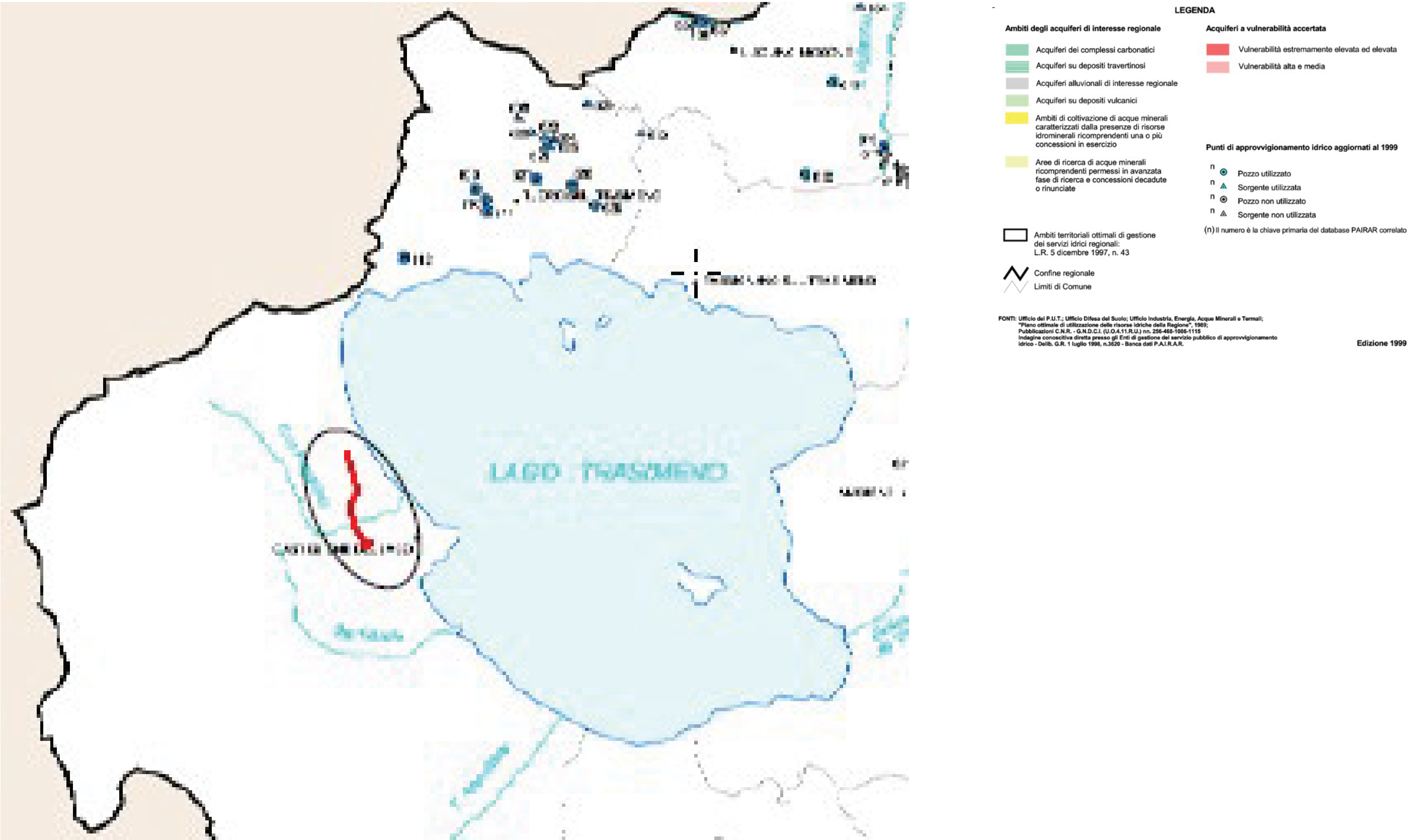


Figura 15 - Estratto PUT - Tav.45.46 - Ambiti degli acquiferi di rilevante interesse regionale - Punti di approvvigionamento idrico della rete acquedottistica regionale

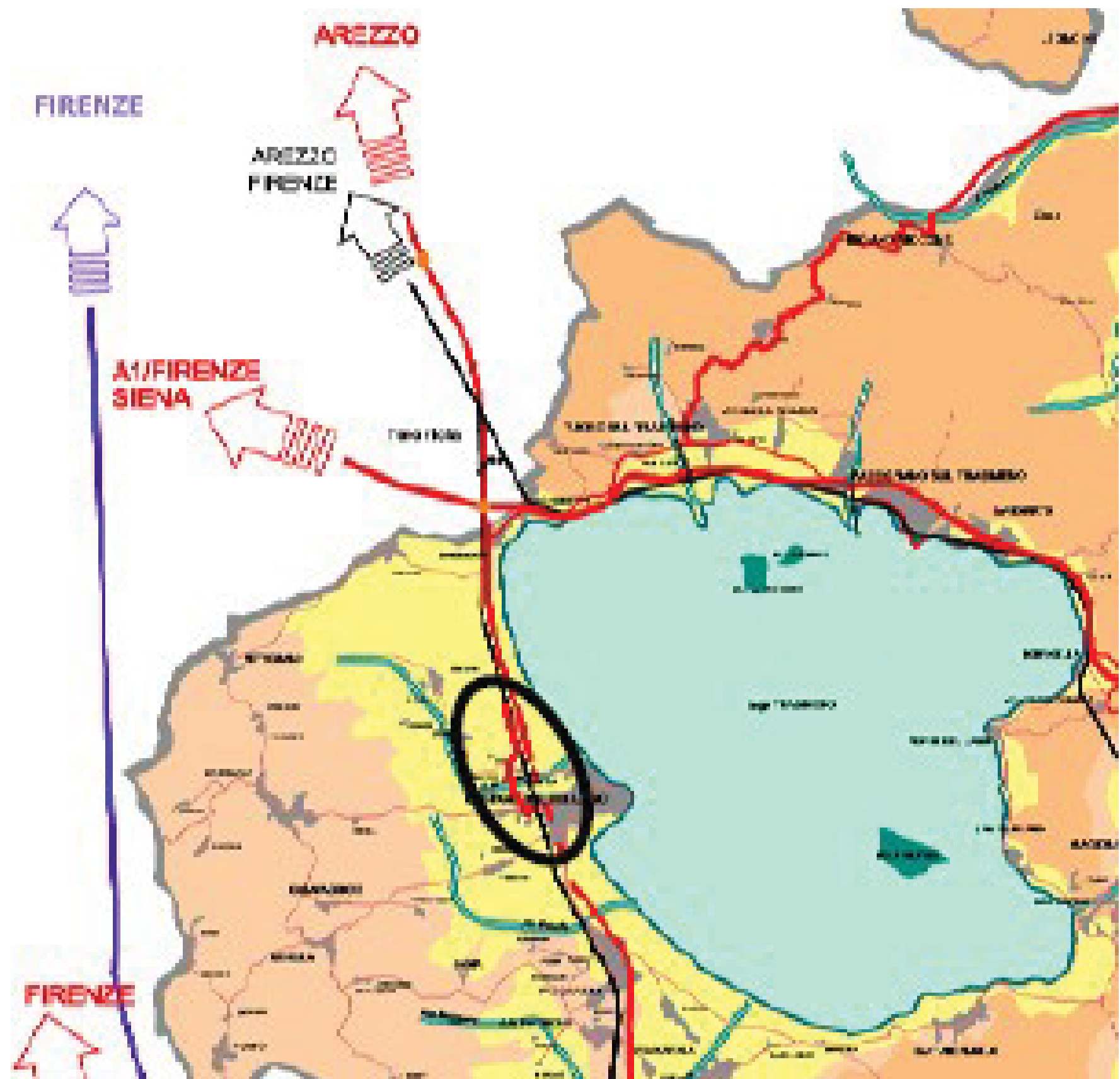


Figura 16 - Estratto PUT - Tav.47.17 - Laghi, Fiumi e Torrenti

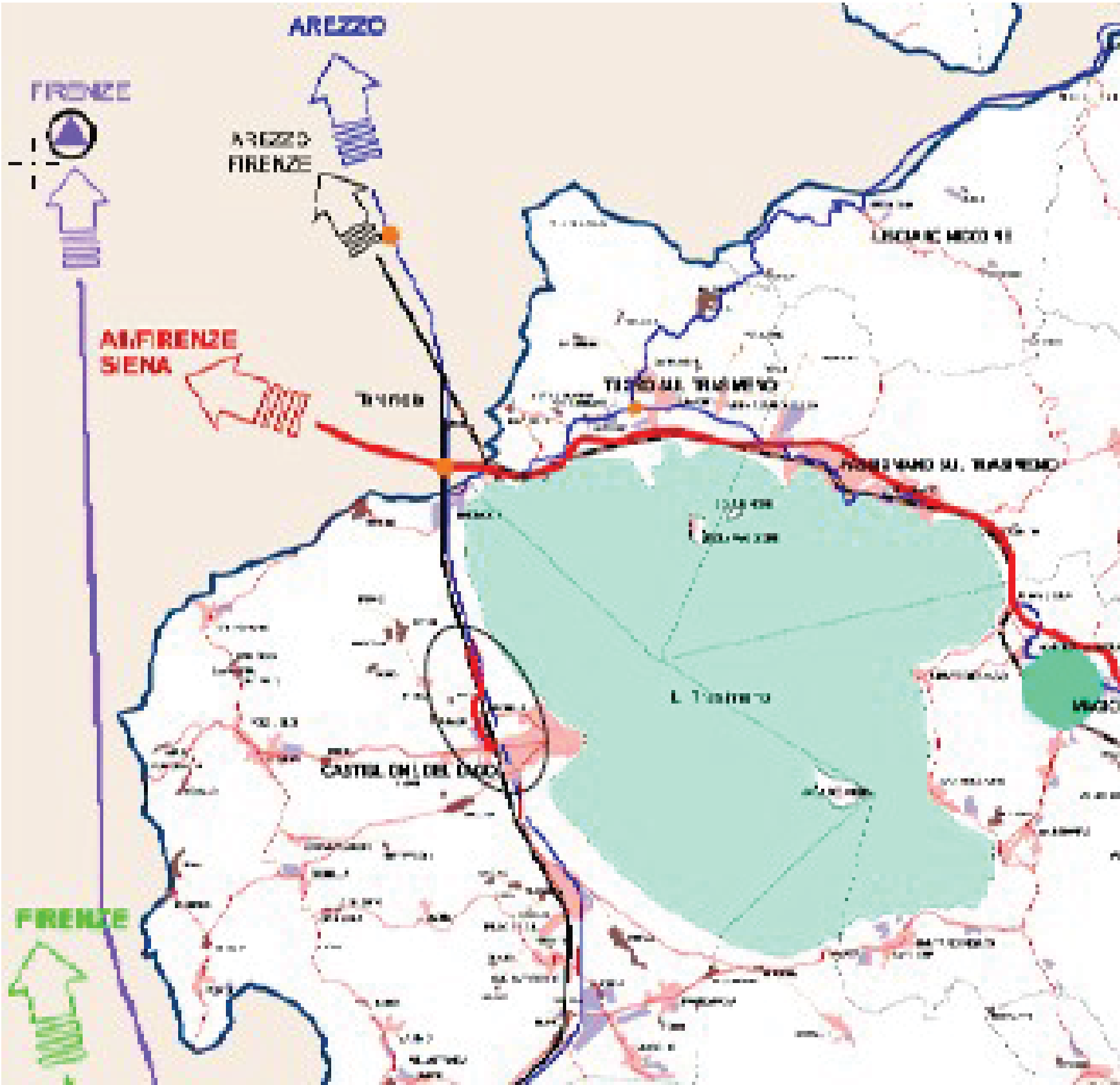


Figura 17 - Estratto PUT - Tav. 53.83 - Aree esposte a maggior rischio di inquinamento acustico

6.1.2 IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)

Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) è lo strumento unico di pianificazione paesaggistica del territorio regionale che mira a governare le trasformazioni del territorio al fine di mantenere i caratteri identitari peculiari del paesaggio umbro perseguendo obiettivi di qualità paesaggistica nel rispetto della Convenzione europea del Paesaggio e del Codice per i Beni culturali e il Paesaggio di cui al D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42.

Il P.P.R. persegue i seguenti obiettivi:

- identifica il paesaggio a valenza regionale, attribuendo gli specifici valori di insieme in relazione alla tipologia e rilevanza delle qualità identitarie riconosciute, nonché le aree tutelate per legge e quelle individuate con i procedimenti previsti dal D.Lgs. 42/2004 e successive modifiche, alle quali assicurare un'efficace azione di tutela;
- prevede i rischi associati agli scenari di mutamento del territorio;
- definisce le specifiche strategie, prescrizioni e previsioni ordinate alla tutela dei valori riconosciuti alla riqualificazione dei paesaggi deteriorati.

Il P.P.R. interviene a garanzia:

- della tutela dei beni paesaggistici di cui agli artt. 134 e 142 del D.Lgs. n. 42/2004;
- della qualificazione paesaggistica delle trasformazioni dei diversi contesti in cui si articola l'intero territorio regionale;
- delle indicazioni e dei contenuti dei progetti per il paesaggio;
- degli indirizzi di riferimento per le pianificazioni degli enti locali e di settore, anche ai fini del perseguimento degli obiettivi di qualità.

I contenuti del P.P.R. comprendono:

- la rappresentazione del paesaggio alla scala regionale e la sua caratterizzazione rispetto alle articolazioni più significative;
- la perimetrazione dei paesaggi d'area vasta e la definizione dei criteri per la delimitazione dei paesaggi locali a scala comunale sulla base degli obiettivi di qualità previsti all'interno dei paesaggi regionali;
- la rappresentazione delle reti ambientali e infrastrutturali principali, con la definizione degli indirizzi e discipline per la loro tutela, valorizzazione e gestione sotto il profilo paesaggistico;
- l'individuazione dei beni paesaggistici, con la definizione delle loro discipline di tutela e valorizzazione;

- l'individuazione degli intorni dei beni paesaggistici, da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e utilizzazione;
- la definizione delle misure per il corretto inserimento nel contesto paesaggistico degli interventi di trasformazione del territorio, con particolare riferimento alle modalità di intervento nelle zone produttive artigianali, industriali, commerciali per servizi e nel territorio rurale.

Il PPR è costituito dalla Relazione illustrative e dal Volume 1 ricomprensente il Quadro Conoscitivo e il Quadro Strategico del Paesaggio regionale.

Il Quadro Conoscitivo è il repertorio sistematico di tutte le conoscenze più significative che a vario titolo riguardano le conoscenze di base, lo studio dei paesaggi umbri, le analisi e le indagini prodotte anche nell'ambito dei programmi di cooperazione comunitaria, le proposte, le pianificazioni vigenti, le varianti di adeguamento al Codice (D.lgs 42/2004) già predisposte, gli atti d'intesa interistituzionali, e in particolar modo le individuazioni aggiornate delle Aree tutelate per legge e dei Beni paesaggistici.

Il quadro conoscitivo comprende il repertorio delle conoscenze, l'atlante dei paesaggi e i rischi e vulnerabilità del paesaggio.

QUADRO CONOSCITIVO		
QC Repertorio delle conoscenza	Carattere istruttorio e preliminare del volume primo	
	Carte tematiche alla scala regionale	
QC Atlante dei Paesaggi	Carte regionali	QC4 Carte dei paesaggi
		QC5 Carte dei valori
		QC6 Carte degli scenari di rischio
	Repertorio dei paesaggi	

Il paesaggio regionale di riferimento per l’area di realizzazione della nuova opera è la 2_FN Trasimeno; si riporta di seguito la carta QC 7 Risorse identitarie con la sintesi dei principali elementi di valore dell’area.

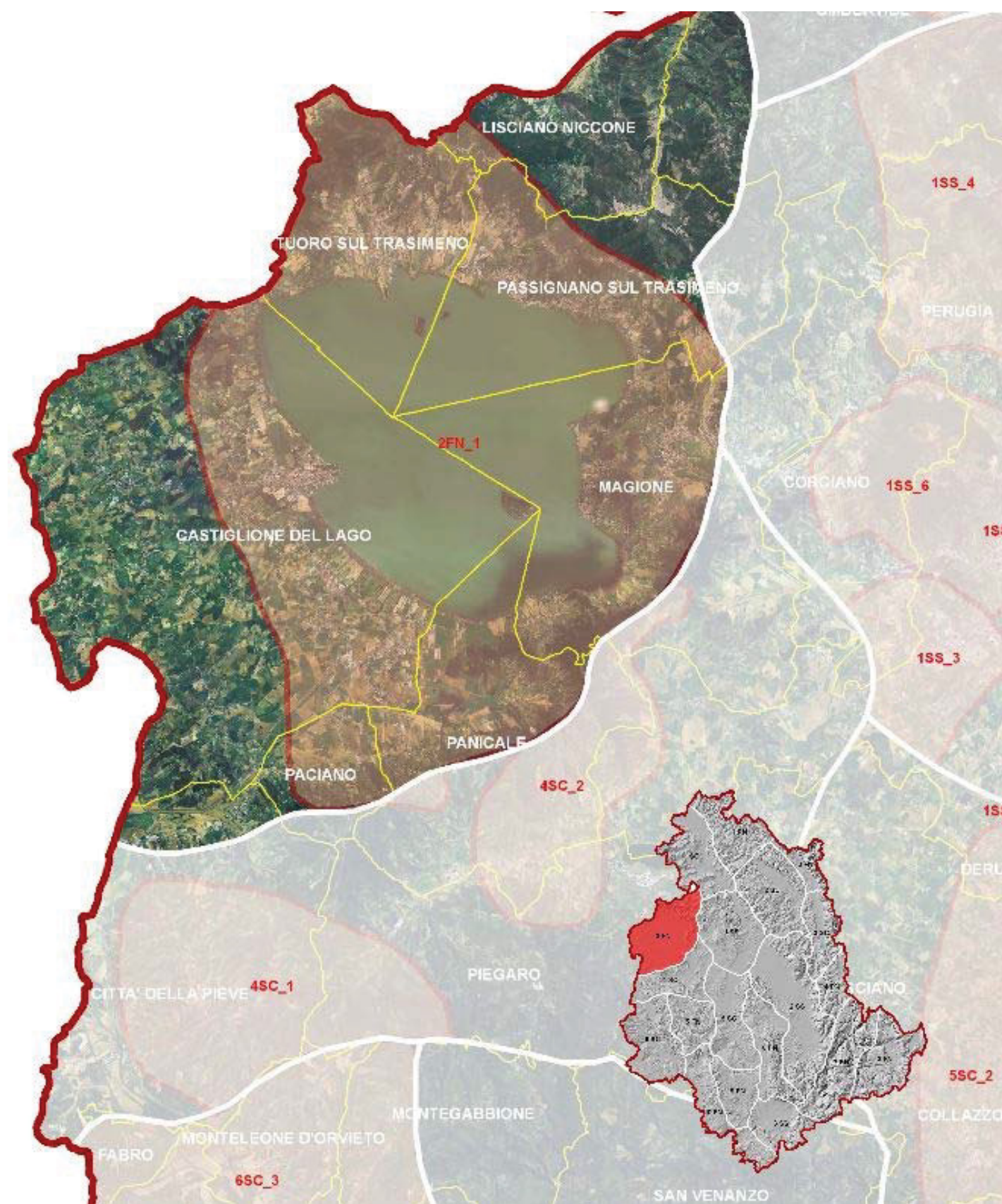


Figura 18 - Estratto PPR - QC7- Identificazione 2_fn_Trasimeno

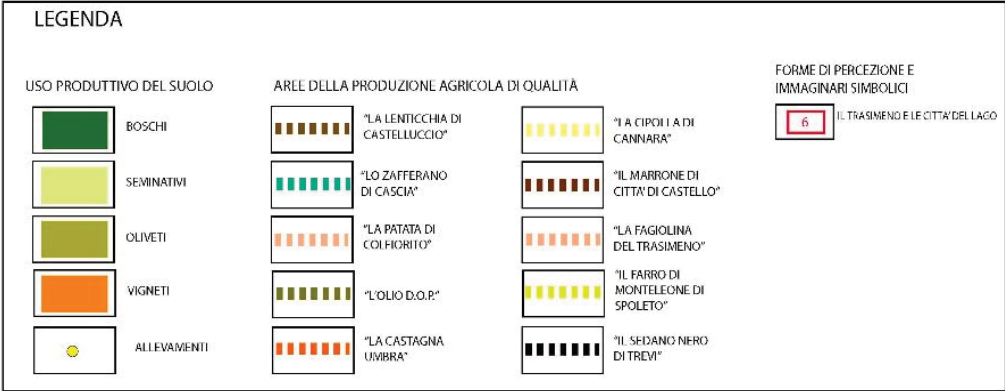
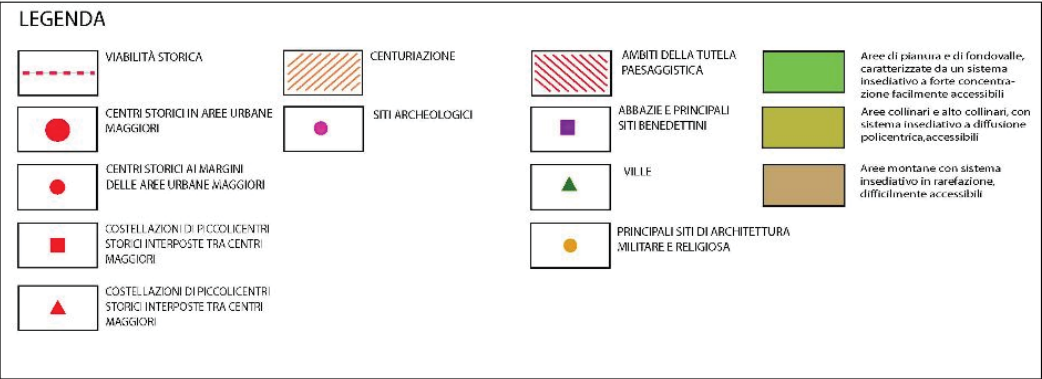
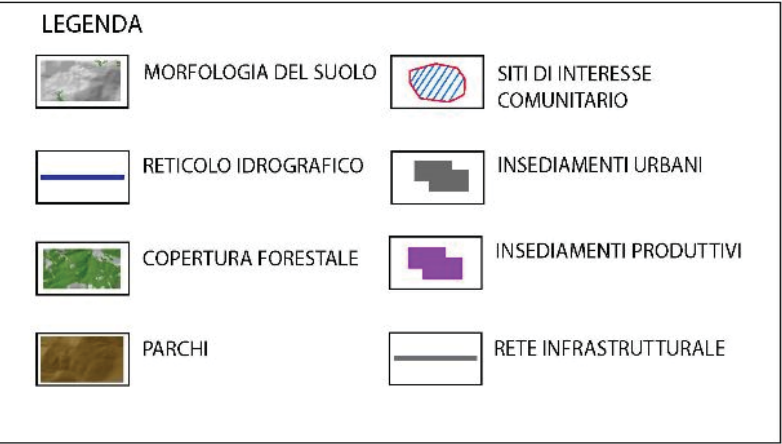
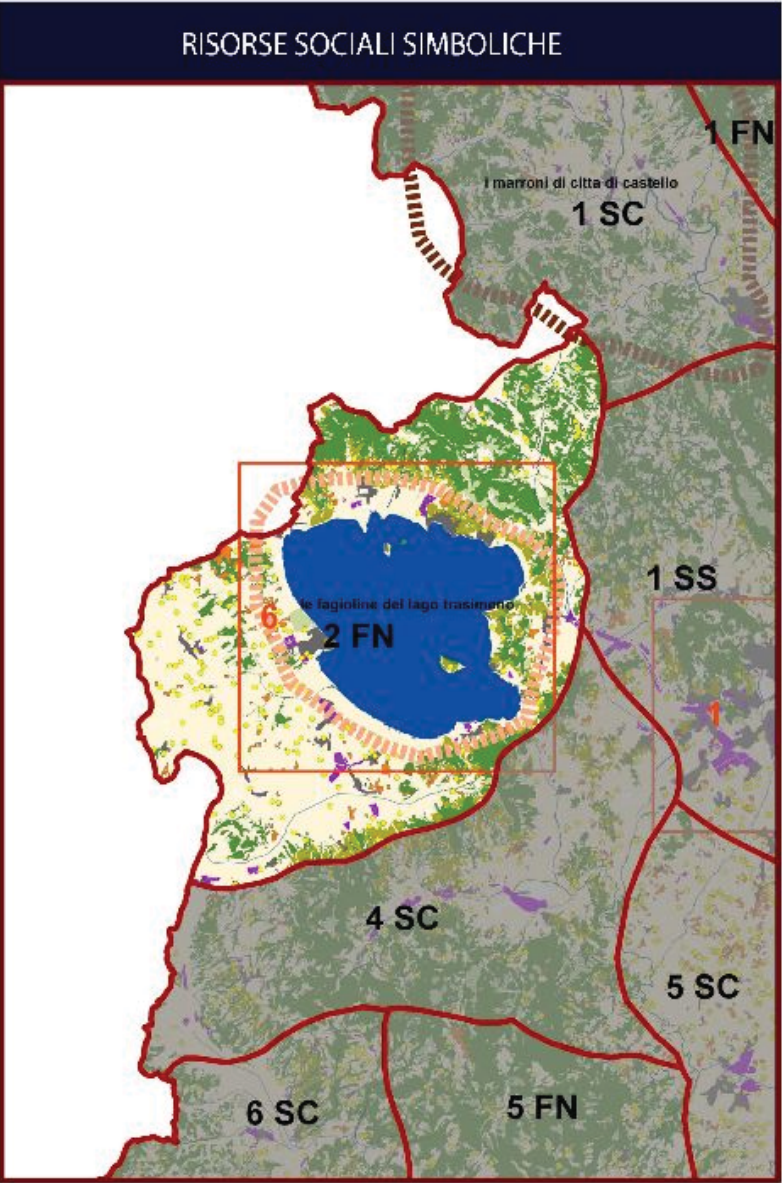
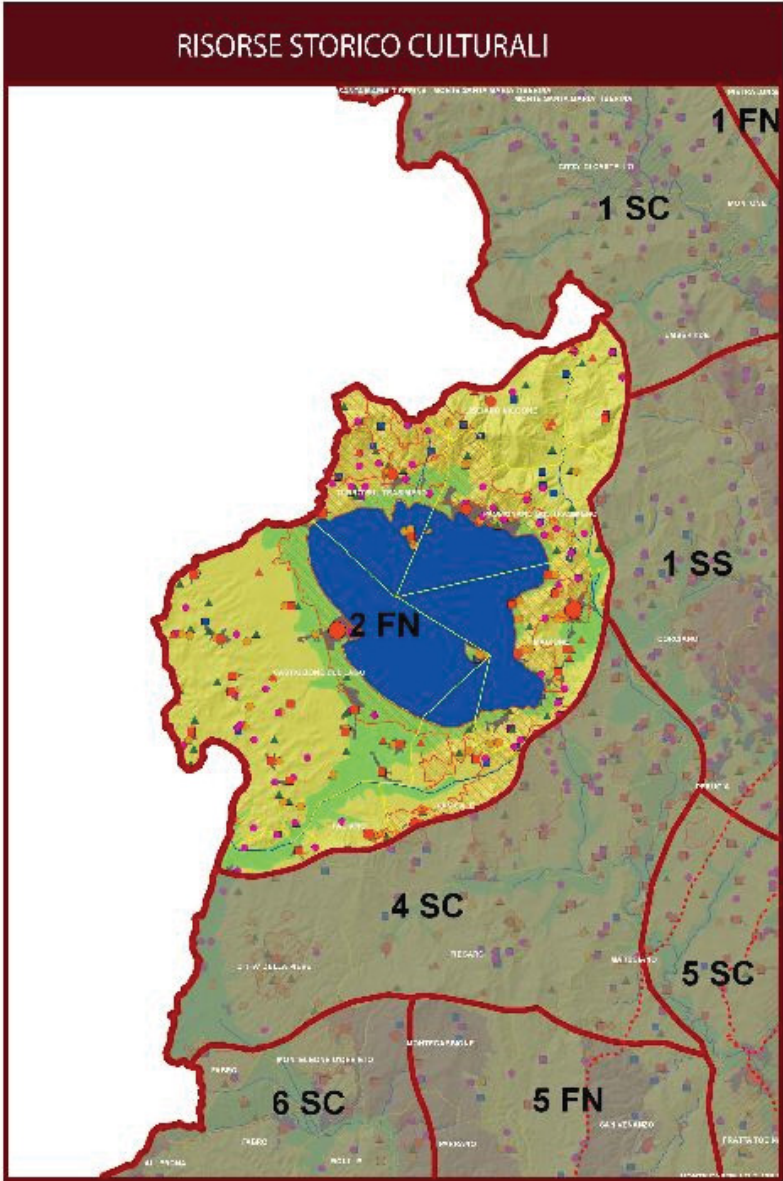
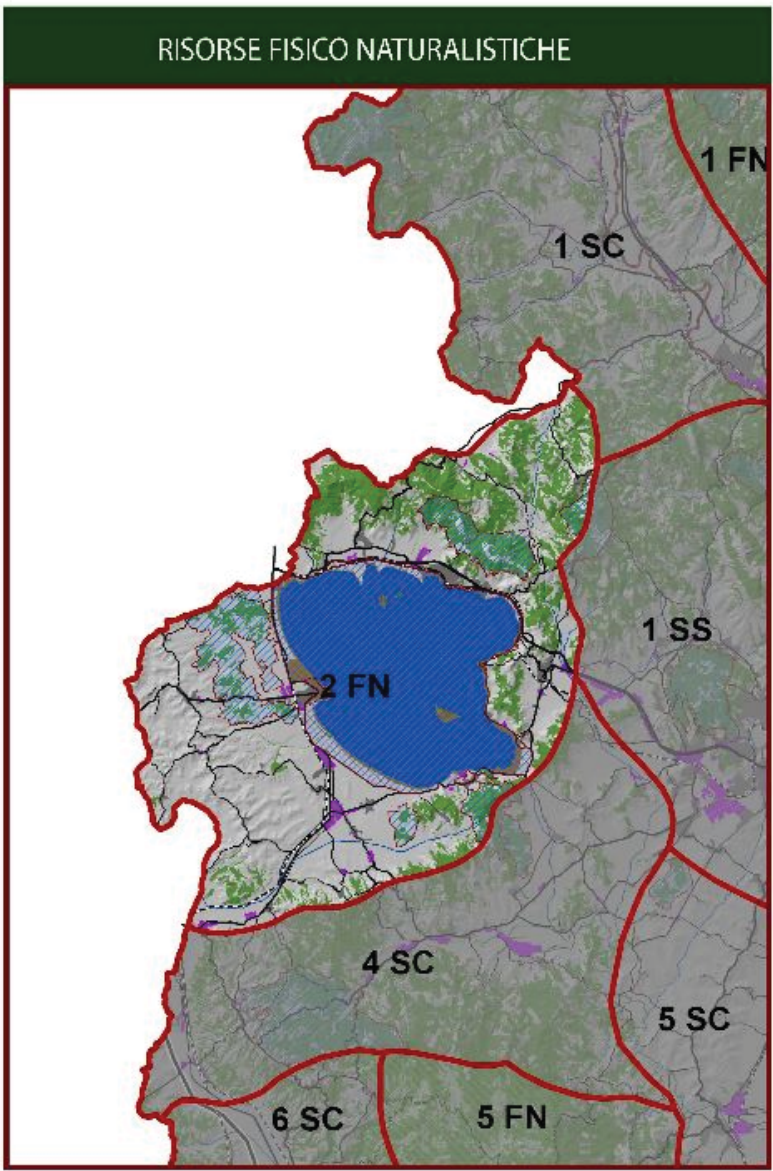


Figura 19 - Estratto PPR - QC7 Risorse Identitarie - 2_fn Trasimeno

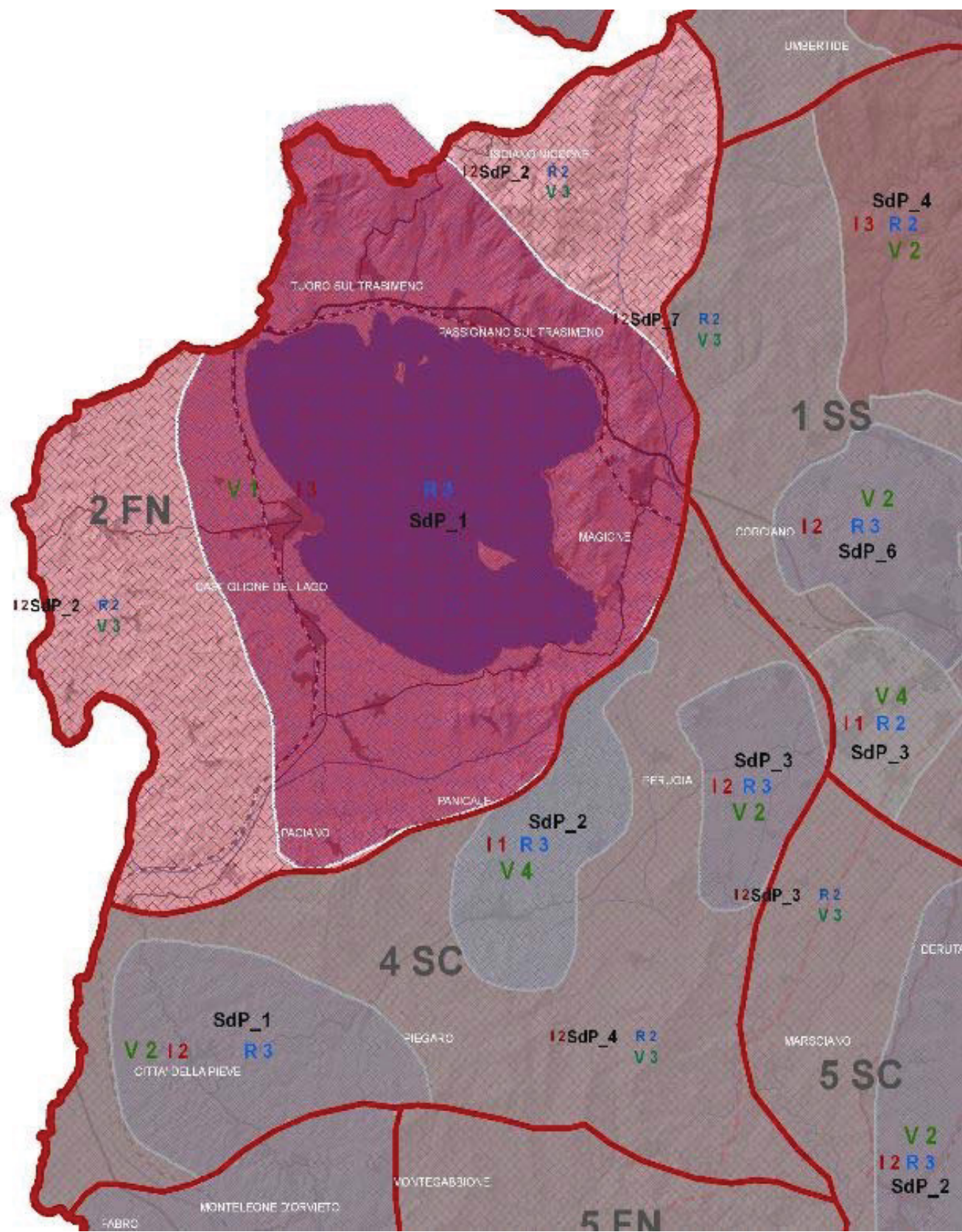
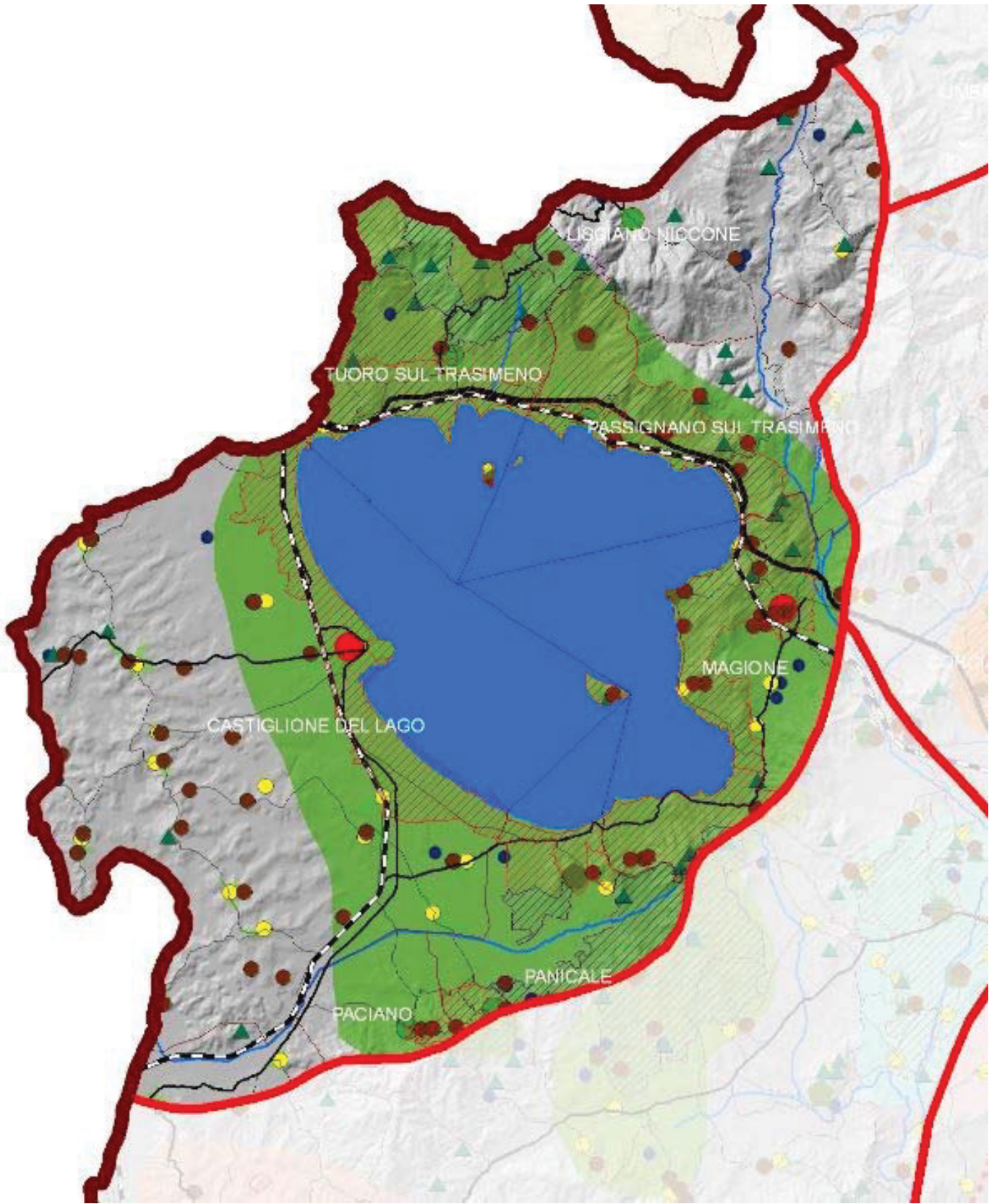


Figura 20 - Estratto PPR - QC7 Attribuzione dei valori 2fn Trasimeno



STRUTTURE IDENTITARIE PREVALENTI

AREALI		IL LAGO, LE ISOLE, I PROMONTORI, LA PIANA BONIFICATA, I BORGHETTI FORTIFICATI DI CASTIGLIONE DEL LAGO E PASSIGNANO, LE VILLE LACUALI, I VIGNETI, GLI OLIVETI SPECIALIZZATI (PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITÀ: LA “FAGIOLINA DEL TRASIMENO”)
		BENI PAESAGGISTICI
		BENI PAESAGGISTICI (in itinere)
DIFFUSE		CENTRI STORICI IN AREE URBANE MAGGIORI
		CENTRI STORICI DI PIANURA E DI FONDOVALLE
		CENTRI STORICI COLLINARI E MONTANI
		PICCOLI CENTRI STORICI IN AREA RURALE
		SITI DI ALTURA
		VILLE
		PRINCIPALI SITI DI ARCHITETTURA MILITARE E RELIGIOSA

Figura 21 - Estratto PPR - QC7 Strutture Identitarie 2fa Trasimeno

L’area interessata dal progetto in esame ricade in parte nelle strutture identitarie, individuate nel PPR come: 2_fn Trasimeno

Dal punto di vista delle Risorse Storico Culturali, l’area è classificata come :”*Aree di pianura e di fondovalle caratterizzate da un sistema insediativo a forte concentrazione facilmente accessibile*”.

Per quanto riguarda l’attribuzione dei valori, l’area in esame è classificata come:

- Integrità: I1 – “*Integro*”;
- Rilevanza: R3 – “*Notevole*”;
- Attribuzione del Valore: R3 – “*Notevole*”.

Inoltre dall’analisi della cartografia del PPR, si evince come nell’area siano presenti:

- Vincoli paesaggistici

6.1.3 IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento attraverso il quale le Province svolgono la funzione di raccordo e coordinamento della pianificazione urbanistica comunale.

Il PTCP si propone di perseguire i seguenti obiettivi generali:

- Promuovere ed integrare, in relazione con gli altri strumenti di pianificazione e programmazione territoriale dei vari enti che hanno competenze sul territorio, una positiva e razionale coniugazione tra le ragioni dello sviluppo e quelle proprie delle risorse naturali e paesaggistiche, la cui tutela e valorizzazione sono riconosciuti come valori primari e fondamentali per il futuro della comunità provinciale;
- costruire un quadro conoscitivo complesso delle caratteristiche socio-economiche, ambientali ed insediativo-infrastrutturali della realtà provinciale da arricchire e affinare con regolarità e costanza, attraverso il Sistema Informativo Territoriale provinciale, al fine di elevare sempre più la coscienza collettiva dei problemi legati sia alla tutela ambientale, sia alla organizzazione urbanistico-infrastrutturale del territorio, in modo da supportare con conoscenze adeguate i vari tavoli della copianificazione e concertazione programmatica interistituzionale.

Conformemente alla L.R. 28/95, così come modificata dalla L.R. 31/97 e successive modificazioni ed integrazioni, il PTCP costituisce:

- lo strumento della pianificazione territoriale della Provincia e il quadro di riferimento per la programmazione economica provinciale e per la pianificazione di settore;
- lo strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale e disciplina l'assetto del territorio limitatamente alla tutela degli interessi sovracomunali;

- lo strumento di riferimento per le politiche e le scelte di pianificazione territoriale, ambientale e paesaggistica di rilevanza sovracomunale che si intendono attivare ai vari livelli istituzionali sul territorio provinciale.

In particolare il PTCP assume il ruolo di essenziale punto di riferimento per:

- la valutazione della compatibilità delle previsioni degli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali;
- la definizione e puntualizzazione delle iniziative di copianificazione interistituzionale che abbiano significativa rilevanza territoriale;
- la redazione e definizione di piani o programmi di settore, provinciali o intercomunali di significativa rilevanza territoriale;
- la verifica di compatibilità ambientale e paesaggistica della pianificazione comunale.

L’identificazione delle risorse, l’analisi delle ricadute territoriali e la definizione degli indirizzi normativi per la pianificazione urbanistica comunale, è sviluppata dal Piano attraverso due matrici: quella del sistema insediativo-infrastrutturale e quella del sistema ambientale-paesaggistico.

Nell’ambito dell’ATLANTE DEL SISTEMA AMBIENTALE E PAESAGGISTICO il piano provinciale riporta approfondimenti su altri aspetti di interesse si riportano di seguito alcuni estratti delle tavole del PTCP.

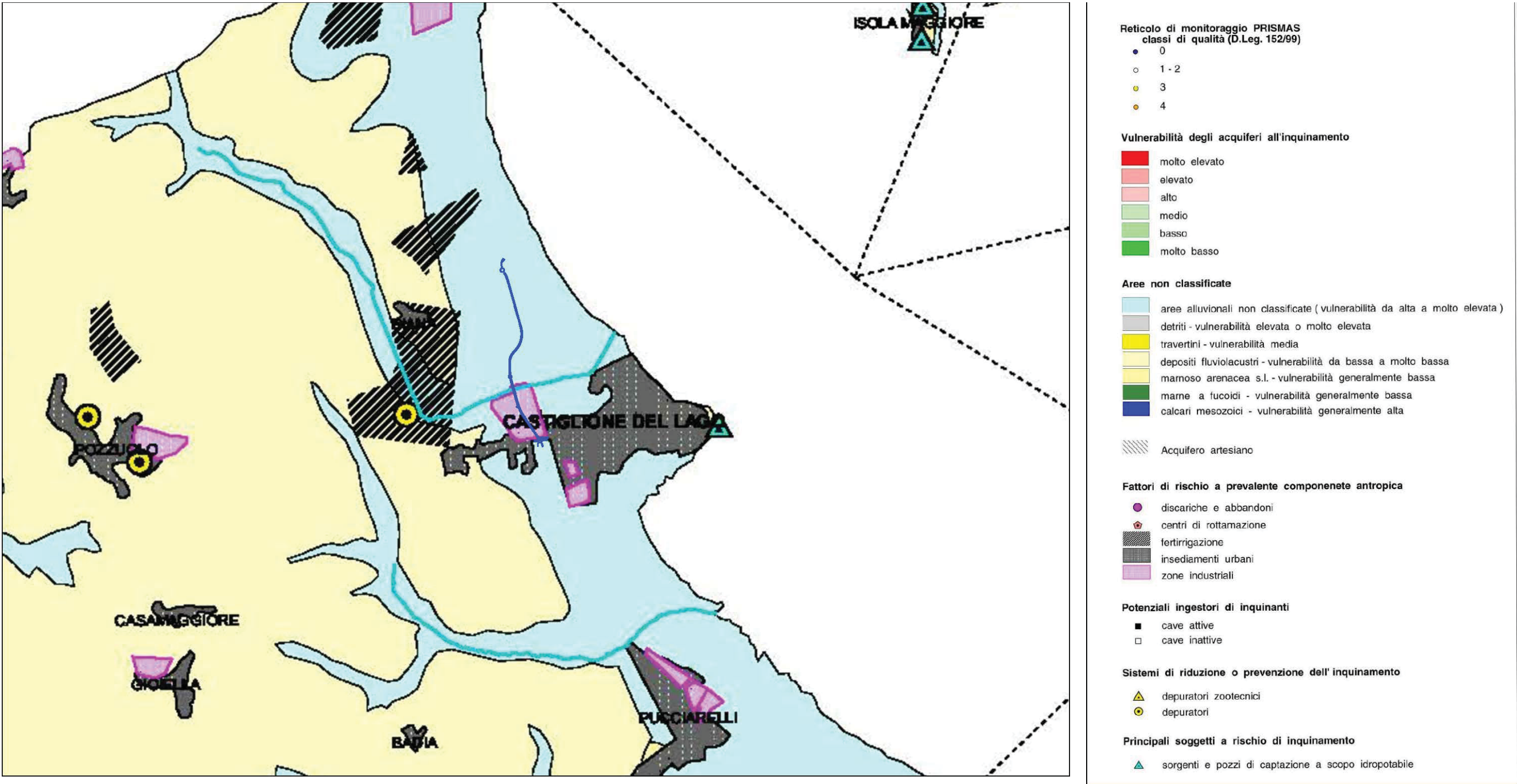


Figura 22 - Estratto PTCP - Tav. A2_1 - Sensibilità all'inquinamento e vulnerabilità degli acquiferi

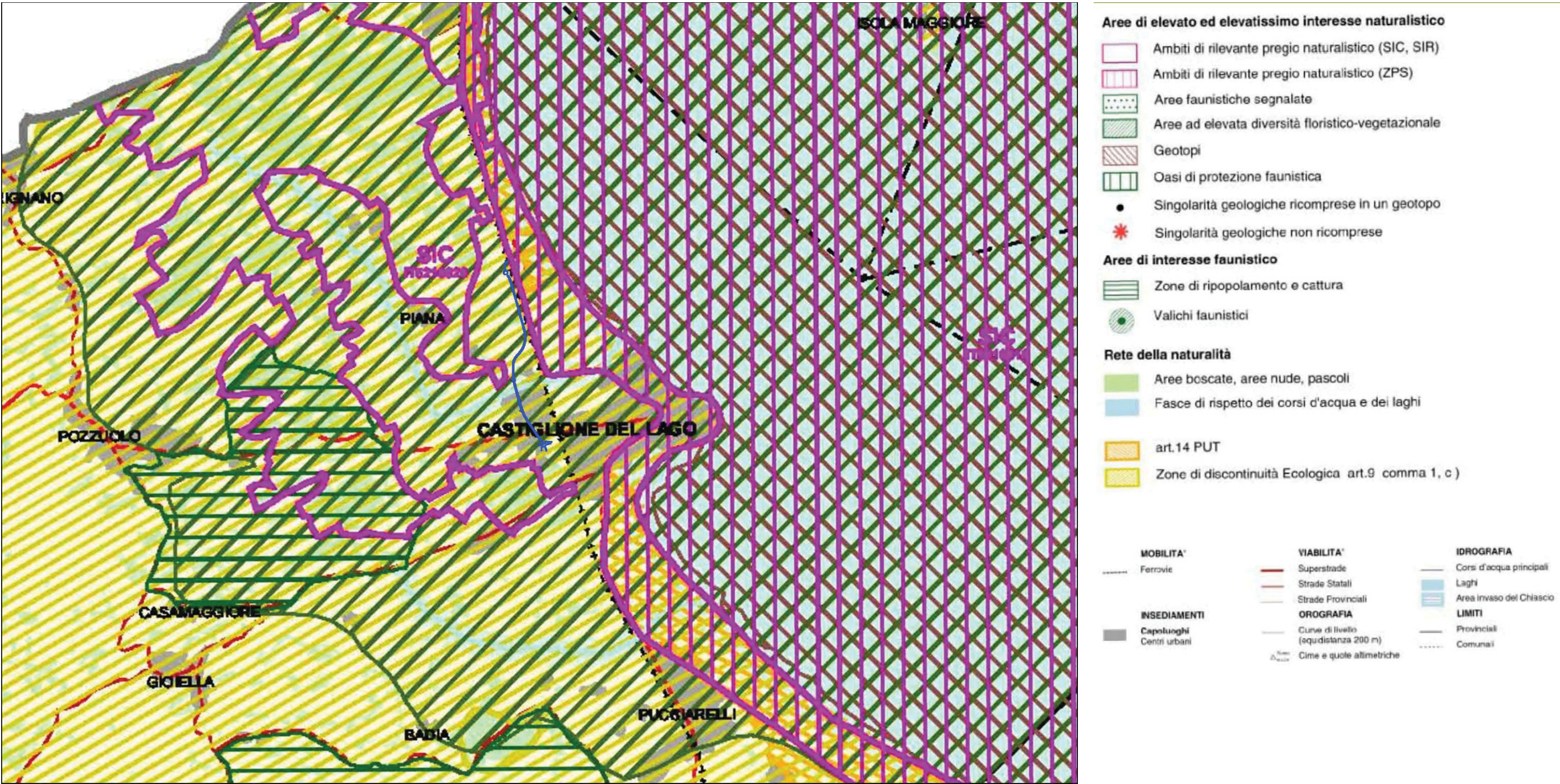


Figura 23 - Estratto PTCP - Tav. A2_1 - Ambito delle risorse ambientali naturalistiche e faunistiche

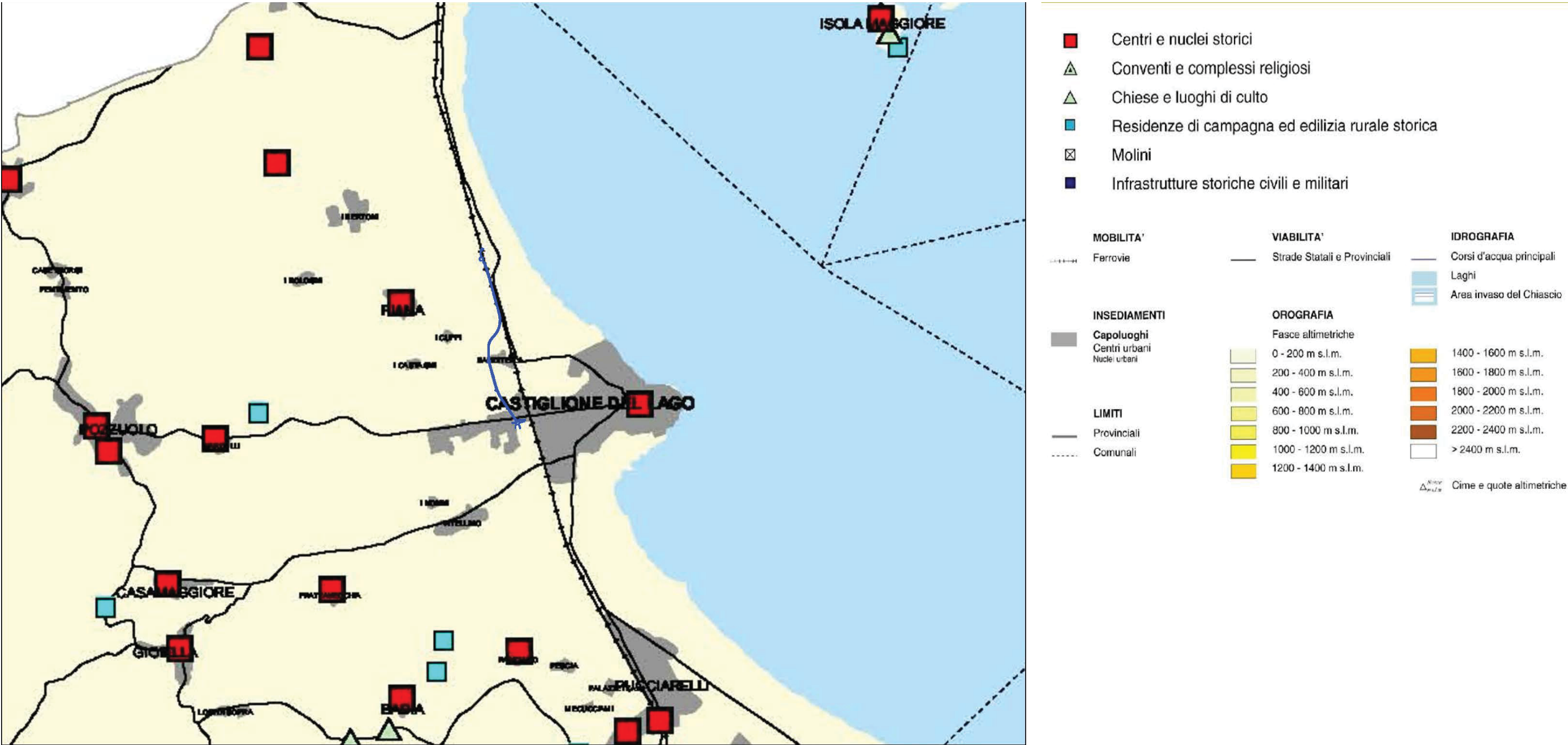


Figura 24 - Estratto PTCP - Tav. A3_1 - Nuclei storici ed emergenze puntuali storico architettoniche



Figura 25 - Estratto PTCP - Tav. A4_1 - Unità ambientali ed uso del suolo

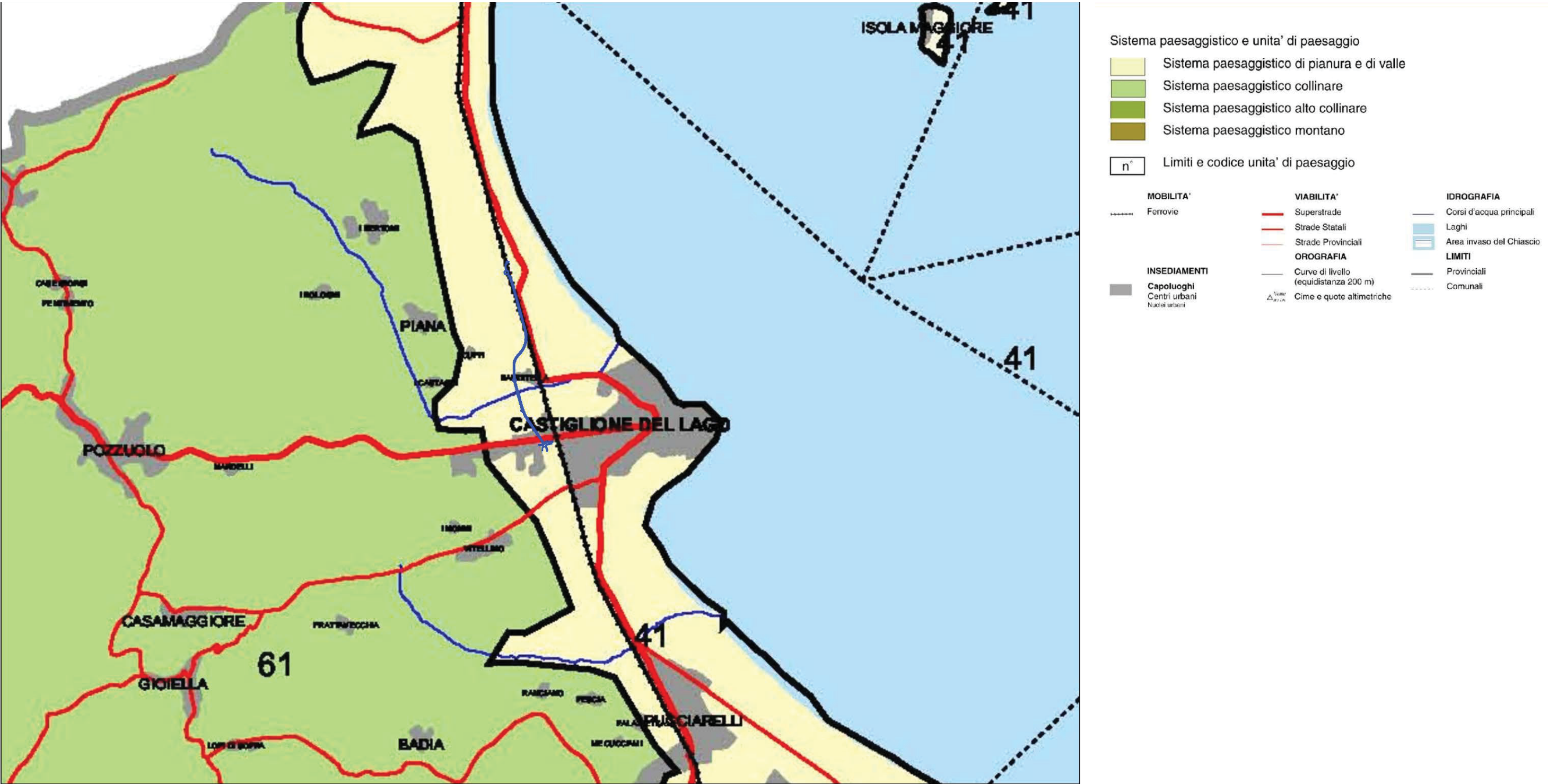
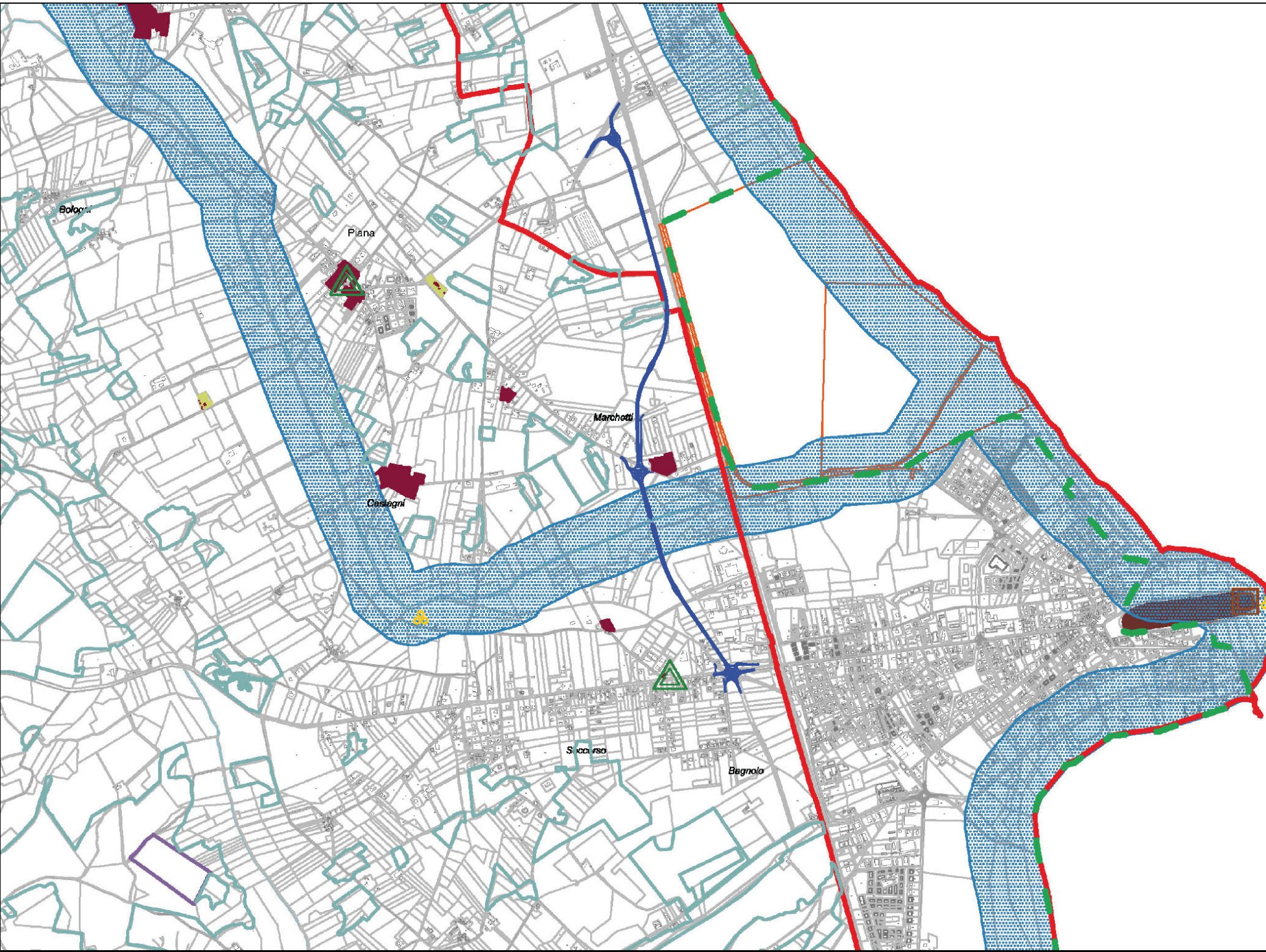


Figura 26 - Estratto PTCP - Tav.A4_2 - Sistemi paesaggistici ed unità di paesaggio

6.1.4 IL PRG DEL COMUNE DI CASTIGLIONE DEL LAGO

Il Piano Regolatore Generale è, oggi per definizione, lo strumento di pianificazione con il quale il Comune, sulla base del sistema delle conoscenze e delle valutazioni, stabilisce la disciplina urbanistica per la valorizzazione e la trasformazione del territorio comunale, definendo le condizioni di assetto per la realizzazione di uno sviluppo locale sostenibile e le modalità per la valorizzazione ambientale e paesaggistica.



Beni Paesaggistici

- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico*
- Aree di notevole interesse pubblico (art.136 D.lgs 42/04 e s.m.i.)
- Aree tutelate per legge*
- Aree di rispetto dei corsi d'acqua e dei laghi (art.142, comma 1, lett.b),c) D.lgs 42/04 e s.m.i.)
 - Parco del Lago Trasimeno (L. R. n. 9/2005)
 - Boschi (art.142, comma 1, lett.g) D.lgs 42/04 e s.m.i.)
 - Aree e siti archeologici - Vincolo A.A.A.I. (art.142, comma 1, lett.m) D.lgs 42/04 e s.m.i.)
 - Aree e siti archeologici - Vincolo Z.I.A.R. (art.142, comma 1, lett.m) D.lgs 42/04 e s.m.i.)
 - Usi civici (art.142, comma 1, lett.h) D.lgs 42/04 e s.m.i.)

Beni Culturali

- Edifici e/o complessi di interesse storico-artistico e monumentale (art.10 D.lgs 42/04 e s.m.i.)

Insedimenti di valore storico culturale

- Ville e dimore storiche (Elaborato QC 2.5 P.P.R.)
- Siti archeologici ed elementi del paesaggio antico (Elaborato QC 2.2 P.P.R.)
- Abbazie e principali siti benedettini (Elaborato QC 2.2 P.P.R.)
- Architetture militari e religiose (Elaborato 23 P.U.T.)*
- Castelli e torri
- Chiese e pievi
- Centri storici (Zone A ai sensi del D.M. n. 1444/68 individuate nel PRG-PS)

Figura 27 - Estratto PRG - Tav.G1 - Vincoli di tutela paesaggistico e storico culturale

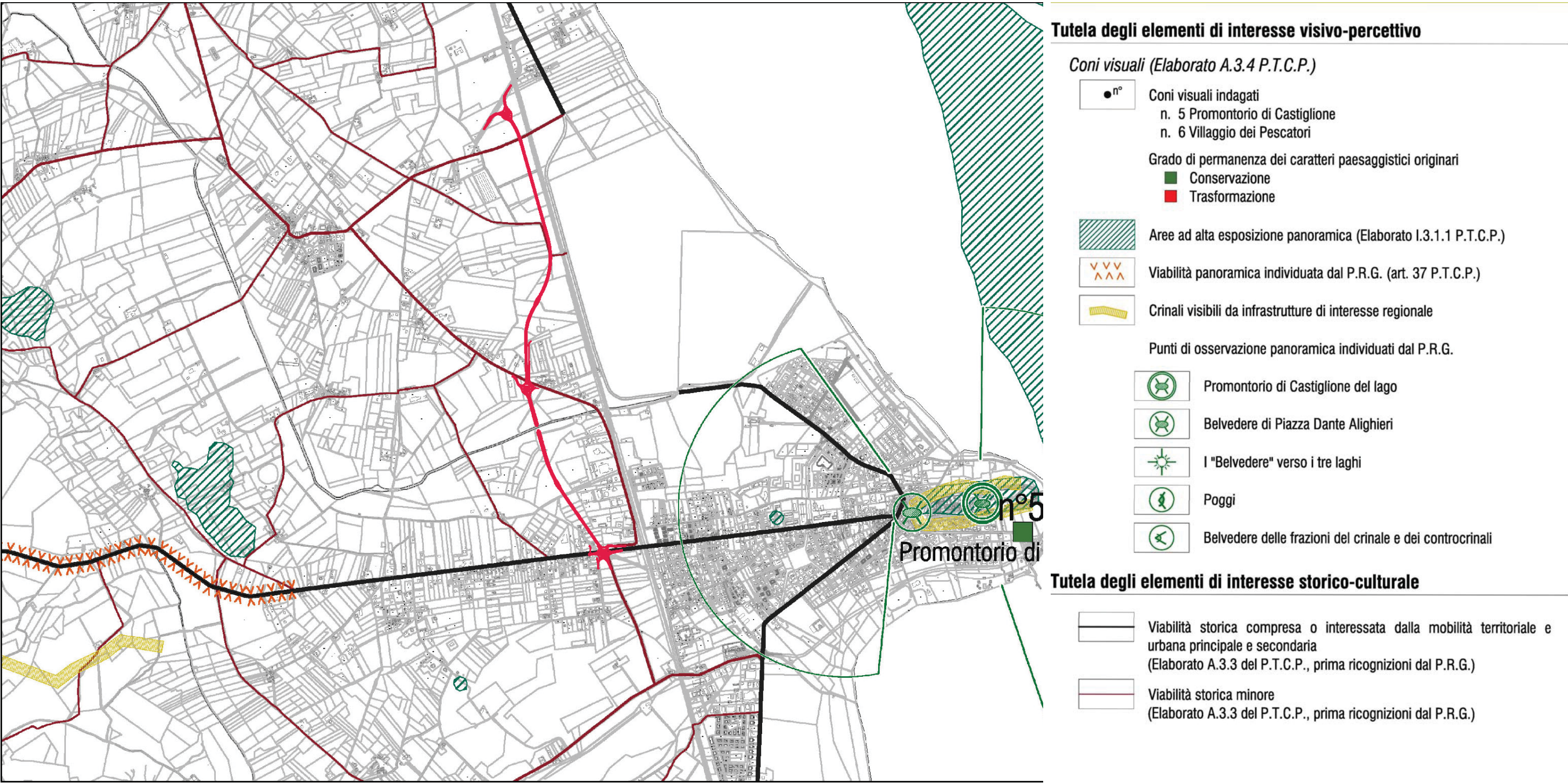


Figura 28 - PRG - Tav.G2 - Forme di tutela paesaggistica ai sensi del PTCP

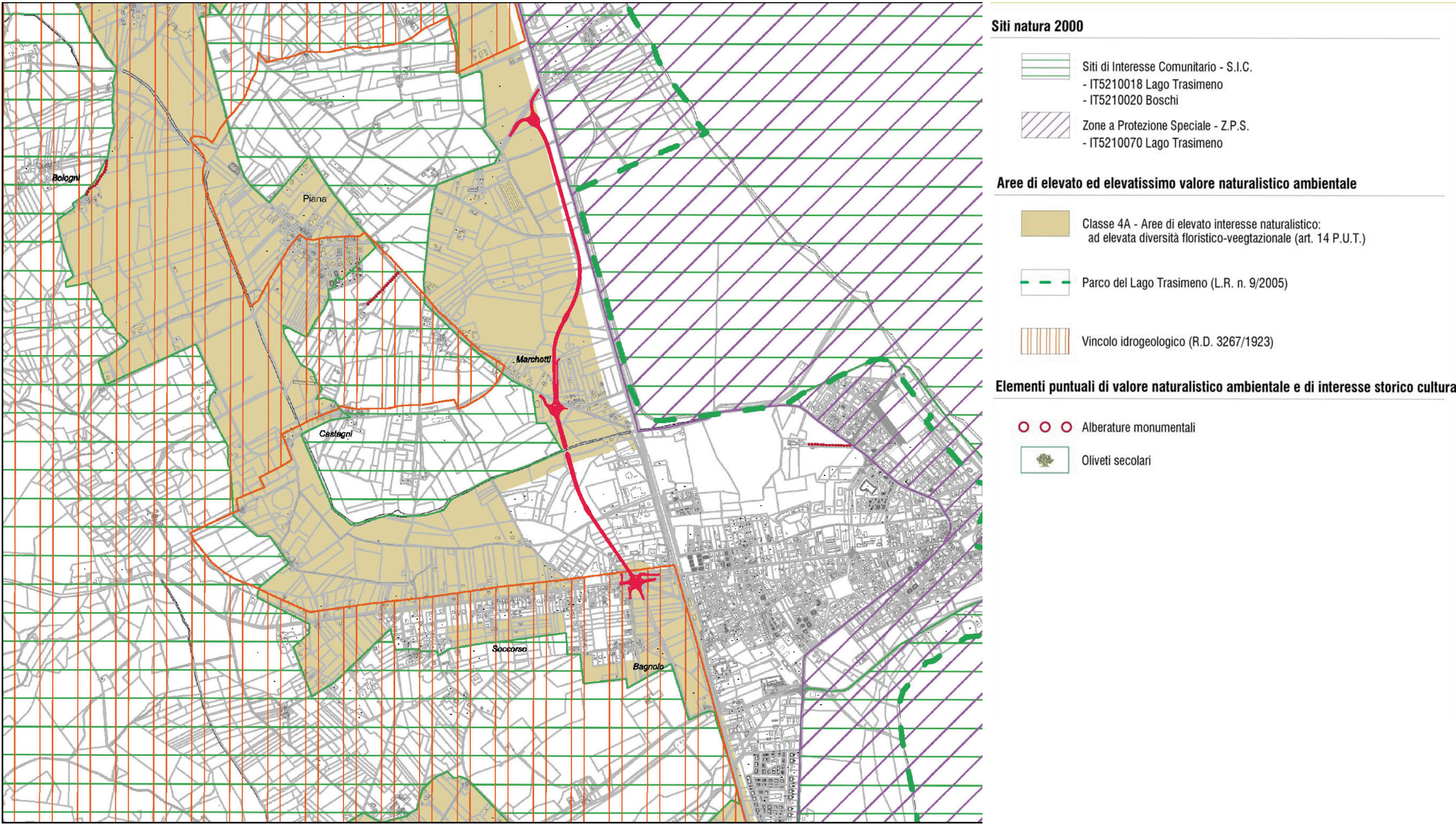


Figura 29 - PRG - Tav.G3 - Vincoli di tutela ambientale

Pag. 48 / 174

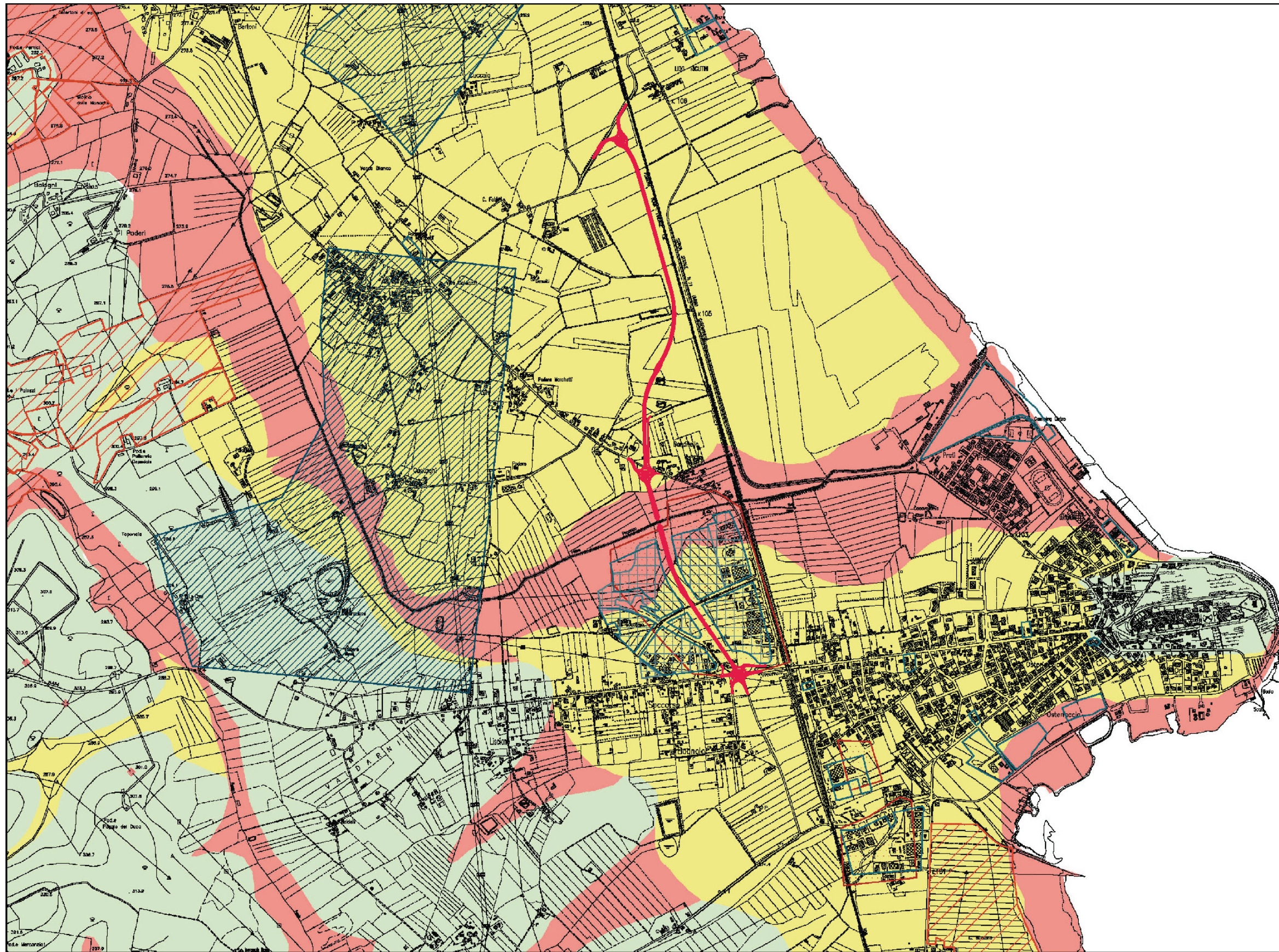
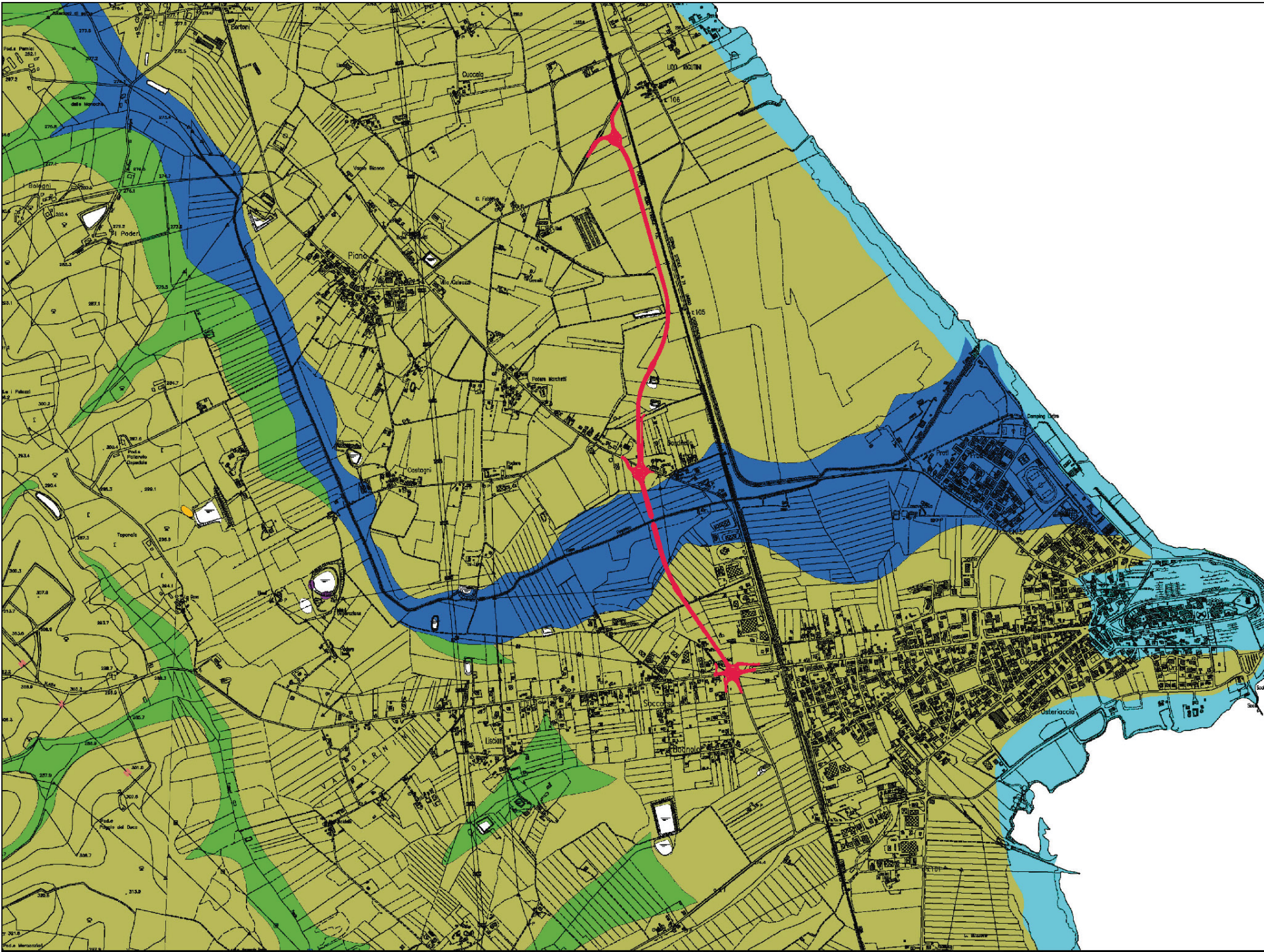


Figura 31 - Estratto PRG - Tav.G5 - Vulnerabilità degli acquiferi

[illegible][illegible]

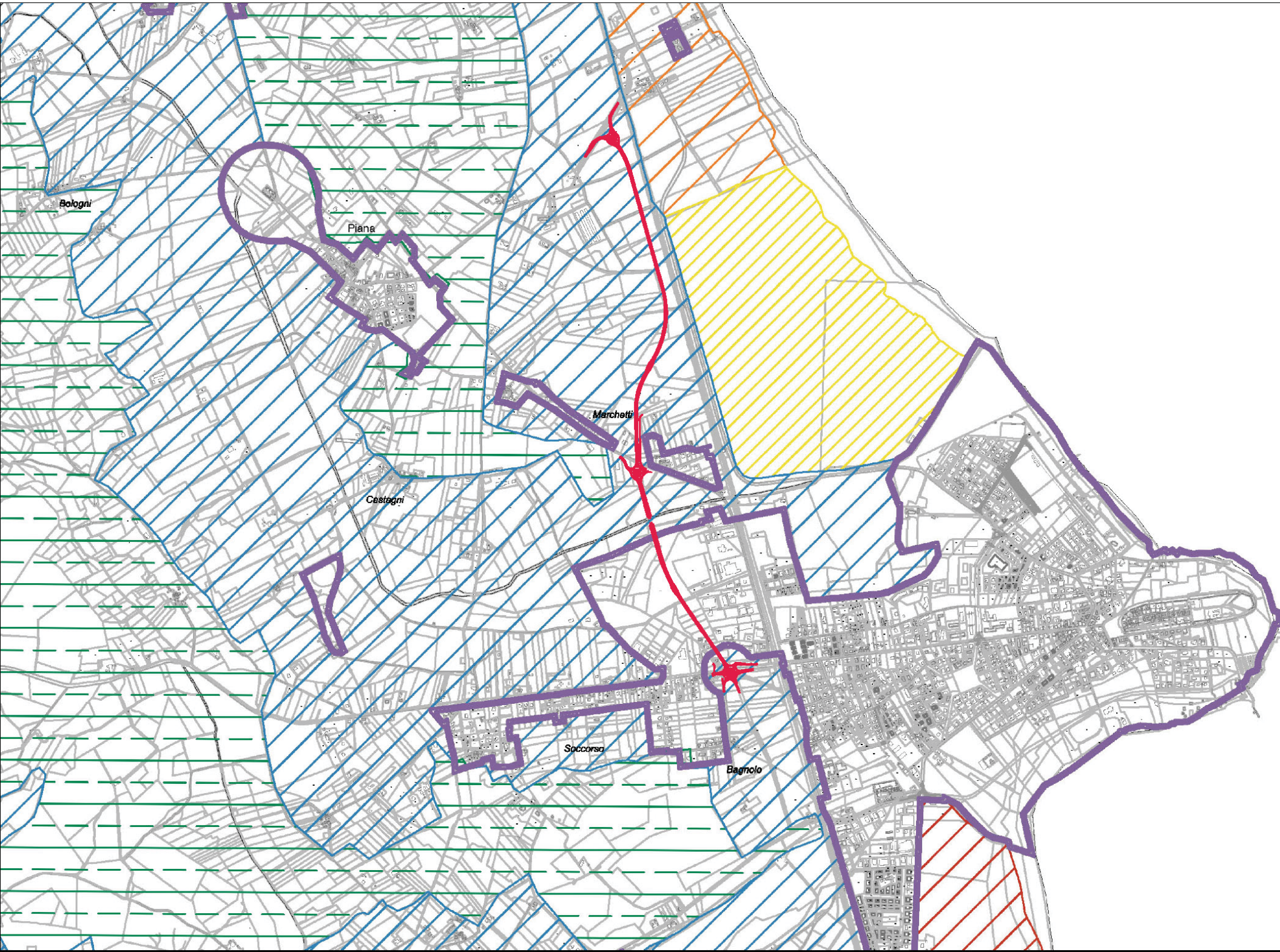
CLASS. P.T.C.P.	TIPOLOGIA	N.T.A. P.T.C.P.	LITOLOGIE	CLASS. P.R.G.
Molto elevata	Aree alluvionali indicate nelle carte GNDICI-CNR e dal PTCP	Art. 15 comma 5a	Alluvioni	Alta - V3
Elavata				
Alta				
Media	Aree alluvionali e collinari	Art. 15 comma 5b	Alluvioni, rete acquifera in formazioni litoidi fessurate	Media - V2
Bassa Molto Bassa	Territorio tutto	Art. 15 comma 5c	Depositi Flucio-Lacustri	Bassa - V1

Pag. 50 / 174



- 1 Area caratterizzata da movimenti franosi attivi
- 2 Area caratterizzata da movimenti franosi quiescenti
- 3 Area potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana
- 4 Aree con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti pocoaddensati, terreni granulari fini con falda superficiale)
- 6 Area di fondovalle con depositi alluvionali
- 7 Area pedemontana di falda di detrito e cono di deiezione
- 9 Zona dei depositi delle unità sintemiche non diversamente classificate
- 14 Aree stabili non suscettibili di amplificazioni locali

Figura 33 - Estratto PRG - Tav.G6 - Pericolosità sismica



Piano Stralcio per il Lago trasimeno, 2001
redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere

Vincolo di tutela dell'assetto geo-morfologico

Ambito circumlacuale e delle isole

- B1 - zone agricole di riqualificazione ambientale
- B2 - zone ad usi misti e frammentati
- B3 - zone di riserva naturale

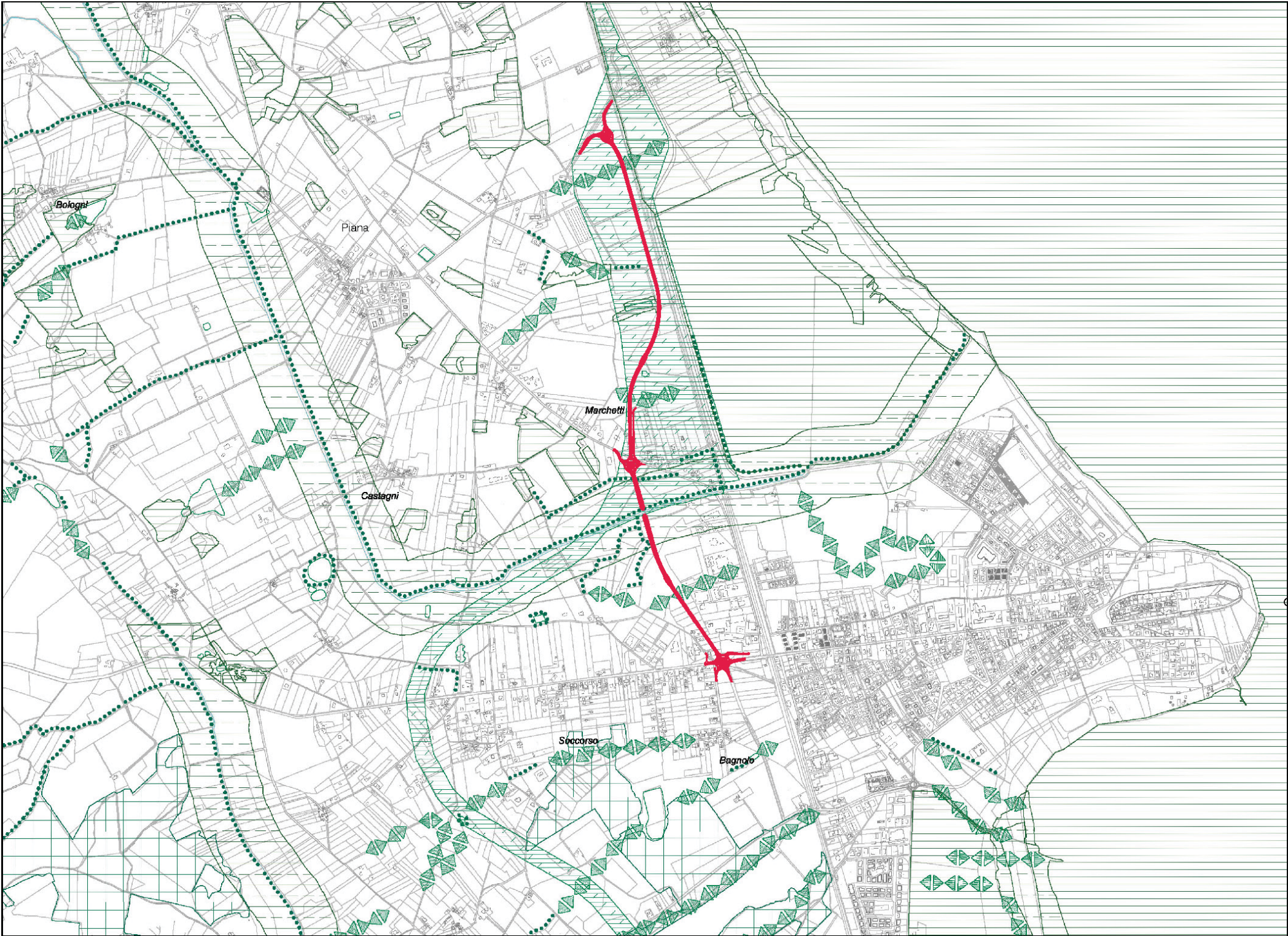
Ambito basso collinare

- C1 - zone della pianura irrigua
- C2 - zone del Sito di interesse comunitario

Ambito insediamenti

- F - zone aree urbane

Figura 34 - Estratto PRG - Tav.G7 - Piano stralcio PAI ps2 - Lago Trasimeno



Rete Ecologica Locale (R.E.L.)

I° livello

- Aree di nucleo primarie
- Connettività primaria

II° livello

- Aree di nucleo secondarie
- Connettività secondaria

Componenti di integrazione della connettività ecologica

- Corridoi di connettività ecologica
- Corridoi di mitigazione ecologica dalle infrastrutture
- Corridoio diffuso della campagna di Carraia

Figura 35 - PRG - Tav.G9 - Rete ecologica

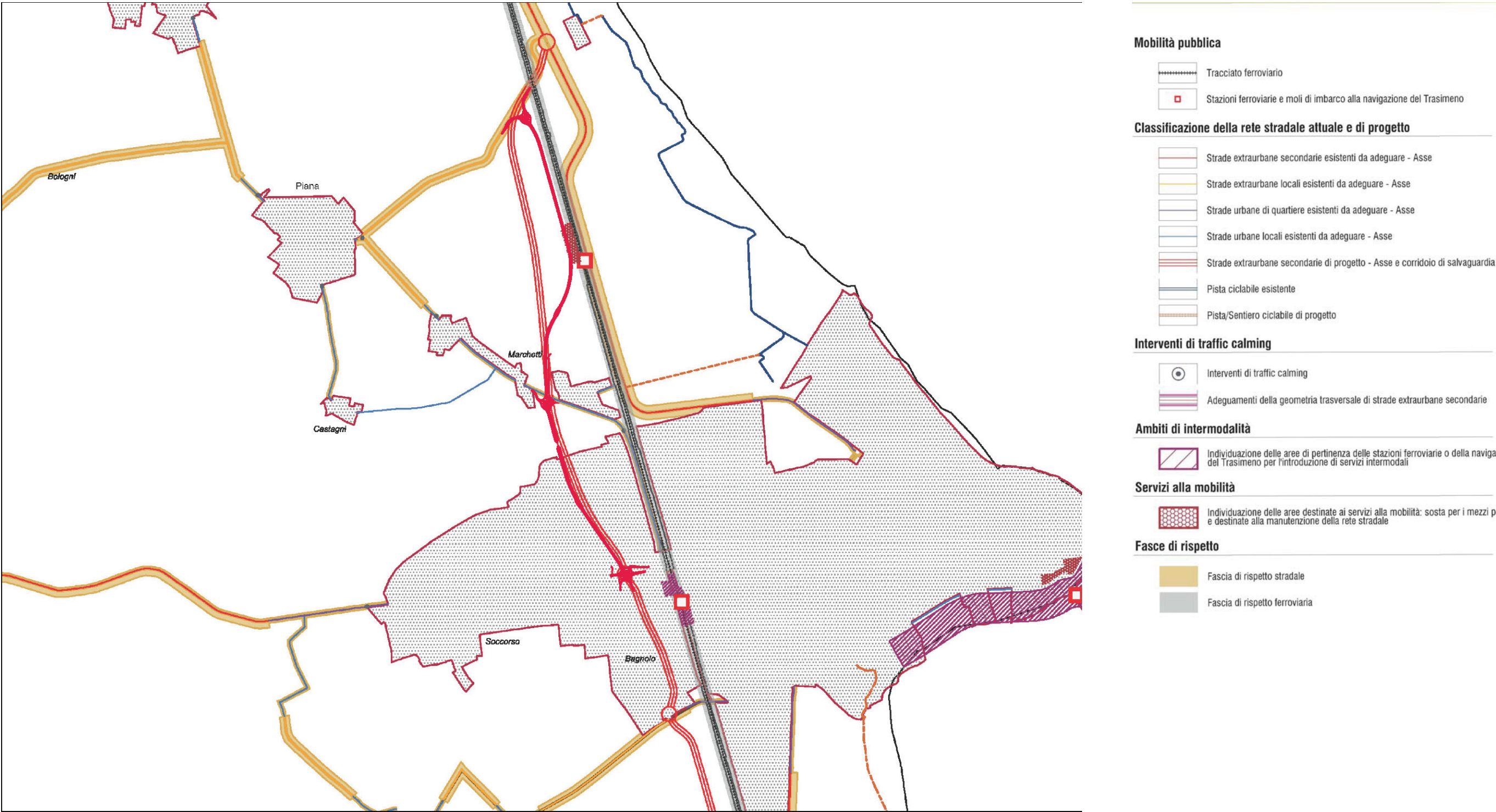


Figura 36 - PRG - Tav.G10 - Rete infrastrutturale per la mobilità e fasce di rispetto



Linee Servizi

- Linea elettrica
- Linea alta tensione
 - Linea media tensione
 - Fasce rispetto linea alta tensione (220 Kv -> 54 ml. - 13:

- Linea gasdotto
- Linea gasdotto

- Linea acquedotto
- Linea acqua e adduttrici
 - Depuratore
 - Serbatoio accumulo
 - Fasce rispetto linea acquadotto (Montedoglio -> 20 ml. - Depuratore Soccorso -> 150 r

- Linea fognatura
- Linea collettori
 - Impianti depurazione con scarico in superficie

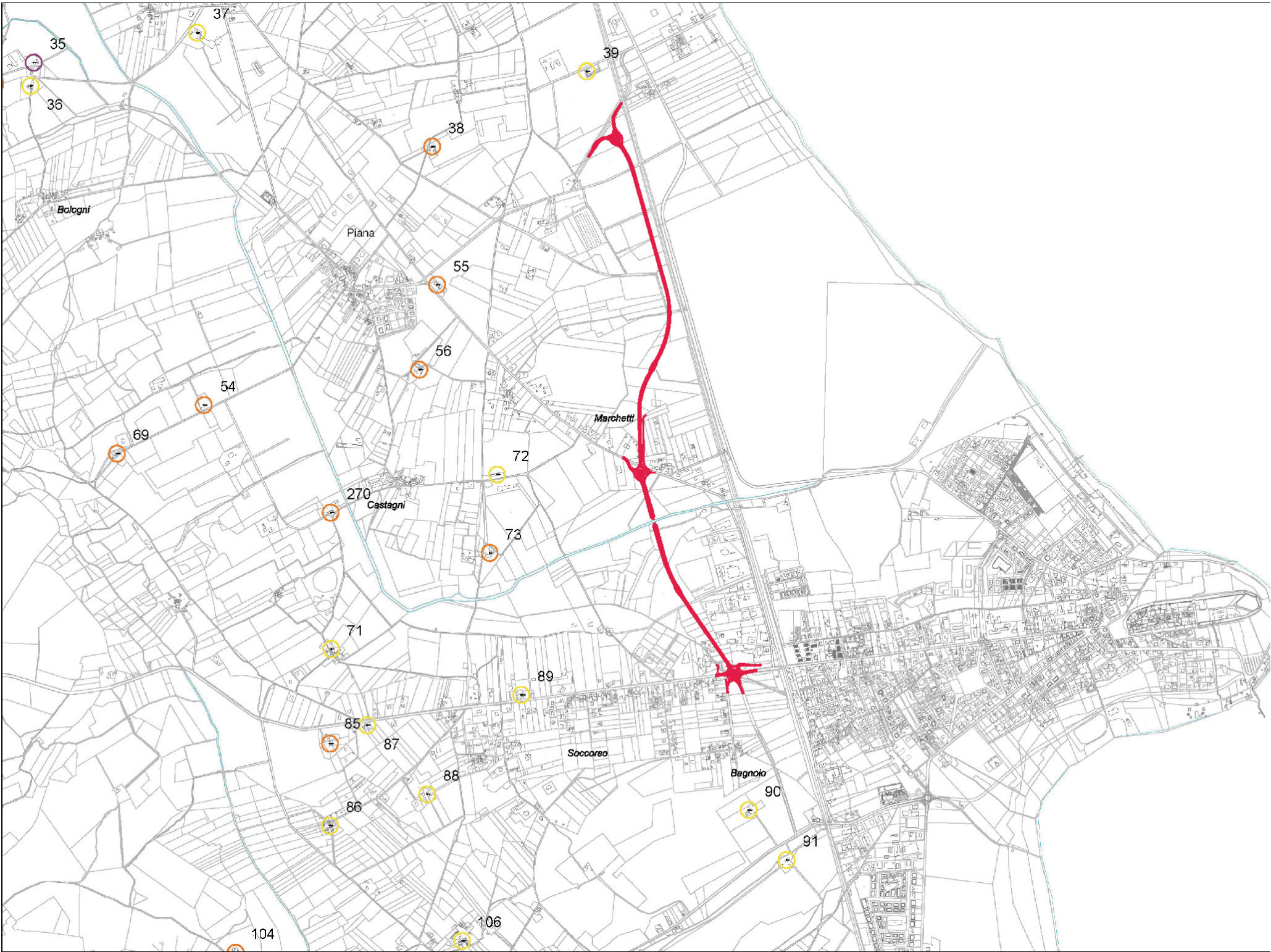
- Linea telefonia cellulare
- Antenne ripetitori

Cimiteri





- Vincolo rispetto cimiteriale

Fortirrinazione

Figura 37 - Estratto PRG - G.11 - Fasce di rispetto impianti



Beni censiti del patrimonio edilizio rurale ai sensi della L.R. 11/2005

-  Edifici di particolare valore storico-architettonico e testimoniale, edifici residenziali con valore architettonico ai sensi art. 33, comma 5, L.R. 11/2005 *
-  Edifici di valore testimoniale prevalentemente integri ai sensi art. 33, comma 5, L.R. 11/2005 *
-  Edifici di valore testimoniale prevalentemente alterati ai sensi art. 33, comma 5, L.R. 11/2005 *
-  Edilizia storica produttiva secondo definizione D.G.R. 420/2007 *

* per la categoria d'intervento si rimanda alla relativa scheda nell'elaborato G.14.2 Schede dei Beni censiti

Figura 38 - PRG - Tav.G14 - carta dei beni censiti

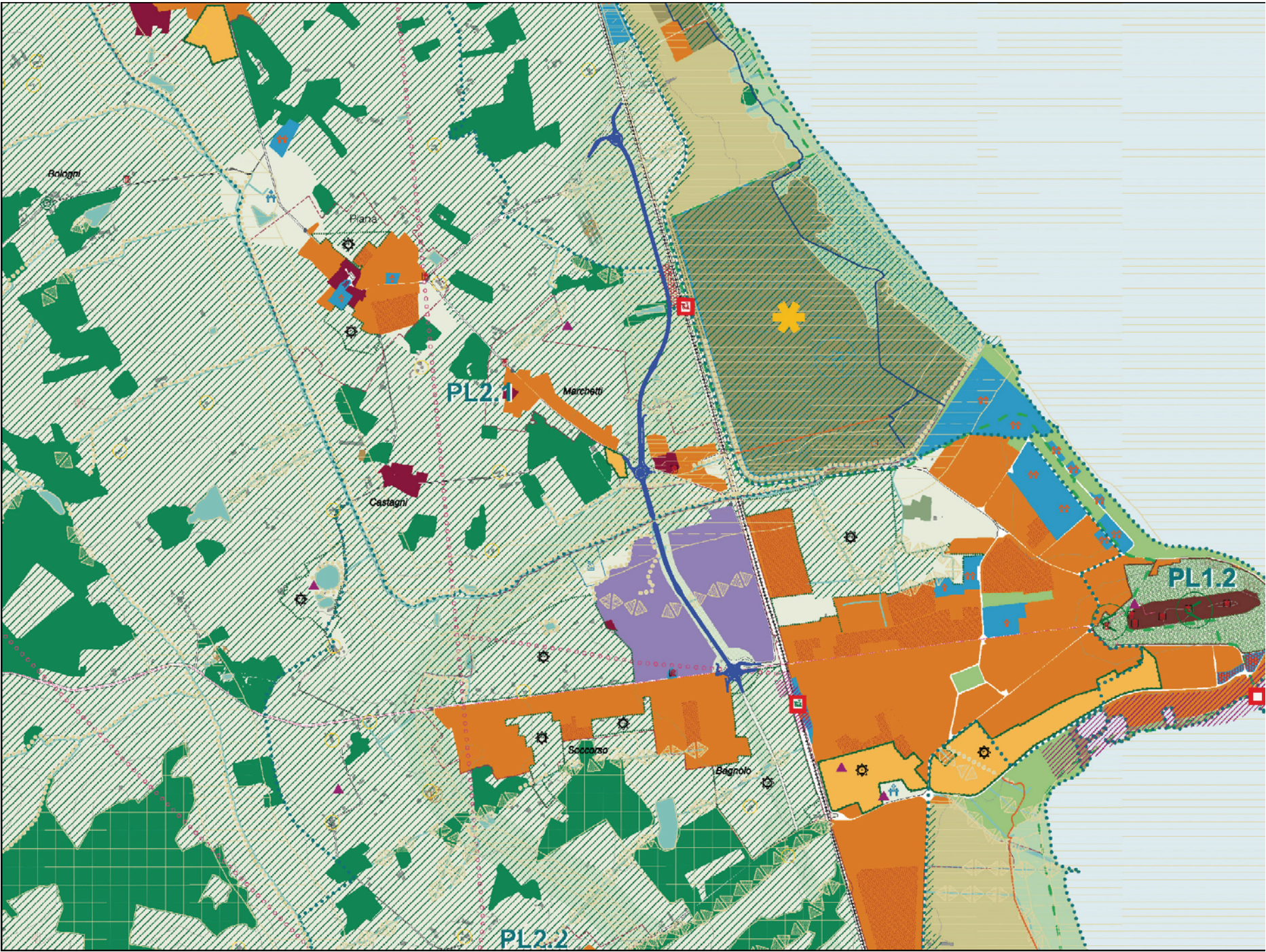


Figura 39 - Estratto PRG castiglione del Lago - Parte Strutturale

6.1.5 CONCLUSIONI

In Relazione allo strumento urbanistico vigente del Comune di Castiglione del Lago, l’opera si colloca in un’area classificata come: “ Corridoi per connessioni strategiche primarie di progetto”, quindi in un’area già destinata allo sviluppo di infrastrutture.

Inoltre, analizzando gli estratti G10 e G11 sopra riportati, l’area di sedime dell’infrastruttura rispetta il vincoli di distanza dalle altre infrastrutture presenti e dagli impianti a rete localizzate nelle immediate vicinanze.

Si configura dunque una sostanziale conformità allo strumento urbanistico vigente.

6.2 IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Fonte: www.adbtevere.it

Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) ha come obiettivo l'assetto del bacino che tende a minimizzare i possibili danni connessi ai rischi idrogeologici, costituendo un quadro di conoscenze e di regole atte a dare sicurezza alle popolazioni, agli insediamenti, alle infrastrutture, alle attese di sviluppo economico ed in generale agli investimenti nei territori del bacino.

Il P.A.I., in quanto premessa alle scelte di pianificazione territoriale, individua i meccanismi di azione, l'intensità, la localizzazione dei fenomeni estremi e la loro interazione con il territorio classificati in livelli di pericolosità e di rischio.

Il PAI si configura come lo strumento di pianificazione territoriale attraverso il quale l’Autorità di Bacino si propone di determinare un assetto territoriale che assicuri condizioni di equilibrio e compatibilità tra le dinamiche idrogeologiche e la crescente antropizzazione del territorio ed di ottenere la messa in sicurezza degli insediamenti ed infrastrutture esistenti e lo sviluppo compatibile delle attività future. Il confronto successivo all’adozione, in sede di conferenze programmatiche, secondo l’iter previsto dalla L.365/00, ha permesso poi di tarare le soluzioni proposte rispetto alle attese di sviluppo delle popolazioni del bacino.

Il PAI persegue il miglioramento dell’assetto idrogeologico del bacino attraverso interventi strutturali (a carattere preventivo e per la riduzione del rischio) e disposizioni normative per la corretta gestione del territorio, la prevenzione di nuove situazioni di rischio, l’applicazione di misure di salvaguardia in casi di rischio accertato. Ciò secondo tre linee di attività:

- il Rischio idraulico (aree inondabili delle piane alluvionali);
- il Rischio geologico (dissesti di versante e movimenti gravitativi);
- l’ efficienza dei bacini montani in termini di difesa idrogeologica.

Il Piano è stato infatti sviluppato sulle seguenti linee di attività:

- l’individuazione della pericolosità da frana e la perimetrazione delle situazioni di maggior rischio;
- l’individuazione della pericolosità e del rischio idraulico con riferimento al reticolo principale, secondario e minore, attraverso la perimetrazione delle aree inondabili per diversi tempi di ritorno e la valutazione del rischio degli elementi esposti;
- la valutazione dell’ efficienza idrogeologica dei versanti del bacino, con riferimento a 181 sottobacini considerati come unità territoriali di riferimento;

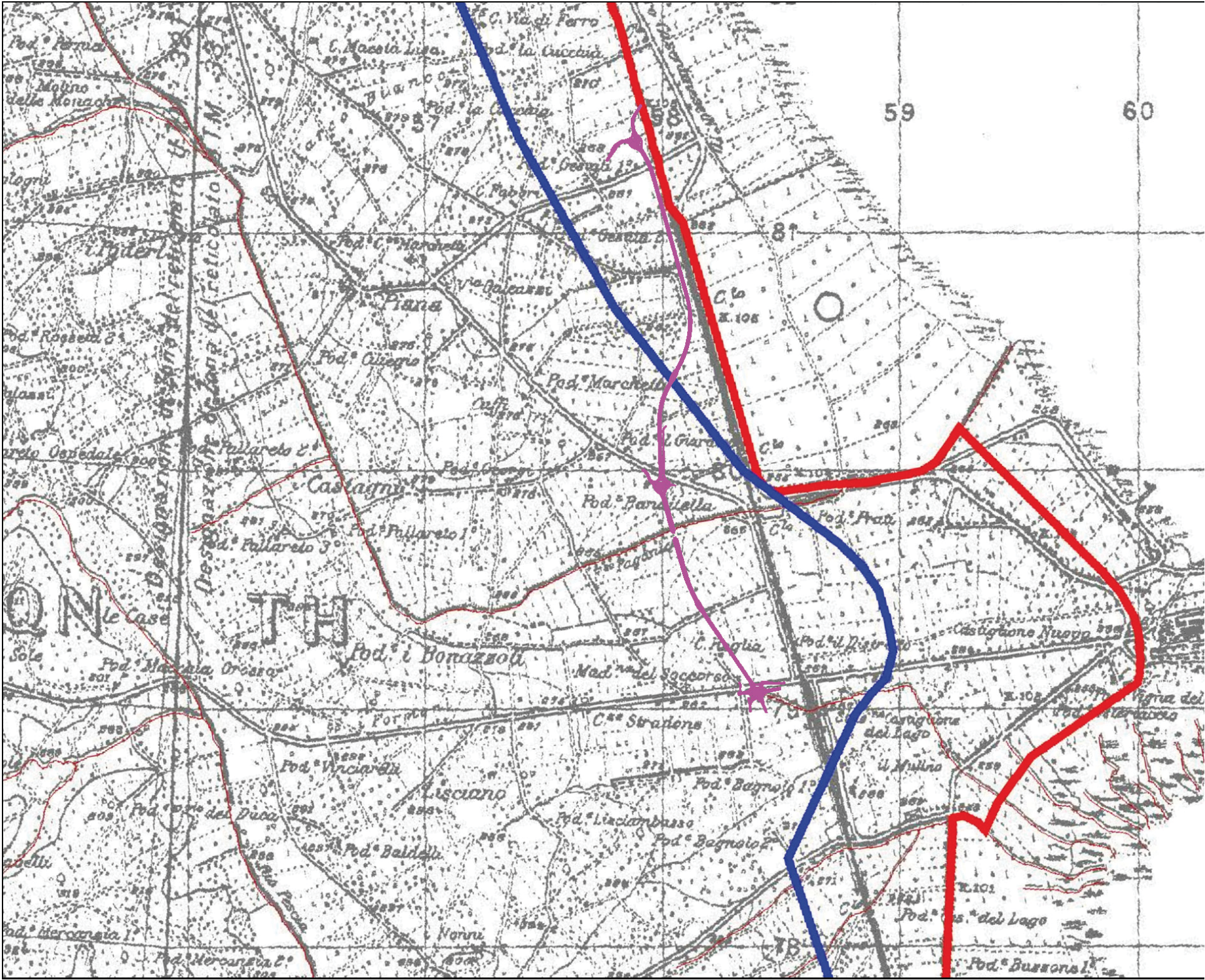
- l’analisi dei trend delle dinamiche idrogeologiche e dell’antropizzazione del territorio onde individuare le maggiori criticità e delineare le priorità di intervento;
- la definizione di un complesso di interventi a carattere strutturale e normativo.

All’interno del PAI è stata prevista la realizzazione di appositi Piani Stralci per aree specifiche; in particolare per l’area del lago Trasimeno è stato redatto il “Piano Stralcio del lago Trasimeno ps2”, approvato con D.P.C.M.del 19 Luglio 2002.

Il piano stralcio si pone i seguenti obiettivi:

- contenimento dell'abbassamento del livello del lago;
- tutela e valorizzazione ambientale dell'ecosistema lacustre;
- riduzione dell'apporto di sostanze inquinanti ai corpi idrici ed al suolo;
- manutenzione della rete idrografica del bacino;
- promozione di forme di contenimento dei consumi idrici a scopi irrigui.

Il Piano stralcio per il bacino del lago Trasimeno si qualifica essenzialmente come piano che definisce gli obiettivi strategici dello sviluppo e della tutela del territorio, all’interno del quale possono trovare adeguato riferimento tutti gli interventi ed i documenti di programmazione tecnico-amministrativa che esprimono maggiore operatività. Il Piano non rinuncia perciò alla definizione di alcuni aspetti indispensabili per la regolamentazione degli usi del territorio quali l’individuazione di nuove regole che, progressivamente nel tempo, consentano uno sviluppo socio-economico del comprensorio secondo i principi della sostenibilità ambientale e la programmazione degli interventi strutturali e manutentivi. Il territorio del Lago è interessato ormai da alcuni anni da sostanziali trasformazioni che hanno interessato in primo luogo la risorsa idrica e le attività antropiche ad essa connesse; si tratta di verificare se questi processi di trasformazione possono essere indirizzati al meglio, rispettandone gli aspetti compiuti e cercando di promuovere ulteriori livelli di sviluppo. Allo stesso tempo, l'aspetto ambientale è un tema qualificante del presente progetto di piano e rappresenta uno strumento funzionale ad un obiettivo irrinunciabile per la salvaguardia del territorio e per l’individuazione di forme di produzione del reddito innovative, alternative quanto efficaci.



LEGENDA

- Corsi d'acqua di cui all'art.9 delle Norme Tecniche di Attuazione
- Bacino naturale lago Trasimeno
- Bacini torrenti Tresa, Moiano, Maranzano, Rio Maggio
- Confini comunali
- Opere idrauliche
- Limite provvisorio della 1^ fascia (art.8, com.2, lett. a)
- Limite provvisorio della 2^ fascia (art.8, com.2, lett. b)

Figura 40 - Estratto Piano Stralcio PS2 Trasimeno - Tav. 10 - Fasce di rispetto art. 8-9 NTA

6.2.1 CONCLUSIONI

Analizzando la localizzazione dell’infrastruttura in progetto all’interno del Piano Stralcio PS2 Trasimento si nota che essa si colloca all’esterno della 1°Fascia ma all’interno della 2° Fascia, quindi vincolata all’art.8, comma 2, lett. B delle NTA del suddetto Piano.

Il suddetto articolo si applica alle opere “Fognature e impianti di depurazione”, dunque non riferibili al progetto in esame.

L’infrastruttura attraversa trasversalmente il Fosso Paganico, unico elemento del reticolo idrografico presente nell’area. Per evitare il verificarsi di condizioni di insufficienza idraulica in seguito alla realizzazione dell’opera, e dunque non incrementare le condizioni di rischio dell’area limitrofa, è stato previsto un attraversamento con una luce in grado di garantire un adeguato franco di sicurezza rispetto alla portata duecentennale che si potrebbe raggiungere all’interno del Paganico in occasioni di eventi pluviometrici di forte intensità. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione idraulica allegata al progetto e ai elaborati strutturali che descrivono la geometra dell’attraversamento.

6.3 IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque è stato introdotto dal Decreto Legislativo n 152 del 1999, concernente "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole" successivamente riproposto all'interno della Parte Terza del Decreto Legislativo n 152 del 2006 concernente "Norme in materia ambientale".

Il Piano di Tutela delle Acque è costituito da tre parti:

- nella parte prima "Vincoli, caratteri e obiettivi del Piano di tutela delle acque" è contenuto il quadro normativo europeo e nazionale di riferimento, nonché gli obiettivi e le strategie dei Piani e dei programmi di interesse regionale;
- nella parte seconda "La risorsa idrica" sono analizzate le pressioni e gli impatti che gravano sulle acque superficiali e sotterranee della regione;
- nella parte terza "Azioni strategiche e interventi del Piano" sono riportate le misure di tutela quantitativa e qualitativa, tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico, con l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità.

Il Piano di Tutela delle Acque è stato integrato con gli Allegati denominati "Aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque ai sensi della Direttiva 2000/60/CE". L'aggiornamento si è reso necessario in quanto durante la prima stesura dei documenti di Piano era in vigore il Decreto Legislativo 152 del 1999. Con l'approvazione del Decreto Legislativo 152 del 2006 sono state introdotte alcune novità che hanno comportato la revisione di alcuni argomenti trattati dal PTA. Di seguito vengono elencati gli allegati contenuti:

- Allegato 1 - La tipizzazione dei corsi d'acqua della regione Umbria ai sensi della Direttiva 2000/60/CE;
- Allegato 2 - La tipizzazione dei laghi e degli invasi della regione Umbria ai sensi della Direttiva 2000/60/CE;
- Allegato 3 - Rete di monitoraggio dei corpi idrici superficiali della regione Umbria ai sensi della Direttiva 2000/60/CE e del D. Lgs. 152/06;
- Allegato 4 - Elenco delle Aree Protette della regione Umbria.

Il Piano di Tutela delle Acque è corredato dal Rapporto Ambientale, che contiene il Piano di monitoraggio necessario ad assicurare il controllo degli impatti derivanti dall'attuazione del Piano di Tutela delle Acque e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati così da individuare tempestivamente gli effetti negativi imprevisi e da adottare le opportune misure correttive e dalla Sintesi non tecnica del Rapporto Ambientale.

Tavole del Piano

Il Piano di Tutela delle acque (PTA), attualmente in fase di aggiornamento così come previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, si compone di 15 tavole.

Nel corso del tempo alcune di esse hanno subito della variazioni legate, soprattutto alla modifica del quadro legislativo nazionale di riferimento:

- la tavola 4 - Aree sensibili, è stata aggiornata con Delibera di Giunta Regionale numero 423 del 24 aprile 2012, pubblicata sul Supplemento Ordinario al Bollettino Ufficiale della Regione Umbria - Serie Generale numero 24 del 6 giugno 2013);
- la tavola 5 - Zone vulnerabili, è stata aggiornata con Delibera di Giunta Regionale numero 1693 del 19 dicembre 2012, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Umbria - Serie Generale numero 8 del 13 febbraio 2013);
- la tavola 14 - Reti di monitoraggio corpi idrici superficiali D. Lgs. 152/06, è stata aggiornata con Delibera di Giunta Regionale numero 423 del 24 aprile 2012, pubblicata sul Supplemento Ordinario al Bollettino Ufficiale della Regione Umbria - Serie Generale numero 24 del 6 giugno 2013
- la tavola 15 - Bacini idrografici soggetti a specifici valori limite di fosoro, e azoto è stata aggiunta con Delibera di Giunta Regionale numero 423 del 24 aprile 2012, pubblicata sul Supplemento Ordinario al Bollettino Ufficiale della Regione Umbria - Serie Generale numero 24 del 6 giugno 2013.

Si rimanda al paragrafo sulla descrizione della componente “Ambiente Idrico” per una valutazione dei possibili impatti dell’opera sulle componenti ambientali tutelate dal P.T.A.

7 TUTELE E VINCOLI ARCHEOLOGICI, AMBIENTALI, PAESAGGISTICI E STORICO-CULTURALI

Nel presente capitolo sono individuate e brevemente descritte le aree soggette ai vincoli archeologici, ambientali, paesaggistici e storico-culturali, nonché i Siti di Interesse Comunitario (SIC), le Zone di Protezione Speciale (ZPS), i parchi e le aree protette presenti nell'ambito territoriale di area vasta oggetto del presente Studio, con l'indicazione dei relativi rapporti di tali aree con le opere di progetto.

7.1 ANALISI DEL SISTEMA VINCOLISTICO

Vengono di seguito indicati i principali riferimenti normativi vigenti relativamente al sistema vincolistico territoriale ed ambientale.

7.1.1 DECRETO LEGISLATIVO N.42 DEL 2004 e s.m.i.

Il riferimento attualmente vigente in materia di tutela dei beni culturali ed ambientali è rappresentato dal Decreto Legislativo n.42 del 22.11.2004, il cosiddetto "Codice Urbani", recante il "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della Legge 6 luglio n.137"; e dalle s.m.i., vale a dire in particolare il D.Lgs. n.62/08, relativo ai beni culturali ed il D.Lgs. n.63/08, concernente il paesaggio.

Il D.Lgs. n.42/04 ha tra l'altro raccolto gli aspetti della programmazione e le disposizioni di cui alla Legge n.1089/39 "Tutela delle cose di interesse artistico e storico"; alla Legge n.1497/39 "Protezione delle bellezze naturali" ed alla Legge n.431/85 "Disposizioni per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale"; abrogando inoltre il precedente D.Lgs. n.490 del 29.10.1999, relativo al "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali ed ambientali”

In particolare, il "Codice Urbani" è finalizzato alla tutela ed alla valorizzazione del patrimonio culturale, che è costituito da:

- beni culturali, definiti come le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etno-antropologico, archivistico e bibliografico, nonché le altre cose individuate quali testimonianze aventi valori di civiltà (artt. 10 e 11 del decreto stesso, ex Lege 1089/39);
- beni paesaggistici, definiti come gli immobili e le aree che costituiscono espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio (artt. 134 e 136 del D.L. n,42/04, ex Lege 1497/39), che riguardano in particolare le seguenti aree:

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori contermini ai laghi, compresi in una fascia della profondità di 300 metri, anche per i terreni elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre n.1175 e le relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai ed i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali e regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del Decreto Legislativo 18 maggio 2001, n.227;
- le aree assegnate alle Università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n.448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente decreto.

Il territorio attraversato dal nuovo tracciato stradale ricade solo in parte nel vincolo, come si vede nel particolare che segue, dove si nota che per quasi tutto il tratto la variante alla S.R. n°71 in progetto corre alla sinistra della ferrovia, corrispondente quest’ultima al limite del vincolo per una buona parte; in corrispondenza della località Marchetti il vincolo si estende anche oltre la ferrovia, e in questa zona il nuovo tracciato va ad attraversare l’area vincolata.



Figura 41 – Estratto cartografico vincoli D.Lgs. 42/04 – artt. 136 e 157 – Fonte: SITAP

L’area di intervento ricade all’interno dell’area tutelata ai sensi dell’art. 136 del d.lgs 42/2004, avente la seguente denominazione:

Vincolo [100007]	PARTE DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CASTIGLIONE DEL LAGO INGLOBA 100008		
Pubblicazione	GU n° 247 del 1966-10-04		
<u>Decreto</u>	emissione: 1966-08-24		
Legge istitutiva	L1497/39		
Stato del vincolo	Vincolo che comprende, inglobandoli, vincoli precedenti		
Uso	Modificabilità previa autorizzazione		
Lettera M	NO		
Vincolo [100008]	TERRENI SITI NEL COMUNE DI CASTIGLIONE DEL LAGO MANCA GU		
Decreto	emissione: 1927-10-30, notifica: 1927-10-12, trascrizione: 1927-12-17		
Legge istitutiva	L778/22		
Stato del vincolo	Vincolo ricadente in uno successivo più ampio		
Uso	Modificabilità previa autorizzazione		
Lettera M	NO		

L’area di intervento ricade all’interno della fascia dei 150 m di rispetto dai fiumi, torrenti e corsi d’acqua ai sensi del D.Lgs 42/04 relativamente al fosso Paganico.



Figura 42 – Estratto cartografico vincoli D.Lgs. 42/04 – art. 142 comma 1 lett. b,c – Fonte: SITAP – Fascia di rispetto di 150 m da fiumi, torrenti, corsi d’acqua

L’area di intervento ricade all’interno della fascia dei 150 m di rispetto dai fiumi, torrenti e corsi d’acqua ai sensi del D.Lgs 42/04 relativamente al fosso Paganico.

7.1.2 REGIO DECRETO N.3267 DEL 1923

Il Regio Decreto n.3267 emanato il 30.12.1923, relativo al "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani"; nella Sezione I (artt. 1+16) introduce il vincolo per scopi idrogeologici.

In particolare, questa tipologia di vincolo riguarda i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9 del decreto stesso, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

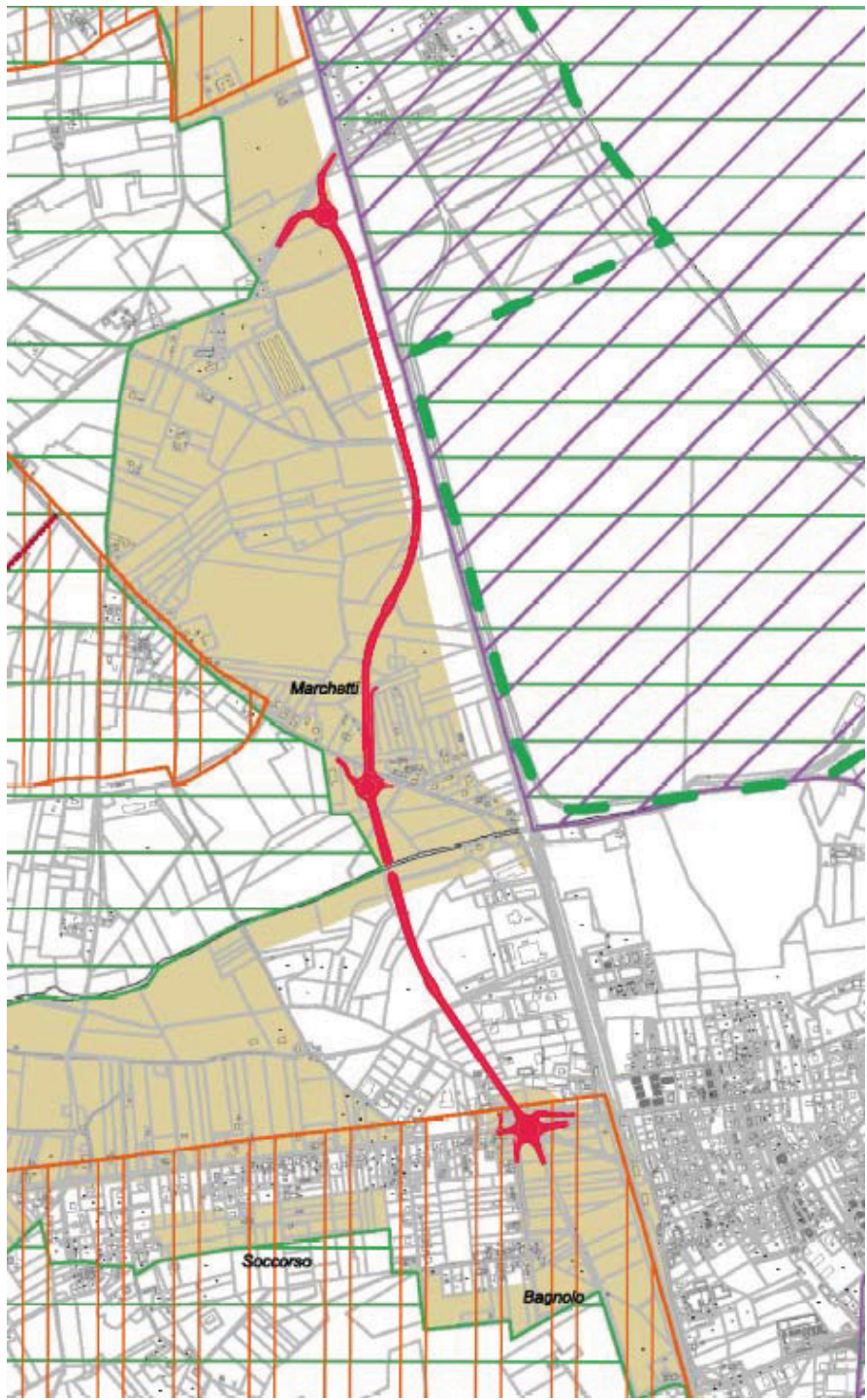


Figura 43 - Estratto PRG – Tav. G3 – Aree soggette a vincoli ambientali

L’area di intervento ricade, solamente per quanto riguarda una porzione limitata posta a sud del suo sviluppo planimetrico, in un’area sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/23. Pertanto, sulla base di quanto sopra descritto, è possibile rilevare come il tracciato previsto interferisce con alcune aree vincolate e di tutela; a tale proposito, si evidenzia comunque che in considerazione delle

caratteristiche progettuali dell'opera e degli interventi di mitigazione ambientale previsti e della tipologia, non si verificano condizioni ostative alla realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto.

7.2 SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) E ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)

Viene di seguito riportata una breve caratterizzazione della Direttiva Europea "Habitat" Rete Natura 2000, con l'indicazione dei SIC e delle ZPS localizzate nell'area di studio; a tale proposito, si sottolinea comunque che nessuna di tali aree interferisce direttamente con il tracciato stradale di cui al presente Studio(si veda Fig.29 – Estratto Tav. G3 del PRG sopra riportata).

La Direttiva Europea "Habitat" 92/43 CEE, relativa alla "Conservazione degli ambienti naturali e della flora e della fauna selvatiche", intende fornire indicazioni per un uso corretto del territorio e lo sfruttamento delle risorse, secondo uno sviluppo sostenibile per il mantenimento degli ecosistemi.

Lo scopo di tale Direttiva è quello di contribuire a salvaguardare la bio-diversità, mediante l'attività di conservazione non solo all'interno delle aree che costituiscono la Rete Natura 2000, composta da siti rappresentativi per la conservazione del patrimonio naturale di interesse comunitario, ma anche con misure di tutela dirette delle specie, la cui conservazione è considerata un interesse comune a tutta l'Unione.

Ciò avviene in armonia con le esigenze economiche, sociali e culturali, mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna nel territorio comunitario, indicando indirizzi concreti sulle azioni e sugli obiettivi da raggiungere per la valutazione della qualità ambientale (Allegato III della Direttiva).

Secondo la Direttiva Habitat, il sito è "un'area geograficamente definita, la cui superficie sia chiaramente delimitata" e, per Sito di Importanza Comunitaria (pSIC), si intende "un sito che, nella o nelle regioni bio-geografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale o di una specie in uno stato di conservazione soddisfacente.

Il sito può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza di Natura 2000 e/o al mantenimento della diversità biologica nella/e regione/i biogeografia/che in questione".

Il tipo di sito viene definito attraverso un codice (una lettera compresa tra A-K), che evidenzia le interazioni anche con altri si ti e viene catalogato attraverso un codice alfanumerico.

Nell'Allegato I della Direttiva sono indicati gli habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione.

La Direttiva Uccelli, invece, prevede una serie di azioni per la conservazione di numerose specie, indicate negli allegati della direttiva stessa, oltre all'individuazione da parte degli stati membri dell'UE di

aree da destinarsi alla loro conservazione (ZPS ovvero Zone a Protezione Speciale). La Direttiva Uccelli si integra nella Direttiva Habitat.

L'Allegato I della Direttiva fa riferimento alla classificazione gerarchica degli habitat, effettuata nel periodo 1985-1990, nell'ambito del programma realizzato dalla Commissione Europea CaRINE (CoORdination of INformation on the Environment Consiglio d'Europa, giugno 1985), il cui scopo fondamentale è stato quello di operare una schedatura dei biotopi europei, attraverso una metodologia unitaria volta a raccogliere ed a coordinare le informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali nella comunità europea.

A partire dalle informazioni acquisite con la classificazione e le schedature di CaRINE BIOTOPES, con la stesura degli allegati della Direttiva Habitat è stata stabilita una nuova codifica e, in alcuni casi, sono state anche riclassificate le tipologie C'Manuale di interpretazione degli habitat" European Commission DGXI-D,2i aprile 1996),

Con l'ultima revisione (sistema informativo EUNIS "EUropean Nature Information System"), gli habitat sono stati classificati sulla base di criteri ecologici (geologia, geomorfologia, tipi di vegetazione, syntaxa, origine e fauna) e, successivamente, anche in base alla distribuzione (regione biogeografica, tipi climatici) (Davies, Moss, 1997).

Gli habitat vengono suddivisi come di seguito riportato:

- habitat naturali: "zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali. Tra questi, rientrano i "tipi di habitat naturali prioritari", vale a dire i tipi di habitat naturali che rischiano di scomparire nel territorio e, per la cui conservazione, la Comunità ha una responsabilità particolare, a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale compresa nel territorio. Nell'Allegato I, tali tipi di habitat naturali prioritari sono contrassegnati da un asterisco (*)";
- habitat di una specie: "ambiente definito da fattori abiotici e biotici specifici, in cui vive la specie in una delle fasi del suo ciclo biologico".

Nell'Allegato II della Direttiva sono indicate le specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione; anche in questo caso, le specie prioritarie sono contrassegnate con un asterisco.

Nell'Allegato III sono indicati i criteri di selezione dei siti atti ad essere individuati quali Siti di Importanza Comunitaria e designati quali Zone Speciali di Conservazione.

Vengono di seguito elencati e brevemente descritti i SIC e le ZPS presenti nell'area di studio, nessuno dei quali interferisce con l'ambito territoriale direttamente interessato dalla realizzazione delle opere stradali di progetto; si evidenzia, inoltre, che i suddetti siti fanno tutti parte della regione bio-geografica "Mediterranea", così come definita dalla Direttiva Habitat "Rete Natura 2000".

- S.I.C. IT 5210018 Lago Trasimeno;
- S.I.C. IT 5210020 Boschi di Ferretto Bagnolo;
- Z.P.S. IT 5210070 Lago Trasimeno.

Per una descrizione dettagliata dei SIC e delle ZPS presenti nell’area vasta del presente progetto e per una descrizione dei possibili impatti dell’opera su di essi, si rimanda alla Valutazione di Incidenza Ambientale allegata al presente studio.

S.I.C. IT 5210018 Lago Trasimeno:

Il SIC è ubicato nei Comuni di Castiglione del Lago, Magione, Panicale, Passignano sul Trasimeno e Tuoro sul Trasimeno ed interessa un’area di circa 12'863 ettari, interamente localizzata nel bacino del Lago Trasimeno. Si tratta di un SIC di tipo G e cioè interamente ricompreso all’interno della ZPS IT5210070, leggermente più estesa (14'503 ettari). Il SIC comprende l’intero specchio lacustre e le zone spondali, coincidendo praticamente con i limiti del Parco Regionale del Lago Trasimeno, con altitudini che variano tra i 250 e i 300 m s.l.m. (Isola Polvese). Lo specchio lacustre rappresenta la gran parte del territorio tutelato: più dell’86% se si considera anche il canneto, mentre la parte rimanente è quasi esclusivamente coperta da colture agricole, con netta prevalenza dei seminativi (9,38%), rispetto ai pascoli e alle coltivazioni arboree (frutteti, vigneti, oliveti e impianti di arboricoltura da legno). Il Lago Trasimeno è un lago laminare non soggetto a stratificazione termica e presenta una fascia litorale con ampia diffusione di idrofite emergenti, galleggianti e sommerse e quindi caratterizzata da intensi processi di decomposizione, anche anaerobici, di materiale vegetale. In alcune aree, soprattutto della porzione settentrionale-occidentale e meridionale, risultano piuttosto evidenti le modificazioni del profilo delle sponde determinate dalle attività agricole. La porzione pelagica, di modesta profondità, risulta piuttosto omogenea, il fondo è prevalentemente melmoso-sabbioso. La condizione ambientale risulta influenzata dai processi di lisciviazione dei suoli agricoli, da possibili scarichi di allevamenti, dagli scarichi dei depuratori (generalmente al secondo stadio), dallo scarso ricambio delle acque e dall’introduzione di alcune specie esotiche che hanno spostato alcuni equilibri naturali causando cambiamenti significativi a livello ecosistemico (Dreissena, nutria, gambero rosso e carassio dorato).

S.I.C. IT 5210020 Boschi di Ferretto Bagnolo:

Il SIC ricade interamente nel comune di Castiglione del Lago ed è localizzato nell’Umbria nordoccidentale, tra gli abitati di Castiglione del Lago (ad est) e Pozzuolo (a ovest). Il SIC si estende su una superficie complessiva di circa 2'527 ettari e presenta una morfologia prevalentemente pianeggiante, con altitudini comprese tra i 260 e i 325 m s.l.m. Il SIC risulta interamente ubicato all’interno del bacino idrografico del Lago Trasimeno. I substrati geologici dell’area sono costituiti prevalentemente da depositi pliocenici caratterizzati, nel settore occidentale del sito, da affioramenti sabbiosi con lenti argillose e conglomeratiche di ambiente marino e da sedimenti di colmamento lacustre e fluvio-lacustre pleistocenici, costituite da sabbie e argille con lenti e livelli ciottolosi. Il Sito è caratterizzato dalla presenza di estesi boschi che rappresentano gli ultimi lembi relitti di foreste planiziali acidofile dell’Italia centrale: si tratta di boschi tipici dell’Europa centrale che in Umbria si trovano quasi al limite meridionale dell’areale, assumendo di conseguenza un elevato valore biogeografico.

Z.P.S. IT 5210070 Lago Trasimeno:

La ZPS ricade nei Comuni di Castiglione del Lago, Magione, Panicale, Passignano sul Trasimeno e Tuoro sul Trasimeno ed interessa un’area di circa 14'536 ettari interamente localizzata nel bacino del Lago Trasimeno. La ZPS comprende l’intero specchio lacustre e le zone spondali, coincidendo praticamente con i limiti del Parco Regionale del Lago Trasimeno, con altitudini che variano tra i 250 e i 300 m s.l.m. (Isola Polvese). Lo specchio lacustre rappresenta la gran parte del territorio tutelato se si considera anche il canneto, mentre la parte rimanente è quasi esclusivamente coperta da colture agricole, con netta prevalenza dei seminativi. Il Lago Trasimeno è un lago laminare non soggetto a stratificazione termica e presenta una fascia litorale con ampia diffusione di idrofite emergenti, galleggianti e sommerse e quindi caratterizzata da intensi processi di decomposizione, anche anaerobici, di materiale vegetale. In alcune aree, soprattutto della porzione settentrionale-occidentale e meridionale, risultano piuttosto evidenti le modificazioni del profilo delle sponde determinate dalle attività agricole. La porzione pelagica, di modesta profondità, risulta piuttosto omogenea, il fondo è prevalentemente melmoso-sabbioso. La condizione ambientale risulta influenzata dai processi di lisciviazione dei suoli agricoli, da possibili scarichi di allevamenti, dagli scarichi dei depuratori (generalmente al secondo stadio), dallo scarso ricambio delle acque e dall’introduzione di alcune specie esotiche che hanno spostato alcuni equilibri naturali causando cambiamenti significativi a livello ecosistemico (Dreissena, nutria, gambero rosso e carassio dorato).

7.3 PARCO REGIONALE DEL LAGO TRASIMENO

Nel presente paragrafo vengono descritte le principali caratteristiche territoriali e naturalistiche dei parchi localizzati nell’ambito territoriale di area vasta oggetto del presente studio, nessuno dei quali viene comunque direttamente interferito dalla realizzazione delle opere stradali di progetto. In Particolare descriveremo il Parco del Lago Trasimeno.

Parco Regionale del Lago Trasimeno:

Il Parco del Lago Trasimeno si colloca nella parte centro occidentale dell’Umbria al confine con la Toscana. L’area protetta, istituita con L.R. 9/1995, ricopre una superficie di 12,992,38 ha ed è attualmente gestita dalla Comunità montana Associazione dei Comuni del Trasimeno – Medio Tevere.

L’origine del Trasimeno è prevalentemente alluvionale, ma anche tettonica a causa dei movimenti che interessarono le zone occidentali dell’Umbria, facendolo diventare il residuo di un più vasto bacino che si estendeva fino nella Val di Chiana comprendendo i laghi di Chiusi e di Montepulciano. Con una superficie del bacino idrografico di 396 kmq e una superficie del lago di 124 kmq, è per estensione il quarto lago d’Italia ed il più grande dell’Italia peninsulare; si trova a nord-ovest dell’Umbria, al confine con la Toscana, a 257 metri sul livello del mare e ha una profondità massima di circa 6 metri. Dallo specchio lacustre emergono tre isole: l’Isola Maggiore e l’Isola Minore nella parte settentrionale e l’Isola Polvese nella parte meridionale. Il bacino è caratterizzato da rilievi modesti nella parte meridionale, occidentale ed orientale, leggermente più alti in quella settentrionale fino a raggiungere quote massime intorno ad 800 metri. Le coste, generalmente basse con l’eccezione dei promontori di Castiglione del Lago e di Monte del Lago, presentano fasce estese di canneto. Il Trasimeno è un lago chiuso, privo cioè di un emissario naturale alimentato da piccoli torrenti che raccolgono le acque piovane delle colline circostanti; di conseguenza il suo regime idrologico, strettamente legato all’andamento delle piogge, presenta forti oscillazioni stagionali e pluriennali. Per tale ragione nel corso dei secoli sono stati costruiti canali artificiali con lo scopo di regolare il livello delle sue acque al fine di porre rimedio ai fenomeni di forte abbassamento del livello che si verificano nei periodi di scarse precipitazioni ed a quelli di allagamento nei periodi di piogge abbondanti. L’attuale emissario, costituito da un canale artificiale sotterraneo inaugurato nel 1898, è ubicato nei pressi di San Savino ed ha sostituito l’antico condotto costruito dai Romani e riadattato nel 1420 da Braccio di Montone. In tempi recenti, a causa dello scarso apporto di acqua dei fossi, è stato realizzato un immissario artificiale, il canale dell’Anguillara, che raccoglie le acque dei torrenti Tresa, Rio Maggiore, Moiano e Maranzano. Il programma di sorveglianza attivo in Umbria sul lago Trasimeno consta di quattro stazioni poste in corrispondenza dei pontili di Passignano sul Trasimeno, San Feliciano, Sant’Arcangelo e Castiglione del Lago. Nell’area è presente un’enorme quantità di elementi di interesse storico, di grande

pregio: i castelli che si affacciano sul lago come Castiglione del Lago, Borghetto, Tuoro, Passignano, Monte Ruffiano, Montecolognola, Monte del Lago, Zocco, S. Feliciano, S. Savino, S. Arcangelo e Montalera. Per quanto riguarda i Centri visita del parco, l’Oasi naturalistica“La Valle” è dotata di un Centro visite, al cui interno è stata allestita una mostra riguardante gli aspetti storico-naturalistici dell’area, mentre per i musei in area parco si cita il Museo della Pesca di San Feliciano di Magione, il Centro di documentazione permanente sulla battaglia del Trasimeno ed Annibale a Tuoro sul Trasimeno ed il Percorso Museale Palazzo della Corgna-Rocca del Leone a Castiglione del Lago.

Come già detto in merito alle zone SIC e ZPS, si rimanda alla Valutazione di Incidenza Ambientale allegata per una descrizione dei possibili impatti dell’opera sulle componenti biotiche e abiotiche dell’opera in progetto.

8 COMPONENTE ATMOSFERA

Nel presente capitolo sono inizialmente riportati il quadro normativo di riferimento, la descrizione degli agenti di inquinamento atmosferico indotti dalle emissioni del traffico stradale e la caratterizzazione meteorologica dell'area di studio.

Successivamente si riporta una caratterizzazione meteorologica dell’area interessata dall’intervento e una descrizione della qualità dell’aria.

8.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La prima legge nazionale che tratta le problematiche relative all'inquinamento atmosferico è la Legge n.615 del 13 luglio 1966, alla quale hanno fatto seguito i regolamenti attuativi disposti con D.P.R. n.1391 del 22 ottobre 1970, D.P.R. n.322 del 15 aprile 1971 e D.P.R. n.323 del 22 febbraio 1971.

Il complesso di queste norme dettava la disciplina in materia con spirito innovativo ed in maniera sufficientemente compiuta, comprendendo inoltre la ripartizione puntuale delle competenze.

Successivamente, occorre fare riferimento alla Circolare n.54 del 12 maggio 1978, inviata dal Ministero della Sanità a tutte le autorità chiamate, sia direttamente che indirettamente, ad intervenire nella lotta anti-smog.

Questa circolare venne diffusa dopo l'emanazione del D.P.R. 616/77, relativo al Regolamento di Attuazione della Legge 382/75 sul decentramento dei poteri dallo Stato a Regioni, Province e Comuni, ed alla vigilia della Riforma Sanitaria, contenendo due importanti elementi, vale a dire l'indicazione dei criteri generali per la determinazione dei limiti alle emissioni anche a livello regionale e per il trasferimento alle Regioni (in attuazione del citato DPR) dei poteri di includere, per il proprio territorio, i Comuni rientranti in zona "A" e zona "B" di controllo.

Con questi primi interventi, il legislatore ha voluto determinare i limiti massimi ammissibili delle emissioni (prodotti che vengono comunque immessi nell’atmosfera) o delle immissioni (emissioni che determinano l'inquinamento atmosferico all'esterno del perimetro della sorgente inquinante), espressi come concentrazioni che gli inquinanti non devono superare.

In particolare, la immissione rappresenta la "concentrazione al suolo" di un inquinante, ossia la quantità di inquinante che si trova nell'unità di volume di aria, misurata ad un'altezza compresa tra 1.50 e 3 metri dal suolo. Ciò vuol significare che la misura va eseguita a quell'altezza dal suolo alla quale si trova l'aria effettivamente respirabile dagli uomini: l'immissione si può definire come "la situazione atmosferica

che la o le fuoriuscite di inquinanti determinano nello spazio aereo circostante", risultando pertanto la concentrazione di inquinante alla quale è esposta la comunità.

La emissione, invece, rappresenta la quantità di inquinante che fuoriesce da una determinata sorgente; una emissione, a seconda delle condizioni orografiche locali, può dare luogo a differenti valori di immissione.

Dopo le prime normative sopra citate, che rivestivano comunque un carattere meramente indicativo, sono stati quindi emessi ulteriori decreti, i più significativi dei quali vengono di seguito elencati e brevemente descritti - che definivano i limiti massimi di accettabilità ed i valori guida per gli agenti inquinanti, i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, la regolamentazione delle situazioni di inquinamento atmosferico che determinano stati di allerta e di emergenza, per la prevenzione dell'inquinamento nelle grandi zone urbane, ecc. - che sono stati tutti abrogati dal D.Lgs. n.155 del 18 agosto 2010.

Successivamente, sono stati quindi emessi ulteriori decreti, i più significativi dei quali vengono di seguito elencati e brevemente descritti - che definivano i limiti massimi di accettabilità ed i valori guida per gli agenti inquinanti, i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, la regolamentazione delle situazioni di inquinamento atmosferico che determinano stati di allerta e di emergenza, per la prevenzione dell'inquinamento nelle grandi zone urbane, ecc. - che sono stati tutti abrogati dal D.Lgs. n.155 del 18 agosto 2010.

8.1.1 D.P.C.M. 28 marzo 1983

Il Decreto Presidente Consiglio dei Ministri del 28.3.1983, recante i "Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno”, fissava gli standard di qualità dell'aria per i diversi agenti inquinanti e, inoltre, definiva i metodi di prelievo e di analisi chimica, al fine della tutela igienico-sanitaria delle persone o delle comunità esposte.

Nell'ambito di tale decreto, veniva delegato alle Regioni il compito di controllare il rispetto dei limiti ivi contenuti e, dove le concentrazioni superino o rischino di superare tali limiti, di provvedere a predisporre appositi piani di risanamento per il miglioramento complessivo della qualità dell'aria, in modo da consentire il rispetto dei limiti stessi entro e non oltre dieci anni dall'entrata in vigore del decreto stesso.

8.1.2 D.P.C.M. 24 maggio 1988, n.203

Il Decreto del Presidente della Repubblica n.203 del 24.5.1988, relativo alla "Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi

dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, numero 183”, modificava i valori limite di qualità dell'aria per 502 e N02; introduceva i valori guida per 502, N02 e particelle sospese e, infine, aggiornava ed integrava i metodi di prelievo e di analisi degli inquinanti.

8.1.3 D.M.A. 20 maggio 1991

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 20.5.1991, relativo ai "*Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria*", oltre alla definizione di tali criteri di raccolta, aveva per scopo il riordino delle competenze per la vigilanza, il controllo, la gestione e l'esercizio dei sistemi di rilevamento pubblici, nonché la regolamentazione delle situazioni di inquinamento che determino stati di allerta e di emergenza.

A tale proposito, il suddetto decreto prevedeva il censimento dei sistemi di rilevamento di qualità dell'aria ed, inoltre, enunciava i criteri da seguire per la realizzazione e la gestione dei sistemi di rilevamento e per la qualificazione delle misure e della strumentazione, ordinando le stazioni di rilevazione secondo quattro classi (A, B, C, D) ed individuando, per ciascuna di queste, il numero minimo di centraline richieste nel centro urbano, definito in base al numero di abitanti.

Nell'ambito di tale decreto, veniva infine stabilito che il Ministero dell'Ambiente, di concerto con quello della Sanità, avrebbero dovuto definire i livelli di attenzione e di allarme.

8.1.4 D.M.A. 12 novembre 1992

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 12.11.1992, relativo ai "*Criteri generali per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico nelle grandi zone urbane e disposizioni per il miglioramento della qualità dell'aria*", aveva per scopo quello di fornire alle autorità competenti, a fronte di episodi acuti di inquinamento atmosferico, dei criteri generali ed omogenei, nonché degli elementi di orientamento, al fine di assicurare la tutela sanitaria della popolazione ed il miglioramento della qualità dell'aria.

Nell'ambito di tale decreto, venivano inoltre definiti i limiti di attenzione ed i limiti di allarme per gli inquinanti atmosferici, oltre ai criteri generali per la definizione dei piani di intervento operativo, da mettere in atto allo scopo di prevenire episodi acuti di inquinamento atmosferico e rientrare in tempi brevi nei limiti normativi, nei casi in cui siano superati i livelli di attenzione e di allarme, anche al fine di prevenire il superamento dei limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione fissati dai decreti precedentemente descritti.

8.1.5 D.M.A. 15 aprile 1994 e D.M.A. 25 novembre 1994

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 15.4.1994, recante le "*Norme tecniche in materia di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del DPR*

24 maggio 1988, n.203 e dell'art. 9 del D.M. 20 maggio 1991", è stato successivamente aggiornato dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 25.11.1994, che riporta l'*Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994*".

Nell'ambito del D.M.A. del 15 aprile, venivano tra l'altro individuati gli obiettivi di qualità, intesi come valore medio annuale di riferimento da raggiungere e rispettare a partire da una determinata data, per il PM10 - frazione delle polveri con diametro inferiore ai 10 11m - oltre che per il benzene ed il benzo(a)pirene, mentre nel DMA del 25 novembre erano inoltre definiti i livelli di attenzione e di allarme per i singoli inquinanti.

8.1.6 D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351

Il Decreto Legislativo n.351 del 4.8.1999, riguardante alla "*Attuazione della Direttiva CEE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria dell'ambiente*", che aveva abrogato il precedente D.M.A. 20 maggio 1991, definiva i principi per i seguenti aspetti:

- stabilire gli obiettivi per la qualità dell'aria ambiente, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente sul territorio nazionale, in base a criteri e metodi comuni;
- disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell'aria ambiente e far sì che siano rese pubbliche, con particolare riferimento al superamento della soglia di allarme;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove è buona, migliorandola negli altri casi della Direttiva 96/62/CEE.

Tale decreto, inoltre, recepiva le seguenti indicazioni:

- i valori limite e le soglie di allarme per gli inquinanti elencati nell'Allegato I del decreto stesso;
- il margine di tolleranza fissato per ciascun inquinante di cui all'Allegato I, nonché le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale deve essere raggiunto il valore limite;
- il valore obiettivo per l'ozono e gli specifici requisiti di monitoraggio, valutazione, gestione ed informazione.

8.1.7 D.M.A. 2 aprile 2002, n.60

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente n.60 del 2.4.2002, relativo al "*Recepimento della Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di*

azoto, gli ossidi di azoto, le particelle di piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio”, per le sostanze sopra citate stabiliva:

- i valori limite e le soglie di allarme;
- il margine di tolleranza e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente;
- la soglia di valutazione superiore ed inferiore ed i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati;
- le modalità ed il formato dell'informazione da fornire al pubblico sui livelli rilevati et nel caso di superamento, delle soglie di allarme.

8.1.8 D.M.A. 01 ottobre 2002, n.261

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente n.261 del 1.10.2002 recante il "Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli artt B. e 9 del D. L. 4 agosto 1999, n. 351“.

In particolare, tale decreto stabiliva:

- le direttive tecniche sulla cui base le regioni provvedono ad effettuare le misure eventualmente necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ed individuare le seguenti zone:
 - zone in corrispondenza delle quali i livelli di uno o più inquinanti comportano il superamento dei valori limite e delle soglie di allarme;
 - zone nelle quali sono più alti i valori limite;
 - zone nelle quali i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite;
- i criteri per l'elaborazione dei piani e dei programmi per il raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria;
- le direttive rispetto alle quali le regioni adottano i piani per il mantenimento della qualità dell'aria.

8.1.9 D.Lgs. 21 maggio 2004, n.183

Il Decreto Legislativo n.183 del 21.5.04, riguardante la "Attuazione della Direttiva CEE 2002/3/CE, relativa all'ozono nell'aria”, fissava:

- i valori bersaglio, gli obiettivi a lungo termine, la soglia di allarme e la soglia di informazione, al fine di prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente;
- i metodi ed i criteri per la valutazione delle concentrazioni di ozono;
- le misure volte a consentire l'informazione al pubblico in merito alle concentrazioni di ozono;
- le misure volte a mantenere la qualità dell'aria, laddove essa risulta buona;
- le modalità di cooperazione degli stati membri della Unione Europea, ai fini della riduzione dei livelli di ozono.

8.1.10 D.Lgs. 3 agosto 2007, n.152

Il Decreto Legislativo n.152 del 3.08.07, relativo alla "Attuazione della Direttiva 2004/107/CE”, concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente'; definiva i valori obiettivo, nonché le soglie di valutazione superiore ed inferiore, per l'arsenico, il cadmio, il nichel e il benzo(a)pirene.

8.1.11 D.Lgs 13 agosto 2010, n.155

Il Decreto Legislativo n.155 del 13.08.10, relativo alla "Attuazione della Direttiva 200B/SO/CE”, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa'; abroga le precedenti normative in materia di inquinamento atmosferico, le più significative delle quali sono state descritte nei precedenti paragrafi della presente relazione.

Tale decreto, che si compone di 22 articoli, 16 allegati e 11 appendici, istituisce un quadro normativo di riferimento unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, finalizzato al conseguimento degli obiettivi di seguito elencati:

- individuare obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti ad evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente, sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente, come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente, oltre che per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché miglioramenti dovuti alle misure adottate;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, migliorandola negli altri casi;
- garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;

- realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione Europea in materia di inquinamento atmosferico.

Il suddetto Decreto Legislativo, inoltre, stabilisce:

- valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;
- livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo ed ossidi di azoto;
- soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene;
- valori obiettivo, obiettivi a lungo termine, soglie di allarme e soglie di informazione per l'ozono.

Nell'ambito di tale decreto, le funzioni amministrative per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente competono allo Stato, alle Regioni, alle Province autonome ed agli Enti locali; in particolare, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), si può avvalere del supporto tecnico dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), oltre che dell'Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo sostenibile (ENEA).

Nell'art.3 del D.Lgs. n.155/10 è prevista la zonizzazione del territorio nazionale, che dovrà essere suddiviso in zone ed agglomerati, da classificare - a cura delle Regioni e della Province autonome - ai fini della valutazione dell'aria ambiente; ciascun progetto di zonizzazione sarà quindi trasmesso al MATTM ed all'ISPRA, che si esprimeranno sulla conformità del progetto alle indicazioni del decreto stesso. Il successivo art.4 specifica, quindi, che la classificazione delle zone e degli agglomerati deve essere effettuata, per ciascun inquinante, sulla base delle soglie di valutazione superiore ed inferiore di cui all'Allegato II del presente decreto.

Nei successivi articoli (da 5 a 8) vengono quindi definite le modalità da prevedere per la valutazione dell'aria ambiente delle zone e degli agglomerati, con particolare riferimento alla ubicazione, al numero ed alle caratteristiche delle stazioni di misurazione, oltre che alle tecniche di modellizzazione, da utilizzare congiuntamente alle misure, per la valutazione complessiva della qualità dell'aria ambiente.

Gli articoli 9, 10 e 11 del suddetto decreto fanno quindi riferimento ai piani ed alle misure che devono essere attuate nelle zone e/o negli agglomerati - sia nel caso che si verifichino dei superamenti dei valori limite, dei valori obiettivo e dei livelli critici, sia qualora insorga il rischio di tali superamenti - allo scopo di consentire il rispetto dei limiti normativi; l'articolo 14 stabilisce, invece, che nel caso di superamento delle soglie di informazione e di allarme, gli Enti competenti devono informare tempestivamente la popolazione, oltre che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare.

Nell'art.17 vengono definite le procedure di garanzia previste per verificare il rispetto della qualità delle procedure delle misure dell'aria ambiente, nonché le procedure per l'approvazione degli strumenti di campionamento e misura della qualità dell'aria.

L'art.18 del D.Lgs. n.155/10 stabilisce che gli enti di competenza devono fornire al pubblico le informazioni relative: alla qualità dell'aria ambiente; alle decisioni con le quali sono concesse o negate le deroghe; ai piani di qualità dell'aria ed ai piani di azione previsti, oltre che alle autorità ed agli organismi titolati dei compiti tecnici.

Nell'ambito dell'art.19 di tale decreto, vengono inoltre indicate le tipologie di dati ed informazioni che le Regioni e le Province autonome devono trasmettere al MATTM ed all'ISPRA, con le relativa frequenza di invio.

L'art.21 del suddetto Decreto Legislativo elenca quindi tutte le leggi ed i decreti precedenti – in materia di qualità dell'aria - che vengono abrogati a seguito della sua entrata in vigore, mentre il successivo art.22 sancisce le disposizioni transitorie e finali.

Nei 16 Allegati del D.Lgs. n.155/10 sono definiti gli obiettivi di qualità dei dati, le soglie di valutazione superiore ed inferiore, i valori limite ed i livelli critici, le soglie di informazione e di allarme ed i valori obiettivo per gli agenti inquinanti più significativi; inoltre, vengono stabiliti i criteri per l'ubicazione delle stazioni di misura, con l'indicazione del numero minimo delle postazioni da prevedere per la corretta valutazione della qualità dell'aria ambiente, oltre che dei metodi di riferimento per le misurazioni dei diversi agenti inquinanti. I suddetti allegati riportano, infine, le informazioni da includere nei piani di qualità dell'aria ambiente, nonché le modalità da prevedere per una corretta informazione del pubblico sullo stato di qualità dell'aria.

Sulla base di quanto contenuto nei sopra citati allegati, vengono di seguito riportate le tabelle riepilogative dei diversi parametri previsti dal Decreto Legislativo del 2010 per la valutazione dello stato di qualità dell'aria ambiente, vale a dire in particolare:

- valori limite per la salute umana;
- livelli critici per la protezione della vegetazione;

- soglie di valutazione superiore ed inferiore;
- valori obiettivo ed obiettivi a lungo termine;
- soglie di informazione e di allarme.

La seguente Tabella riporta i Valori limite per la salute umana, relativamente al biossido di zolfo, al biossido di azoto, al benzene, al monossido di carbonio, al piombo ed al particolato (PM10 e PM2,5), così come definiti nell'Allegato XI del suddetto decreto.

Tabella 1 - Valori limite per la salute umana

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE
Biossido di zolfo (SO ₂)	Valore limite con periodo di mediazione di 1 ora (da non superare più di 24 volte l'anno)	350 µg/m ³
	Valore limite con periodo di mediazione di 24 ore (da non superare più di 3 volte l'anno)	125 µg/m ³
Biossido di azoto (NO ₂)	Valore limite con periodo di mediazione di 1 ora (da non superare più 18 volte l'anno)	200 µg/m ³
	Valore limite con periodo di mediazione di 1 anno	40 µg/m ³
Benzene (C ₆ H ₆)	Valore limite con periodo di mediazione di 1 anno	5 µg/m ³
Monossido Carbonio (CO)	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³
Piombo (Pb)	Valore limite con periodo di mediazione di 1 anno	0,5 µg/m ³
Particolato (PM10)	Valore limite con periodo di mediazione di 24 ore (da non superare più di 35 volte l'anno)	50 µg/m ³
	Valore limite con periodo di mediazione di 1 anno	40 µg/m ³
Particolato (PM2,5) – Fase 1	Valore limite con periodo di mediazione di 1 anno	25 µg/m ³
Particolato (PM2,5) – Fase 2	Valore limite con periodo di mediazione di 1 anno ancora da stabilire con successivo decreto	Non stabilito

A tale proposito, il Valore limite è definito come il livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, oltre che essere raggiunto entro un termine prestabilito e non successivamente superato.

Nella seguente Tabella sono indicati i Livelli critici per la protezione della vegetazione, così come definiti nell'Allegato XI del D.Lgs. n.155/10, relativamente ai biossido di zolfo ed agli ossidi di azoto.

Tabella 2 - Livelli critici per la protezione della vegetazione

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	LIVELLO CRITICO
Biossido di zolfo (SO ₂)	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione	20 µg/m ³
Ossidi di azoto (NO _x)	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione	30 µg/m ³

Il Livello critico, stabilito in base alle conoscenze scientifiche, rappresenta il valore oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su ricettori come gli alberi, le piante e gli ecosistemi naturali, fatta eccezione per gli essere umani.

La seguente Tabella riporta le Soglie di valutazione superiore ed inferiore indicate nell'Allegato II di tale decreto, relativamente al biossido di zolfo, al biossido di azoto, agli ossidi di azoto, al particolato (PM10 e PM2,S), al piombo, al benzene, al monossido di carbonio, all'arsenico, al cadmio, al nichel ed al benzo(a)pirene.

Tabella 3 - Soglie di valutazione inferiore e superiore

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	SOGLIA SUPERIORE	SOGLIA INFERIORE
Biossido di zolfo (SO ₂)	Media sulle 24 ore (da non superare più di 3 volte l'anno)	75 µg/m ³	50 µg/m ³
	Media invernale per gli ecosistemi	12 µg/m ³	8 µg/m ³
Biossido di azoto (NO ₂)	Media oraria per (da non superare più di 18 volte l'anno)	140 µg/m ³	100 µg/m ³
	Media annuale	32 µg/m ³	26 µg/m ³
Ossidi di azoto (NO _x)	Media annuale per la vegetazione	24 µg/m ³	19,5 µg/m ³
Particolato (PM10)	Media su 24 ore (da non superare più di 35 volte l'anno)	35 µg/m ³	25 µg/m ³
	Media annuale	28 µg/m ³	20 µg/m ³
Particolato (PM2,5)	Media annuale	17µg/m ³	12 µg/m ³
Piombo (Pb)	Media annuale	0,35 µg/m ³	0,25 µg/m ³
Benzene (C ₆ H ₆)	Media annuale	3,5 µg/m ³	2 µg/m ³
Monossido Carbonio (CO)	Media su 8 ore	7 mg/m ³	5 mg/m ³
Arsenico (As)	Media annuale	3,6 µg/m ³	2,4 µg/m ³
Cadmio (Cd)	Media annuale	3 µg/m ³	2 µg/m ²
Nichel (Ni)	Media annuale	14 µg/m ³	10 µg/m ³
Benzo(a)pirene (C ₂₀ H ₁₂)	Media annuale	0,6 µg/m ³	0,4 µg/m ³

In particolare, la Soglia di valutazione inferiore è definita come il livello al di sotto del quale è previsto, anche in via esclusiva, l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva; per Soglia di valutazione superiore, viene invece indicato il livello al di sotto del quale le misurazioni in siti fissi possono essere combinate con misurazioni indicative, ovvero con tecniche di modellizzazione.

La Tabella di seguito riportata contiene i Valori obiettivo per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene, così come determinati nell'Allegato XIII di tale decreto legislativo.

Tabella 4 - Valori obbiettivi per Arsenico, Cadmio, Nickel, Benzo(a)pirene

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE OBIETTIVO
Arsenico (As)	Media annuale	6 µg/m³
Cadmio (Cd)	Media annuale	5 µg/m³
Nickel (Ni)	Media annuale	20 µg/m³
Benzo(a)pirene (C ₂₀ H ₁₂)	Media annuale	1 µg/m³

Nella seguente Tabella è riportato il Valore obiettivo per l'ozono, così come indicato nell'Allegato VII del suddetto decreto.

Tabella 5 - Valori obbiettivo per l'ozono

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE OBIETTIVO
Ozono (O ₃)	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (protezione salute umana)	120 µg/m³
	Da maggio a luglio (protezione della vegetazione)	18.000 µg/m³ h (media su 5 anni)

La seguente Tabella riporta l'Obiettivo a lungo termine per l'ozono, che viene stabilito nell'Allegato VII del D.Lgs. n.155/10.

Tabella 6 - Valori obbiettivo a lungo termine per l'ozono

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	OBIETTIVI A LUNGO TERMINE
Ozono (O ₃)	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno (protezione salute umana)	120 µg/m³
	Da maggio a luglio, calcolato sul valore di 1 ora (protezione della vegetazione)	6.000 µg/m³ h (media su 5 anni)

A tale proposito, il Valore obiettivo è indicato come il livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire – ove possibile - entro una data prestabilita, mentre l'Obiettivo a lungo termine è il livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente.

La Tabella seguente riporta le Soglie di allarme per il biossido di zolfo ed il biossido di azoto, così come indicate nell'Allegato XII del suddetto decreto.

Tabella 7 - Soglia di allarme per SO2 e NO2

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	SOGLIA DI ALLARME
Biossido di zolfo (SO ₂)	Valore misurato su tre ore consecutive in un sito rappresentativo di un'area di almeno 100 km²	500 µg/m³
Biossido di azoto (NO ₂)	Valore misurato su tre ore consecutive in un sito rappresentativo di un'area di almeno 100 km²	400 µg/m³

Nella seguente Tabella sono individuate le Soglie di informazione e di allarme previste per l'ozono e riportate nell'Allegato XII del D.Lgs n.155/10.

Tabella 8 - Soglia di informazione e di allarme per l'Ozono

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	SOGLIA DI INFORMAZIONE	SOGLIA DI ALLARME
Ozono (O ₃)	Periodo di mediazione di 1 ora Lo stato di allarme scatta quando viene misurato o previsto un superamento per 3 ore consecutive	180 µg/m³	240 µg/m³

In particolare, la Soglia di informazione è definita come il livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana, in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso, il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive; la Soglia di allarme, invece, è indicata come il livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana, in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso, il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

Nelle 11 Appendici del D.Lgs. n.155/10, sono quindi riportati i criteri da adottare per la zonizzazione del territorio, per la scelta della rete da misura e per l'utilizzo di metodi di valutazione diversi dalle misurazioni, nonché i principi ed i criteri per l'elaborazione dei piani di qualità dell'aria e degli inventari delle emissioni; sono infine presenti dei questionari sulla qualità dell'aria e sui relativi piani di azione, oltre alle modalità di comunicazione dei dati sull'ozono, ai metodi di riferimento per il campionamento e l'analisi del mercurio totale gassoso presente nell'aria e di quello deposto.

8.2 AGENTI INQUINANTI E L'INFLUENZA DEL TRAFFICO AUTOVEICOLARE SULLA LORO DIFFUSIONE

L'aria è una miscela eterogenea formata da gas e particelle di varia natura e dimensioni; la sua composizione si modifica nello spazio e nel tempo per cause naturali e non, cosicché risulta arduo definirne le caratteristiche di qualità.

L'impossibilità di individuare le proprietà di un ambiente incontaminato di riferimento induce ad introdurre il concetto di inquinamento atmosferico, stabilendo uno standard convenzionale per la qualità dell'aria.

Si ritiene quindi inquinata l'aria la cui composizione eccede limiti stabiliti per legge allo scopo di evitare effetti nocivi sull'uomo, sugli animali, sulla vegetazione, sui materiali, owerò sugli ecosistemi in generale.

I fenomeni di inquinamento sono il risultato di una complessa competizione tra fattori che portano ad un accumulo degli inquinanti ed altri che, invece, determinano la loro rimozione e la loro diluizione in atmosfera. L'entità e le modalità di emissione (sorgenti puntiformi, diffuse, altezza di emissione, ecc.), i tempi di persistenza degli inquinanti, il grado di mescolamento dell'aria, sono alcuni dei principali fattori che producono variazioni spazio-temporali della composizione dell'aria.

I principali meccanismi di rimozione possono essere di tipo fisico (lavaggi dovuti alle piogge, adsorbimento su solidi o nel terreno, assorbimento nei diversi sistemi idrici), di tipo biologico (reazioni prodotte dalla respirazione delle piante e dei batteri presenti nei terreni), e di tipo chimico (reazioni chimiche semplici, catalitiche o fitochimiche). Non sempre, l'evoluzione chimica degli inquinanti va nel senso di favorire la riduzione dell'inquinamento; talvolta, i prodotti delle trasformazioni sono più nocivi di quelli originari.

La possibilità che gli inquinanti reagiscano porta a distinguere tra inquinanti primari, emessi direttamente in atmosfera ed inquinanti secondari, che si originano nell'aria per trasformazione chimica. Gli inquinanti primari possono essere di tipo gassoso o particellare; tra i gas, si segnalano in particolare (Zannetti, 1990):

- composti dello zolfo (SO₂, H₂S);
- composti dell'azoto (NO, NH₃);
- composti del carbonio (idrocarburi, HC; CO);
- composti alogenati (HCl, HF, HBr, CFC).

Il particolato si classifica in ragione del diametro delle particelle: si considerano grossolane quelle con diametro maggiore di 2.5 µm e fini quelle con diametro minore di 2.5 µm. Si distinguono, inoltre, come inalabili le particelle con diametro minore di 10 µm (PM10).

I principali inquinanti secondari di tipo gassoso sono:

- NO₂ formato da NO primario;
- O₃ formato per via fotochimica.

Entrambi questi gas intervengono nei complessi meccanismi di reazione che costituiscono il cosiddetto "smog fotochimico".

Il particolato secondario può derivare da reazioni chimiche e chimico-fisiche che coinvolgono inquinanti gassosi sia primari che secondari; in particolare, i più noti processi sono i seguenti:

- la trasformazione di SO₂ in solfati;
- la trasformazione di NO₂ in nitrati, NO₃;
- la trasformazione di composti organici in particelle organiche.

Gli inquinanti atmosferici, sia primari che secondari, si caratterizzano per la loro grande mobilità indotta dal trasporto convettivo (avvettivo) e dispersivo. A tale riguardo, il particolato inalabile si comporta come un gas, mentre quello di diametro superiore segue traiettorie balistiche dominate dalla forza di gravità.

Vengono di seguito indicati gli effetti dannosi provocati all'ambiente:

- acidificazione dei laghi, dei fiumi e delle acque sotterranee;
- degradazione dei sistemi idrici potabili;
- acidificazione e demineralizzazione dei suoli;
- impatto sulle foreste e sulla produttività agricola;
- deterioramento dei manufatti umani.

Gli inquinanti derivano da sorgenti differenti e sono responsabili singolarmente di vari effetti sugli esseri umani e sugli ecosistemi.

Monossido di carbonio (CO)

Caratteristiche chimico – fisiche:

Il monossido di carbonio rappresenta il primo stadio di ossidazione del carbonio: è un gas tossico inodore, incolore ed insapore, leggermente più leggero dell'aria, che si forma nella combustione incompleta dei composti del carbonio (costituente principale dei combustibili solidi, liquidi e gassosi).

Le concentrazioni di CO sono espresse in milligrammi al metro cubo (mg/m³)

Sorgenti:

La principale sorgente di CO è costituita dagli scarichi del traffico veicolare; in particolare, i veicoli alimentati a benzina emettono quantitativi nettamente superiori rispetto a quelli alimentati a gasolio, mentre il contributo degli impianti industriali è di limitata entità.

A tale proposito, la concentrazione di monossido di carbonio nei gas di scarico è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore e, a differenza dell'NO2, è più elevata con motore al minimo ed in decelerazione.

Si evidenzia, inoltre, come la concentrazione di CO diminuisce abbastanza rapidamente allontanandosi nello spazio dai punti di emissione (anche solo poche decine di metri), così come decade abbastanza velocemente nel tempo, una volta cessata l'emissione in atmosfera.

Effetti sull’uomo e sull’ambiente:

Il monossido di carbonio ha una affinità nei confronti dell'emoglobina 200 volte maggiore di quella dimostrabile in vivo dall'ossigeno; ciò significa un alto rischio di saturazione dell'emoglobina con CO, con conseguente impossibilità da parte di questa importante proteina funzionale di legarsi con l'ossigeno, indispensabile alla respirazione delle cellule.

Le cronache riportano frequenti notizie di soffoca menti in ambienti chiusi causati dal CO; in atmosfera, è in grado di aggravare le condizioni individuali di insufficienza respiratoria. I soggetti maggiormente a rischio sono le persone con lesioni coronariche, gli anziani con squilibri cardiopolmonari, le persone con enfisema o bronchite cronica, oltre alle donne in gravidanza ed ai bambini ed ai soggetti affetti da anemia grave.

Per quanto riguarda le piante, il CO può provocare danni solo se raggiunge concentrazioni molto elevate (superiori a 115 mg/m3).

Valori di riferimento:

Vengono di seguito riportati i limiti normativi di riferimento previsti dal D.Lgs. n.155/10, per la salvaguardia della salute umana, relativamente al monossido di carbonio:

- Valore limite: 10 mg/m³;
- Soglia di valutazione inferiore: 5 mg/m³;
- Soglia di valutazione superiore: 7 mg/m³.

Ossidi di Azoto (NO₂,NO)

Caratteristiche chimico – fisiche:

Il monossido di azoto (NO) è un gas incolore, inodore ed insapore, mentre il biossido di azoto (N02) è caratterizzato da odore pungente e da colore rosso - bruno, che tende a penetrare in profondità nelle vie respiratorie.

In particolare, l'N02 non viene emesso direttamente dalla sorgente, ma è prodotto a seguito di reazioni chimiche con l'ossigeno atmosferico; per questa ragione, viene considerato un inquinante secondario. La sua interazione con la radiazione solare contribuisce alla produzione di ozono e, più in generale, alla formazione dello smog fotochimico.

Le concentrazioni di ossidi di azoto vengono espresse in microgrammi al metro cubo (µg/m 3). Il monossido di azoto si forma per combinazione diretta dell'azoto e dell'ossigeno atmosferico in tutti i processi di combustione caratterizzati da elevate temperature, specialmente nei motori a combustione interna.

Il biossido di azoto, invece, si forma per ossidazione di NO, a seguito di un rapido raffreddamento.

Sorgenti:

Il traffico veicolare costituisce la fonte principale di ossidi di azoto, in quanto i combustibili liquidi ne producono una maggiore quantità rispetto a quelli solidi; le altre significative sorgenti di ossidi di azoto sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento, dalle centrali termoelettriche e da numerose attività produttive.

I motori a gasolio, a loro volta, ne emettono quantità più elevate rispetto ai motori a benzina e, spesso, sono anche accompagnati da "fumi neri" e da cattivi odori.

La concentrazione negli scarichi delle autovetture è più alta in fase di accelerazione ed in condizioni normali di marcia, rispetto alla fase di decelerazione o con il motore al minimo.

Effetti sull’uomo e sull’ambiente:

Il biossido di azoto è quattro o cinque volte più tossico del monossido di azoto.

Entrambi, penetrati nell'apparato respiratorio, entrano nella circolazione sanguigna e danno origine alla formazione di meta emoglobina, che non è più in grado di trasportare ossigeno (funzione specifica della emoglobina).

A valori intorno al 3 - 4% di meta emoglobina, si manifestano disturbi a carico della respirazione, mentre a concentrazioni variabili tra 19 e 38 µg/m³, l'N0₂ esercita una azione irritante sugli occhi e sulle vie respiratorie; i soggetti più a rischio sono rappresentati dagli asmatici e dai bronchitici.

Nell'ambiente, il biossido di azoto è in grado di produrre numerosi effetti negativi, in quanto contribuisce alla formazione delle piogge acide, alla diminuzione dello strato di ozono, costituendo inoltre uno dei componenti principali dello smog fotochimico.

Valori di riferimento:

Vengono di seguito riportati i limiti normativi di riferimento previsti dal D.Lgs. n.155/10, per la salvaguardia della salute umana, relativamente al biossido di azoto:

- Valore limite orario: 200 µg/m³
- Valore limite annuale: 40 µg/m³
- Soglia di valutazione oraria inferiore: 100 µg/m³
- Soglia di valutazione oraria superiore: 140 µg/m³
- Soglia di valutazione annuale inferiore: 26 µg/m³
- Soglia di valutazione annuale superiore: 32 µg/m³
- Soglia di allarme: 400 µg/m³

Particolato atmosferico (PM10,PM 2,5)

Caratteristiche chimico – fisiche:

Il particolato atmosferico è una complessa miscela di sostanza organiche od inorganiche liquide e solide, di diversa varietà e composizione chimica, costituita da particelle di diametro variabile tra 0.1 e 100 micron.

In particolare, le particelle più grandi (maggiori di 10 micron), generalmente ceneri o polveri, tendono a depositarsi al suolo, mentre le più piccole rimangono in sospensione in aria.

Numerose sostanze chimiche sono presenti in atmosfera sotto forma di particolato, distinguendo una frazione organica ed una inorganica, entrambe presenti con numerosi elementi, quali metalli, idrocarburi, acidi, basi, ecc; si evidenzia, inoltre, come alcune di queste sostanze siano nocive, come ad esempio piombo, cadmio, amianto, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), ecc.

La concentrazione di particolato viene espressa in microgrammi al metro cubo (µg/m3).

Sorgenti:

Il particolato presente in atmosfera viene prodotto anche a seguito di processi naturali (eruzioni vulcaniche, azione del vento sul terreno, ecc.).

La causa principale delle elevate concentrazioni di particelle aerodisperse presenti in ambiente urbano è invece da attribuire alle attività umane, in particolare ai processi di combustione (emissioni autoveicolari, riscaldamento, industrie, ecc.).

Effetti sull’uomo e sull’ambiente:

Il particolato attacca principalmente l'apparato respiratorio, che dispone di difese naturali solo per le particelle più grosse.

Le particelle vengono infatti selezionate dalle vie respiratorie: quelle più grossolane vengono catturate nelle cavità nasali, altre vengono fermate dalle mucose.

Opportuni sistemi di ciglia provvedono ad allontanarle in direzione della faringe, evitando il loro arrivo nella parte più profonda dei polmoni; solamente la frazione più piccola arriva agli alveoli polmonari e può essere assorbita dal sangue, con conseguente intossicazione.

Spesso, al particolato sono associati altri inquinanti con effetti tossici o cancerogeni, che aggravano il rischio di patologie respiratorie.

Nell'ambiente esterno, il particolato atmosferico contribuisce alla diminuzione della trasparenza dell'aria ed all'annerimento e/o corrosione di monumenti, edifici, ecc.

Polveri inalabili PM10

Caratteristiche chimico – fisiche:

Il PMIO è un materiale particellare con dimensione inferiore a 10 micron, la cui composizione chimica mostra la presenza di metalli pesanti, oltre che di sostanze organiche tossiche, come gli Idrocarburi Policiclici Aromatici.

Il PM10 è un inquinante che si disperde molto facilmente; a tale proposito, infatti, le dimensioni ridotte permettono alle particelle di rimanere sospese in aria per lunghi periodi, da qualche ora per la frazione più grezza a qualche settimana per quella più fine e, inoltre, possono essere trasportate per lunghe distanze.

Le concentrazioni vengono espresse in microgrammi al metro cubo (µIg 1m3).

Il PM10, particolato caratterizzato da diametro aerodinamico inferiore a 10 micron, è il risultato di due componenti: la prima, dovuta alla coagulazione di aerosol di dimensioni più piccole e/o a processi di accrescimento, causati ad esempio da assorbimento di acqua da parte del particolato igroscopico; la Seconda, g invece derivante da risospensione di aerosol, in massima parte costituito da particelle carboniose originatesi da processi di combustione (traffico).

Effetti sull’uomo:

Il sistema maggiormente attaccato dal particolato è l'apparato respiratorio ed il fattore di maggiore rilievo è rappresentato dalle dimensioni delle particelle, in quanto da esse dipende l'estensione della penetrazione nelle vie respiratorie; pertanto, quelle più grosse, come il PM10 entrano per inalazione nelle

vie respiratorie, mentre quelle fini sono in grado di penetrare fino ai livelli più profondi, come meglio successivamente descritto per il PM2,5.

Valori normativi di riferimento:

Vengono di seguito riportati i limiti normativi di riferimento previsti dal D.Lgs. n.155/10, per la salvaguardia della salute umana, relativamente al PM10:

- Valore limite giornaliero: SO 50 µg/m3;
- Valore limite annuale: 40 µg/m3;
- Soglia di valutazione giornaliera inferiore: 25 µg/m3/m3 (media 24 ore);
- Soglia di valutazione giornaliera superiore: 35 µg/m3/m3 (media 24 ore);
- Soglia di valutazione annuale inferiore: 20 µg/m3/m3 (media annuale);
- Soglia di valutazione annuale superiore: 28 µg/m3/m3 (media annuale);

Polveri respirabili (PM 2,5)

Caratteristiche chimico – fisiche:

Il PM2,5 è costituito dalle particelle di particolato con diametro inferiore ai 2,5.

Effetti sull’uomo:

Il PM 2,5, che rappresenta la frazione più fine del particolato, è in grado di penetrare fino ai livelli più profondi delle vie respiratorie, differenziandosi in questo dal PM10, che entra per inalazione nelle suddette vie, senza però penetrare al loro interno.

A tale proposito, i risultati dei rilievi sperimentali effettuati hanno consentito di verificare che le particelle fini si depositano in quantità maggiore e per un tempo più lungo negli alveoli polmonari, veicolando nelle zone profonde dell'apparato respiratorio quantità elevate di sostanze tossiche, organiche ed inorganiche, adsorbite sulla loro superficie.

Gli studi epidemiologici svolti hanno evidenziato effetti sanitari di tipo acuto: tali particelle chimicamente attive, infatti, sono in grado di indurre una reazione infiammatoria del polmone profondo, tale da alterare i fattori della coagulabilità e, quindi, indurre eventi cardiovascolari acuti.

Nel particolato più fine, si ipotizza anche la presenza di significative quantità di sostanze ad azione mutagena.

Valori normativi di riferimento:

Vengono di seguito riportati i limiti normativi di riferimento previsti dal D.Lgs. n.155/10, per la salvaguardia della salute umana, relativamente al PM2,5:

- Valore limite annuale: 25 µg/m3;
- Soglia di valutazione annuale inferiore: 12 µg/m3;
- Soglia di valutazione annuale superiore: 17 µg/m3.

Benzene

Caratteristiche chimico – fisiche:

Il benzene è un idrocarburo liquido, volatile, incolore, infiammabile, termica mente molto stabile ed altamente tossico.

E' un prodotto dal quale si ottengono molti derivati per sostituzione di uno o più idrogeni con gruppi organici ed inorganici o per altre reazioni chimiche (clorurazione, solfonazione, nitrazione, ecc.).

Le concentrazioni vengono espresse in microgrammi al metro cubo (µg/m 3).

Sorgenti:

Le principali fonti di emissione in atmosfera sono costituite dai processi metallurgici e dai processi di combustione dei combustibili solidi (carbone) o liquidi (oli combustibili, gasolio) di tipo fossile, in cui sono presenti i composti dello zolfo come impurezze. In un recente passato, questo gas veniva prodotto dagli impianti di riscaldamento alimentati a nafta e dalle fonderie. Il traffico veicolare è invece una fonte di SO2 di scarso rilievo, perché il contenuto di zolfo nelle benzine e anche nel gasolio è piuttosto basso.

Effetti sull’uomo e sull’ambiente:

Il biossido di zolfo è un gas irritante per gli occhi e per il tratto superiore delle vie respiratorie, a basse concentrazioni, mentre a concentrazioni superiori può dar luogo ad irritazioni delle mucose nasali, bronchiti, e malattie polmonari. L'azione sulle vie respiratorie profonde è minima, in quanto non arriva in quantità agli alveoli polmonari.

Esposizioni croniche dell'uomo comportano un incremento dell'incidenza di faringiti, bronco costrizione, ipersecrezione mucosa, un precoce affaticamento ed altri disturbi a carico dell'apparato sensorio.

Il biossido di zolfo nell'aria si combina con l'acqua che costituisce il tasso atmosferico di umidità, formando acido solforoso che, per ossidazione lenta, forma acido solforico, uno dei protagonisti delle piogge acide.

Valori di riferimento:

Vengono di seguito riportati i limiti normativi di riferimento previsti dal D.Lgs. n.155/10, per la salvaguardia della salute umana, relativamente al biossido di zolfo:

- Valore limite orario: 350 µg/m3;
- Valore limite giornaliero: 125 µg/m3;
- Soglia di valutazione giornaliera inferiore: 50 µg/m3;
- Soglia di valutazione giornaliera superiore: 75 µg/m3;
- Soglia di allarme: 500 µg/m3.

Ozono (O3))

Caratteristiche chimico – fisiche:

E' un gas di colore azzurro, dotato di un odore pungente, in grado di reagire facilmente con tutti i composti e/o i materiali che possono essere ossidati; l'O3 è tossico a concentrazioni relativamente basse ed è il principale indicatore della presenza di smog fotochimico.

La sua concentrazione viene espressa in microgrammi al metro cubo (µg/m3).

Sorgenti:

L'ozono è un inquinante "secondario" che si forma a seguito di complesse reazioni fitochimiche favorite dalla radiazione solare che coinvolgono inquinanti primari, cioè immessi direttamente in atmosfera. Assieme ad altri composti ossidanti forma lo "smog fotochimico".

I precursori dell'ozono sono gli ossidi di azoto e gli idrocarburi non metanici (NMHC) che, trasportati dal vento, spesso causano elevate concentrazioni di ozono in aree esterne ai centri urbani o addirittura in aperta campagna,

L'ozono si forma anche nella stratosfera dove, a circa 25 km d'altezza, raggiunge la massima concentrazione (fascia stratosferica d'ozono); a questa altezza, svolge l'insostituibile funzione di schermare la terra contro le radiazioni solari di tipo UVC.

Effetti sull’uomo e sull’ambiente:

L'ozono è un gas molto irritante delle vie aree profonde ed esposizioni elevate possono causare edema polmonare; l'inalazione prolungata a concentrazioni di circa 0.1 mg/m3 comporta irritazione polmonare.

La capacità di spostarsi con le masse d'aria anche a diversi chilometri dalla fonte, comporta la presenza di concentrazioni elevate a grandi distanze, creando problemi anche alla componente vegetale dell'ecosistema ed al patrimonio storico - artistico.

Valori di riferimento:

Vengono di seguito riportati i limiti normativi di riferimento previsti dal D.Lgs. n.155/10, per la salvaguardia della salute umana, relativamente all'ozono:

- Valore obiettivo: 120 µg/m3;
- Soglia di informazione: 180 µg/m3;
- Soglia di allarme: 240 µg/m3.

Smog Fotochimico

Il termine "smog fotochimico" indica un insieme di processi che coinvolgono ozono, ossidi di azoto e composti organici volatili; a tale proposito, si evidenzia che per l'innescò delle reazioni è essenziale la presenza di radiazione solare.

I primi casi di smog fotochimico vennero segnalati negli anni '40 a Los Angeles, ma è solo negli ultimi tempi che l'attenzione rivolta ai problemi di Inquinamento secondario è andata aumentando, essendosi resa sempre più manifesta la loro importanza da un punto di vista sanitario e la loro larga diffusione territoriale. Lo smog fotochimico si manifesta con una leggera foschia di colore giallo-marrone, che può provocare irritazione agli occhi e disturbi respiratori. Altri effetti sull'ambiente riguardano possibili danni alla vegetazione (riduzione della produttività delle colture) ed alle cose (rapido deterioramento delle superfici e dei materiali).

La formazione degli inquinanti secondari che compongono lo smog fotochimico è complessa, perché la loro evoluzione temporale e la loro distribuzione spaziale dipendono dalle masse d'aria che contengono gli inquinanti precursori e che sono sede dei processi di trasformazione. Gli episodi critici possono perciò

non essere circoscritti alle zone ed ai tempi prossimi alle emissioni dei precursori, ma interessare aree e periodi molto ampi.

Lo smog fotochimico è generalmente importante d'estate, quando, a causa del ruolo assunto dalla radiazione solare nel sistema di reazioni chimiche di base, più frequentemente si superano i limiti di legge per l'ozono, principale tracciante del processo.

8.3 INFLUENZA DEI FATTORI METEOROLOGICI SUI FENOMENI DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Vengono di seguito riportati i più importanti fattori meteorologici che interessano i fenomeni di inquinamento atmosferico:

- il vento orizzontale (velocità e direzione) - generato dalla componente geostrofica e modificato dal contributo delle forze d'attrito del terreno e da effetti meteorologici locali, come brezze marine, di monte e di valle, circolazioni urbano-rurali, ecc. - che influenza il trasporto, la diffusione e la dispersione degl inquinanti;
- la stabilità atmosferica, che è un indicatore della turbolenza atmosferica alla quale si devono;
- i rimescola menti dell'aria e, quindi, il processo di diluizione degli inquinanti;
- la quota sul livello del mare;
- le inversioni termiche che determinano l'altezza del Planet Boundary Layer;
- i movimenti atmosferici verticali dovuti a sistemi baroclini od orografici;
- la temperatura dell'aria che, in estate, può determinare valori elevati di concentrazioni di ozono, indotti dall'associazione delle condizioni di stagnazione della massa d'aria con le temperature elevate; in inverno, invece, le basse temperature associate a fenomeni di inversione termica, tendono a confinare gli inquinanti in prossimità della superficie;
- le precipitazioni, che influenzano la deposizione e la rimozione umida degli inquinanti

A seguire, sono riportati alcuni cenni sul ruolo della stabilità atmosferica, in relazione al fenomeno della dispersione degli agenti inquinanti.

Nella troposfera, la temperatura normalmente decresce all'aumentare dell'altitudine. Il profilo di temperatura di riferimento per valutare il comportamento delle masse d'aria è quello osservato per una particella d'aria che si innalza espandendosi adiabatica mente; quando il profilo reale coincide con quello di riferimento, una particella d'aria - a qualsiasi altezza venga portata - si trova in equilibrio indifferente, cioè non ha alcuna tendenza né a salire né a scendere (atmosfera neutra).

Quando la temperatura decresce con l'altezza più velocemente del profilo di riferimento, le particelle d'aria ad ogni quota si trovano in una condizione instabile perché se vengono spostate, sia verso il basso che verso l'alto, continuano il loro movimento nella medesima direzione, allontanandosi dalla posizione di partenza. Se, invece, la temperatura decresce con l'altezza più lentamente del profilo adiabatico, o addirittura aumenta (situazione detta di "inversione termica"), le particelle d'aria sono inibite, sia nei movimenti verso l'alto che verso il basso e, pertanto, la situazione è detta stabile.

Condizioni neutre sono dunque caratterizzate dalla presenza di un gradiente di temperatura adiabatico e, tipicamente, si verificano durante le transizioni notte-giorno, in presenza di copertura nuvolosa, o con forte vento.

Condizioni instabili si verificano quando il trasporto di calore dal suolo verso l'alto è notevole, come accade nelle giornate assolate.

Le condizioni stabili, che si verificano tipicamente nelle limpide notti continentali con vento debole, sono le più favorevoli ad un ristagno ed accumulo degli inquinanti.

I più gravi episodi di inquinamento si verificano in condizioni di inversione termica; in questi casi, infatti, gli inquinanti emessi al di sotto della quota dell'inversione (a meno di possedere un'energia meccanica sufficiente a forare l'inversione), non riescono ad innalzarsi, poiché risalendo si trovano ad essere comunque più freddi e, dunque, più pesanti dell'aria circostante.

Concetto connesso a quello di stabilità atmosferica e di diretto interesse nella previsione degli inquinanti atmosferici, è la diffusione turbolenta. Il rapido ed irregolare movimento di macroscopiche porzioni di fluido, che caratterizza questo fenomeno, avviene a scale molto più grandi di quelle coinvolte nella diffusione molecola re; pertanto, il contributo di quest'ultima nella dispersione di inquinanti è trascurabile. Il livello di turbolenza nel Planetary Boundary Layer cresce al crescere della velocità del vento, della rugosità della superficie terrestre e dell'instabilità atmosferica. La turbolenza, infatti, è indotta sia da componenti meccaniche che da componenti termiche (forze di galleggiamento dovute alla differenza tra la forza gravitazionale e la spinta di Archimede).

8.4 CARATTERIZZAZIONE METEO CLIMATICA DELL’AREA DI STUDIO

Per ciò che riguarda il clima, che è di tipo mediterraneo-continentale, sono disponibili numerosi dati provenienti da varie stazioni situate nell’area, 22 pluviometri e 5 termometri.

Dall’analisi di questi dati emerge che il lago Trasimeno presenta una situazione peculiare rispetto alle aree vicine, il bacino è infatti caratterizzato da una temperatura media superiore e da una minore piovosità,

fatto quest’ultimo che contribuisce ad aggravare il problema della carenza di acqua. All’aumentare della quota le temperature e le precipitazioni tendono ad avvicinarsi alla media regionale.

La minore piovosità riscontrata nelle stazioni del lago, rispetto ad altre piuttosto vicine, come quelle dell’alta valle del Tevere, sembrerebbe essere causata dalla struttura orografica dei rilievi che circondano la zona. Nel periodo autunno-invernale i venti spirano prevalentemente da Nord-Est presentando una bassa umidità, mentre nella stagione primaverile-estiva sono dominanti i venti provenienti da Sud-Ovest, che invece presentano un’alta carica di umidità. Le rive situate a Nord risultano protette dai venti settentrionali dell’inverno, mentre sono esposte ai venti estivi da Sud, a causa della particolare conformazione orografica del bacino.

Il territorio comunale è influenzato dalla presenza del lago Trasimeno con un buon numero di giornate nebbiose con inverni non particolarmente rigidi e una meno elevata differenza di temperatura tra i mesi estremi.

Le condizioni più critiche alla dispersione degli inquinanti, sono:

- calma di vento;
- periodo invernale;
- assenza di pioggia;
- tempo anticiclonico;
- nebbia.

L’inquinante primario può reagire con altre sostanze formando l’inquinante secondario, può essere trasportato a distanza subendo trasformazioni, oppure può essere rimosso attraverso meccanismi di deposizione per via secca (dry deposition) o umida (wet deposition). Il vento che trasporta gli inquinanti lontani dal punto di emissione ha la benefica azione di diluire le concentrazioni, la pioggia di accelerare la deposizione al suolo. In condizioni meteorologiche avverse la diminuzione degli inquinanti precursori porta all’aumento di inquinanti secondari particolarmente attivi (ozono).

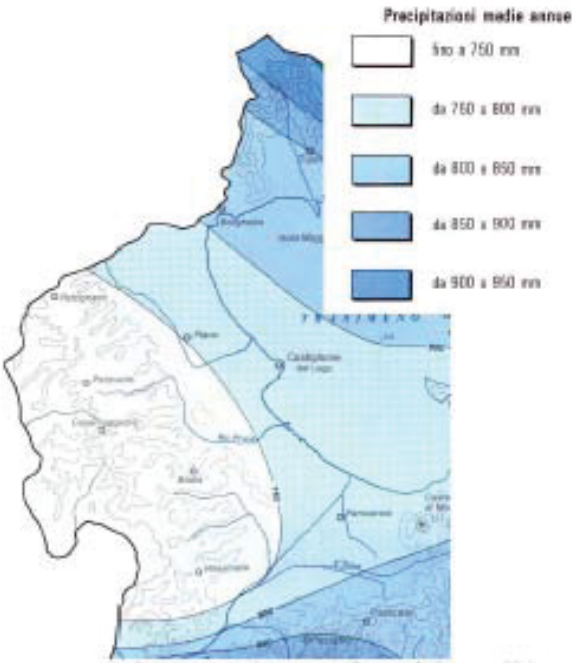


Figura 44 - Precipitazioni medie annue

Si riportano, qui di seguito, i dati metereologici disponibili per il territorio comunale, al fine di poter valutare lo stato meteoroclimatico attuale dell’area interessata dall’opera.

Le variabili che sono state considerate sono:

- temperatura dell’aria (massima, minima e media giornaliera);
- precipitazioni (millimetri di pioggia);
- radiazione solare;
- vento (direzione e velocità).

I dati di temperatura dell’aria e di precipitazione sono relativi a due stazioni della rete di monitoraggio regionale presenti sul territorio che, per la particolare posizione geografica, risultano essere le più rappresentative della zona in esame: la prima è quella di Petrignano del Lago – SP 302, situata a nord, mentre la seconda è quella di Villastrada, situata a sud dell’area comunale.

Per quanto riguarda invece i dati di radiazione solare e di vento, questi fanno riferimento rispettivamente alla serie storica di ENEA e ad una centralina meteorologica privata situata nel centro abitato di Castiglione del Lago.

8.4.1 Temperatura dell’aria

I dati trattati di seguito riguardano sia la stazione di Petrignano del Lago – SP 302 sia quella di Villastrada e sono relativi al periodo 1994–2001. Per ogni giorno i dati riportano la temperatura massima, minima e media; a partire da essi sono stati calcolati i valori medi mensili dei tre dati.

Petrignano del Lago – SP302

I dati relativi alla stazione di Petrignano riportano le temperature massime, e del periodo 1994–2001; essi sono stati elaborati per ottenere i valori medi mensili e le medie annuali. La temperatura massima giornaliera più elevata del periodo in esame è stata registrata nell’Agosto del 2001 (34°C) mentre quella più bassa delle minime giornaliere a Gennaio del 2000 (-0,8°C).

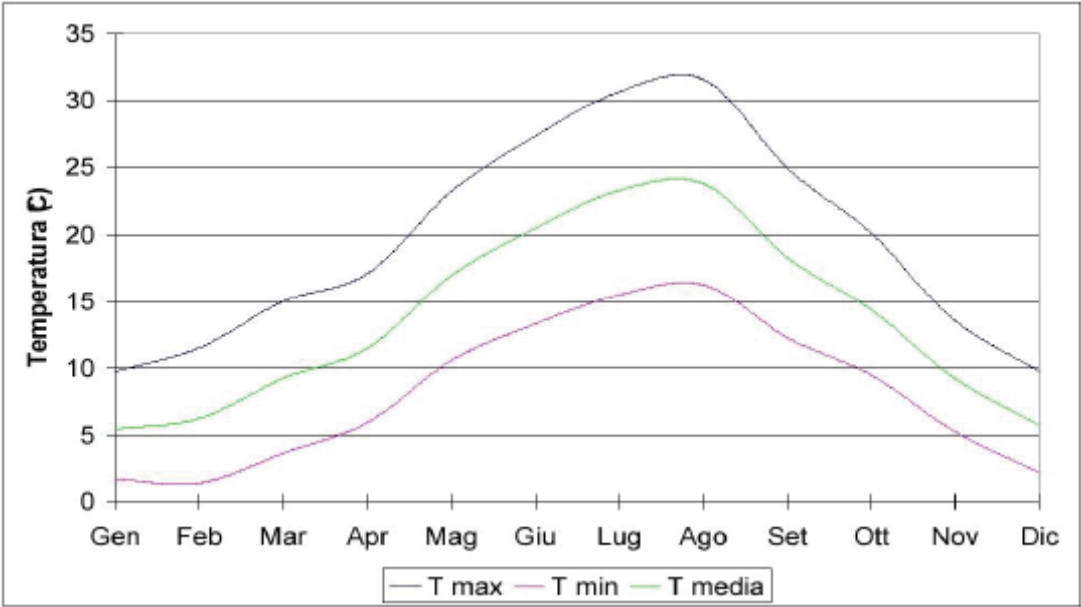


Figura 45 - Andamenti dei valori medi mensili della temperatura media, minima e massima

Villastrada

Analogamente a quanto effettuato per la stazione di Petrignano del Lago, dall’analisi delle temperature giornaliere massime, minime e medie a disposizione, si riportano i valori medi mensili delle massime, medie e minime di ogni anno del periodo 1994– 2001. La temperatura massima giornaliera più elevata del periodo in esame è stata registrata nell’Agosto del 1994 (33,3°C), mentre quella più bassa delle minime giornaliere a Febbraio del 1999 (-0,2°C).

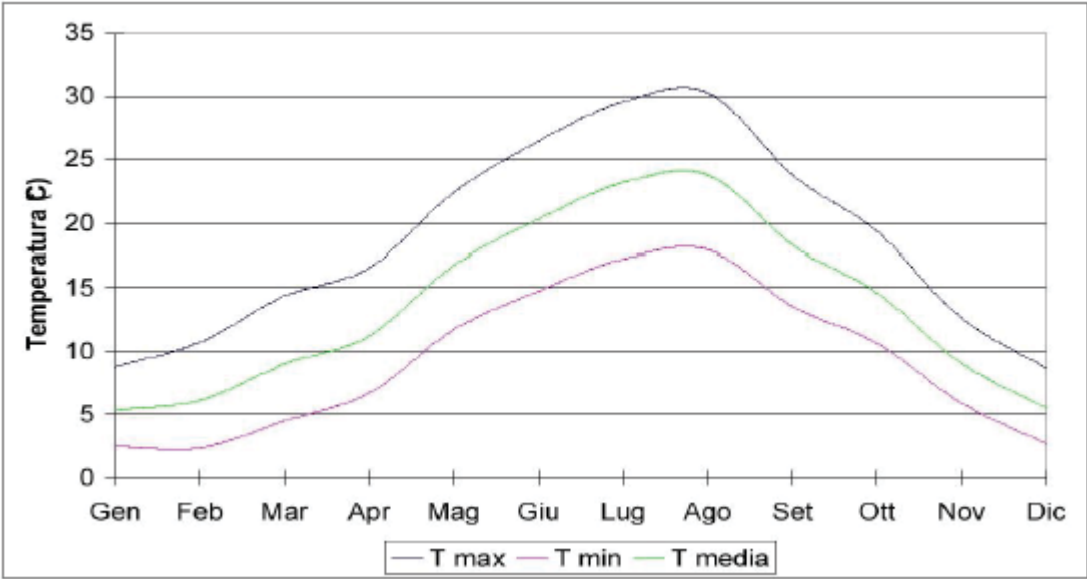


Figura 46 - Andamenti dei valori medi mensili della temperatura media, minima e massima

Dall’analisi di questi grafici si può notare come, per entrambe le stazioni, il mese più caldo è Agosto, mentre quello più freddo è Gennaio. Volendo effettuare un confronto tra le due stazioni, si possono considerare i valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell’intero periodo in esame. Come si vede nella tabella le differenze non sono marcate e tutte contenute nell’intervallo di $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$; si può osservare comunque una tendenza a temperature maggiori a Petrignano rispetto a Villastrada, ad eccezione che per il mese di Ottobre.

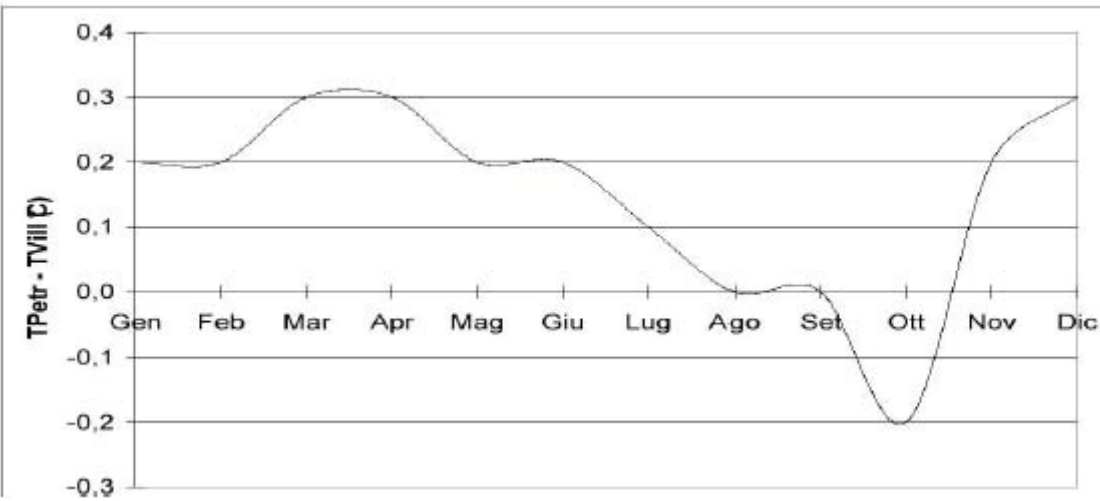


Tabella 9 - Confronto delle temperature medie per le due stazioni considerate

Mese	Petrignano (°C)	Villastrada (°C)	T Petr - TVill (°C)
Gennaio	5.5	5.3	0.2
Febbraio	6.3	5.1	0.2
Marzo	9.3	9.0	0.3
Aprile	11.5	11.2	0.3
Maggio	16.9	16.7	0.2
Giugno	20.5	20.3	0.2
Luglio	23.3	23.2	0.1
Agosto	23.8	23.8	0.0
Settembre	18.3	18.3	0.0
Ottobre	14.4	14.6	-0.2
Novembre	9.3	9.1	0.2
Dicembre	5.8	5.5	0.3

8.4.2 Precipitazioni

I dati riguardanti le precipitazioni sono sempre riferiti alle due stazioni della rete di monitoraggio (Petrignano del Lago e Villastrada) e relativi al periodo 1994–2001.

Petrignano del Lago – SP302

I dati relativi alla stazione di Petrignano del Lago riportano i mm di pioggia per ciascun giorno dell’intero periodo 1994–2001: a partire da questi sono stati calcolati i valori medi mensili e le medie di tutto il periodo. I risultati mostrano una piovosità media minima nel mese di Luglio, con 20 mm di pioggia, e massima a Novembre, con 108,6 mm di pioggia. Il valore medio annuo varia tra 505,4 mm di pioggia nel 2001 e 834,6 mm di pioggia nel 1997, con un valore medio sull’intero periodo pari a 691,1 mm di pioggia. La figura 6.4 mostra in forma grafica i risultati appena descritti.

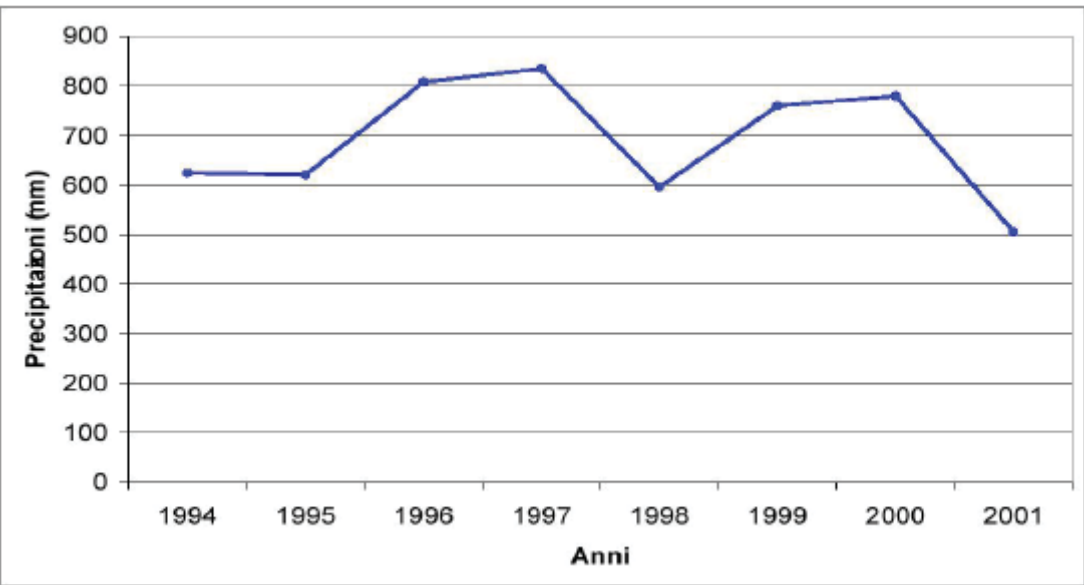


Figura 47 - mm annui di pioggia nella stazione di Petrignao nel periodo di riferimento 1994 – 2001

Villastrada

Come per la stazione di Petrignano del Lago, anche per la stazione di Villastrada sono a disposizione i mm di pioggia giornalieri relativi allo stesso periodo 1994–2001.

Dopo analoghi procedimenti, si è giunti alle seguenti considerazioni:

- nel mese di Luglio si ha la piovosità media minima (22.13 mm di pioggia);
- nel mese di Novembre si ha la piovosità media massima (108,5 mm di pioggia);
- il valore complessivo annuo varia tra 496 mm di pioggia nel 1995 e 830,2 mm di pioggia nel 1996, con un valore medio pari a 671,9 mm.

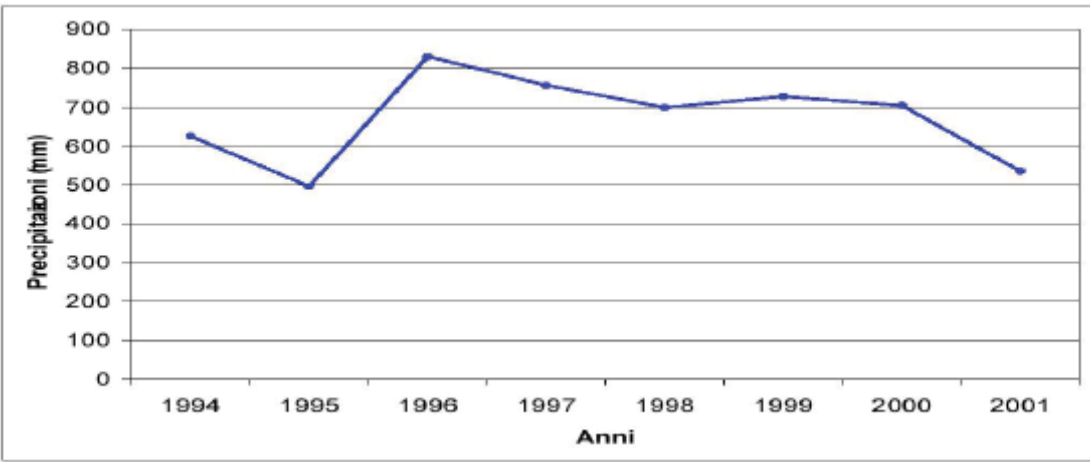


Figura 48 - mm annui di pioggia nel periodo di riferimento per la stazione di Villastrada

Mese	Petrignano (mm)	Villastrada (mm)	T Petr - TVill (mm)
Gennaio	45.8	42.3	3.5
Febbraio	45.2	42.5	2.7
Marzo	49.3	42.3	7.0
Aprile	68.0	70.8	-2.8
Maggio	52.0	39.5	12.5
Giugno	51.1	43.7	7.4
Luglio	20.0	22.1	-2.1
Agosto	37.1	34.1	3.0
Settembre	88.1	95.4	-7.3
Ottobre	65.2	68.8	-3.6
Novembre	108.6	108.5	0.1
Dicembre	60.9	62.0	-1.1

Figura 49 - Confronto delle precipitazioni nelle due stazioni

Dall’analisi di questi grafici si può notare come per entrambe le stazioni i mesi più piovosi siano Settembre, Ottobre e Novembre, ma anche Marzo e Aprile; ciò in accordo con il clima mediterraneo, che presenta autunni e primavere con abbondanti precipitazioni.

Volendo effettuare un confronto tra le due stazioni, si possono considerare i valori medi mensili delle precipitazioni. Come si vede nella tabella nel primo semestre dell’anno Petignano è più piovoso di Villastrada, ad eccezione del mese di Aprile, mentre nel secondo semestre è più piovosa Villastrada, ad eccezione dei mesi di Agosto e Novembre.

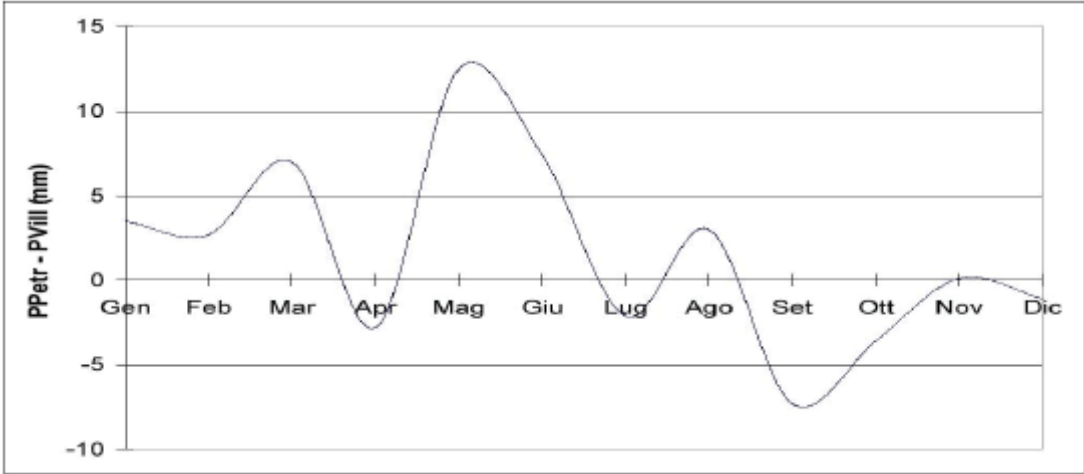


Figura 50 - Confronto di pioggi arelativo alle due stazioni considerate

8.4.3 Radiazione solare

I dati disponibili sono forniti dall’ENEA che, dall’elaborazione delle immagini trasmesse dal satellite Meteosat, ha stimato la radiazione solare globale sul piano orizzontale in Italia. L’archivio fornisce i dati della radiazione solare globale al suolo sul piano orizzontale in MJ/m² di 1614 Comuni italiani, tra cui

anche Castiglione del Lago, relativi al periodo 1994-1999. I dati relativi al Comune di Castiglione del Lago sono riportati in tabella e in forma grafica in figura 6.7; da essi si evince che la radiazione solare totale varia da un valore medio di 5,3 MJ/m 2 nel mese di Dicembre a 23,3 MJ/m 2 nel mese di Luglio. Il valore dell’insolazione totale annua, calcolato come somma delle radiazioni giornaliere, varia tra 5.114 MJ/m² del 1995 e 1996 a 5.358 del 1997.

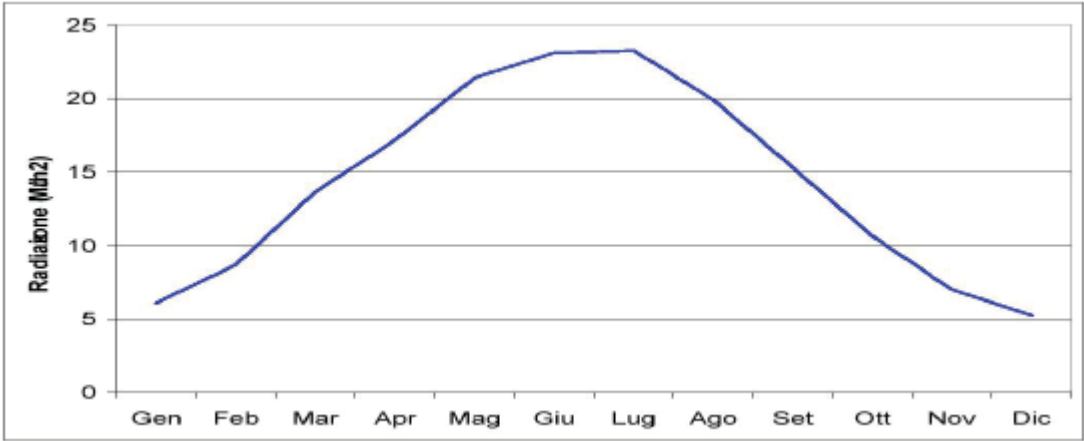


Figura 51 - Andamento della radiazione solare totale giornaliera su superficie orizzontale (media mensile del periodo 1994 - 1999)

8.4.4 Vento

I dati relativi a direzione e velocità del vento sono forniti da una centralina meteo privata posta nel centro abitato di Castiglione del Lago e sono riferiti al periodo Marzo 2006 – Gennaio 2008. Dall’analisi dei dati si può notare come le direzioni prevalenti siano N–NE e S sia nei mesi invernali che in quelli estivi, seguite dalle direzioni NE e S-SE e che queste direzioni sono anche quelle a velocità del vento maggiore.

E’ stato poi espresso in forma grafica quanto riportato nelle tabelle precedenti, sia per quanto riguarda le velocità del vento che per il numero di giorni in cui il vento ha soffiato da una certa direzione, ponendo l’attenzione sul confronto tra gli stessi mesi degli anni del periodo in esame.



Figura 52 - Velocità media del vento nel comune di Castiglione del Lago

Nella figura che segue è rappresentata la media annuale per ogni direzione, dalla quale si evince che nel 2006 i venti provenienti da N-NE e da S hanno avuto velocità maggiori rispetto al 2007, mentre quelli provenienti da N-NW e da NE hanno avuto velocità minori. Si è poi riportato il numero dei giorni in cui il vento ha avuto una velocità non nulla, proponendo ancora il confronto tra il 2006 e il 2007; da essa si evince che il 2007 è stato un anno più ventoso del 2006; infatti il numero totale dei giorni in cui ha soffiato il vento è 272 contro i 210 del 2006.

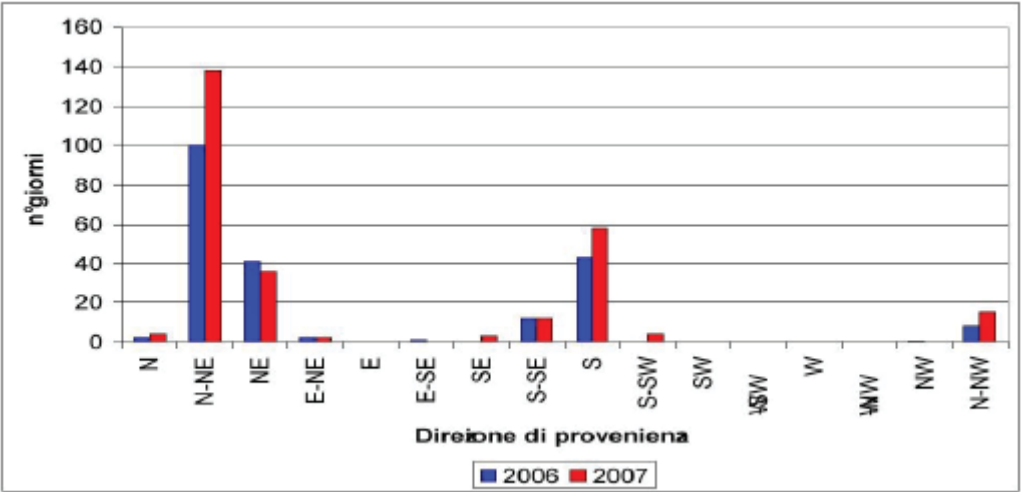


Figura 53 - Confronto tra le velocità medie del vento 2006 – 2007

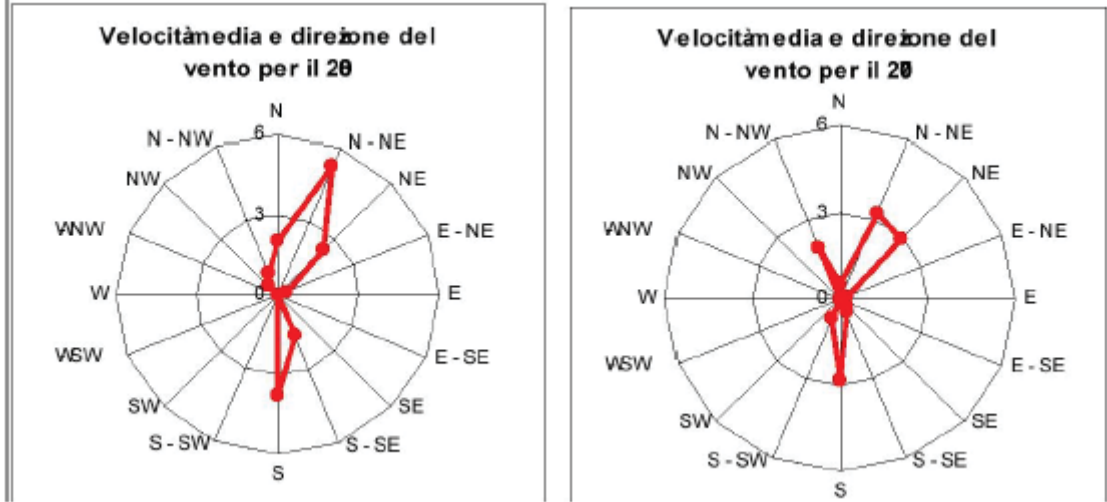


Figura 54 - Confronto tra il numero di giorni di provenienza del vento da una data direzione 2006 – 2007

8.5 STATO DI QUALITÀ DELL’ARIA

Il più recente monitoraggio della qualità dell’aria nella città di Castiglione del Lago è stato effettuato dall’ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale) nel periodo 10/04/2002 – 05/07/2002.

Il monitoraggio è stato effettuato con un mezzo mobile posizionato in Piazza Fontivegge che è collocata all’interno del centro abitato, all’incrocio tra Via Bruno Buozzi e Via Roma, al di fuori delle mura di cinta dell’antico borgo ed i parametri di inquinamento rilevati sono stati Biossido di Zolfo (SO2), Ossidi di Azoto (NO e NO2), Monossido di Carbonio (CO), Ozono (O3), Particolato Totale Sospeso, Benzene, metalli pesanti tossici quali Cromo (Cr), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb) ed Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

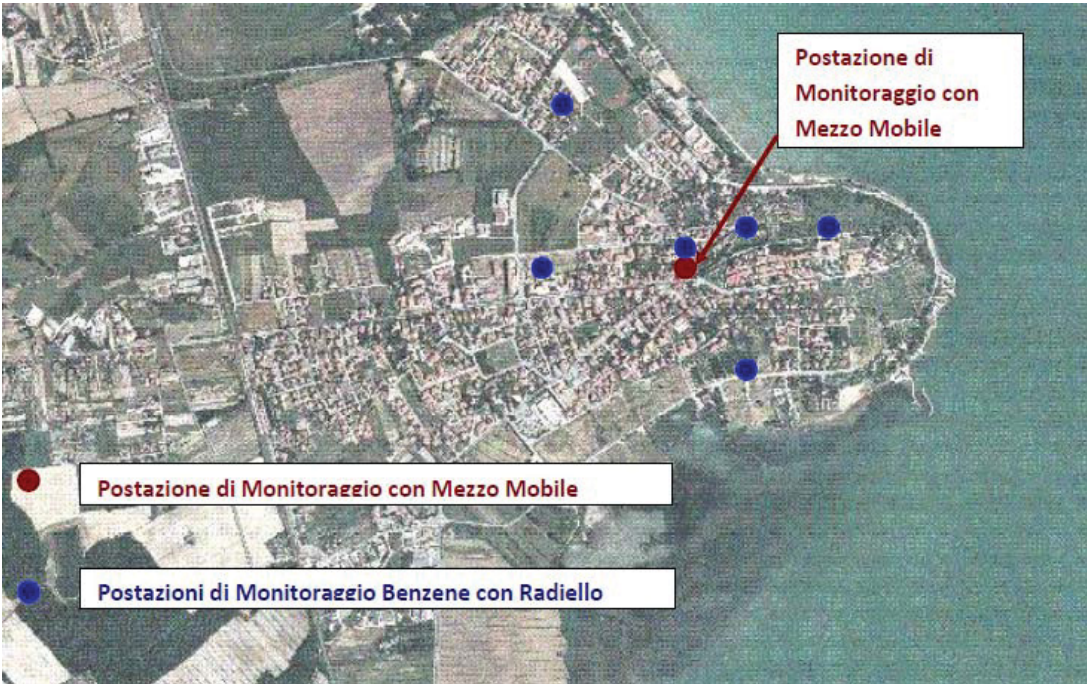


Figura 55 - Ubicazione punti di monitoraggio

Il monitoraggio è stato effettuato con Mezzo Mobile in dotazione al Servizio, posizionato in P.zza Fontivegge nei pressi del parcheggio antistante la cabina telefonica.

I parametri di inquinamento rilevati sono stati:
Biossido di Zolfo (SO2), Ossidi di Azoto (NO e NO2), Monossido di Carbonio (CO), Ozono (O3), Particolato Totale Sospeso, Benzene, Metalli Pesanti Tossici quali Cromo (Cr), Cadmio(Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

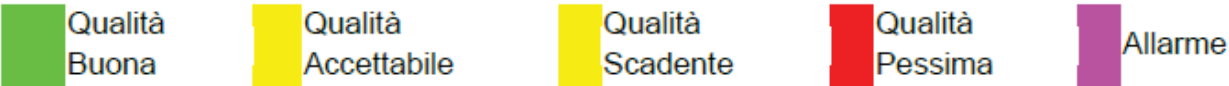
Sono stati rilevati inoltre i parametri meteo Temperatura (TA), Umidità Relativa (UR), Pressione Atmosferica (PA), Radiazione Solare Totale (RST) e Pioggia.

Parametri	SO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	Pm10 (µg/m ³)	Benzene (µg/m ³)
Limiti	media 24h	media 1h	media 1h	media 8h	media 8h	media 1h	media 24h	media 24h
Superiore Livello di Allarme		>500*	>400*			>360		
Superiore Margine di Tolleranza	>125	441-500	281-400	>16	>110	181-360	>65	>15**
Entro Margine di		351-440	201-280	10,1 - 16			51-65	10,1-15**
Tolleranza								
Entro Margine di Limite	51-125	51-350	101-200	5,1 - 10		110-180	21-50	5,1 - 10**
Entro Soglia Valutazione Inf.	0-50	0-50	0-100	0-5	0-110	0-110	0-20	0 - 5**

Figura 56 - Giudizio di Qualità dell’Aria Ricavato dagli Standard di Qualità dell’Aria e dai Livelli di Valutazione ai sensi del DM 2 aprile 2002 n.60

* I livelli di Allarme per SO2 e NO2 sono individuati sulla media di 3 h

** I limiti per il Benzene sono riferiti alla media annuale



Riportiamo di seguito una descrizione dei risultati della campagna di monitoraggio effettuata per i vari parametri investigati

OSSIDO DI CARBONIO (CO)

L’ossido di carbonio è un gas inodore che deriva dalla combustione incompleta dei combustibili ; è un potente veleno ad elevate concentrazioni, gli effetti sull’uomo sono legati alla caratteristica di interferenza sul trasporto di ossigeno (formazione di carbossiemoglobina) ai tessuti, in particolare al sistema nervoso centrale. Nelle aree urbane l’ossido di carbonio è emesso in prevalenza dal traffico autoveicolare, esso viene considerato come il tracciante di riferimento durante tutto il corso dell’anno, per questo tipo di inquinamento. L’ossido di carbonio è un inquinante primario con un tempo di permanenza in atmosfera relativamente lungo (circa quattro mesi) e con una bassa reattività chimica; pertanto le concentrazioni in aria di questo inquinante sono ben correlate all’intensità del traffico in vicinanza del punto di rilevamento.

E’ raccomandabile quindi un valore limite non superiore a 10-11 mg/m³ su 8 ore, a protezione della salute in una popolazione generale e di 7-8 mg/m³ su 24 ore (CCTN, 1995).

Valori limite di qualità dell’aria

Livello di attenzione Media oraria: 15 mg/m³;

Livello di allarme Media oraria: 30 mg/m³.

tema		indicatore	valore	anno	note
Monossido di carbonio	di	Massimo Valore di 1h mg/mc	3.0	2002	(SQA=40 mg/mc)
CO	mg/m ³ = milligrammi per metro cubo	Massimo Valore di 8h mg/mc	2.5	2002	(SQA=10 mg/mc)

OSSIDI DI AZOTO (NOx)

Numerosi sono i rapporti di combinazione dell’azoto con l’ossigeno per formare una serie di ossidi che vengono classificati in funzione dello stato di ossidazione dell’azoto.

N2O Ossido di azoto (Protossido di azoto);

NO Ossido di azoto;

N2O3 Triossido di azoto (Anidride nitrosa);

NO2 Biossido di azoto;

N2O4 Tetrossido di azoto (Ipoazotide);

N2O5 Pentossido di azoto (Anidride nitrica);

Le specie chimiche presenti in aria come inquinanti naturali ed antropogenici e che destano maggiori preoccupazioni in termini di inquinamento atmosferico, sono essenzialmente ossido e biossido di azoto (NO ed NO2).

OSSIDI DI AZOTO (NO)

L’ossido di azoto è un inquinante primario che si genera in parte direttamente nei processi di combustione per reazione diretta tra azoto ed ossigeno dell’aria che, a temperature maggiori di 1200°C, producono principalmente NO ed in misura ridotta NO2; in parte da emissioni naturali come eruzioni vulcaniche, incendi , fulmini ed emissioni dal suolo dovute a processi biologici.

Le principali emissioni antropogeniche di NO sono dovute ad attività civili ed industriali che comportano processi di combustione come nei trasporti (veicoli con motore diesel, benzina, GPL, ecc.) e nella produzione di calore ed elettricità.

BIOSSIDI DI AZOTO (NO2)

Valori limite di qualità dell’aria

98° Percentile delle concentrazioni medie di un’ora rilevate nell’arco di un anno:

200 µg/m3* (1 gennaio - 31 dicembre)

Livello di attenzione Media oraria: 200 µg/m3

Livello di allarme Media oraria: 400 µg/m3

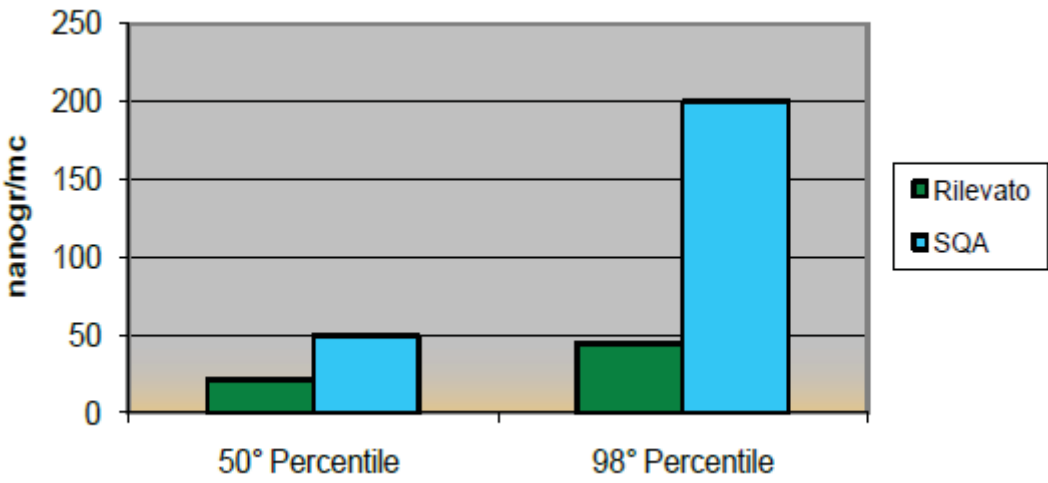
Valori guida

50° Percentile (mediana) delle concentrazioni medie di un’ora rilevate nell’arco di un anno: 50 µg/m3 (1 gennaio - 31 dicembre)

98° Percentile delle concentrazioni medie di un’ora rilevate nell’arco di un anno:

135 µg/m3 (1 gennaio - 31 dicembre)

TEMA	INDICATORE	VALORE	ANNO	NOTE
Biossido di Azoto NO2 *µg/m3 = microgrammi per metro cubo	50° Percentileµg/mc	21	2002	(SQA=50 µg/mc)
	98° Percentileµg/mc	45	2002	(SQA=20 µg/mc)
	Per il Biossido di Azoto (NO2) sia il 98° sia il 50° Percentile (mediana) sono ampiamente entro i limiti fissati dalla normativa			



BIOSSIDI DI ZOLFO (SO2)

Valori limite di qualità dell’aria

Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell’arco di un anno:

80 µg/m3 (1 aprile - 31 marzo)

98° Percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell’arco di un anno:

250 µg/m3 (1 aprile - 31 marzo)

Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate durante l’inverno:

130 µg/m3 (1 ottobre - 31 marzo)

Livello di attenzione Media giornaliera: 125 µg/m3

Livello di allarme Media giornaliera: 250 µg/m3

Valori guida Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell’arco di un anno:

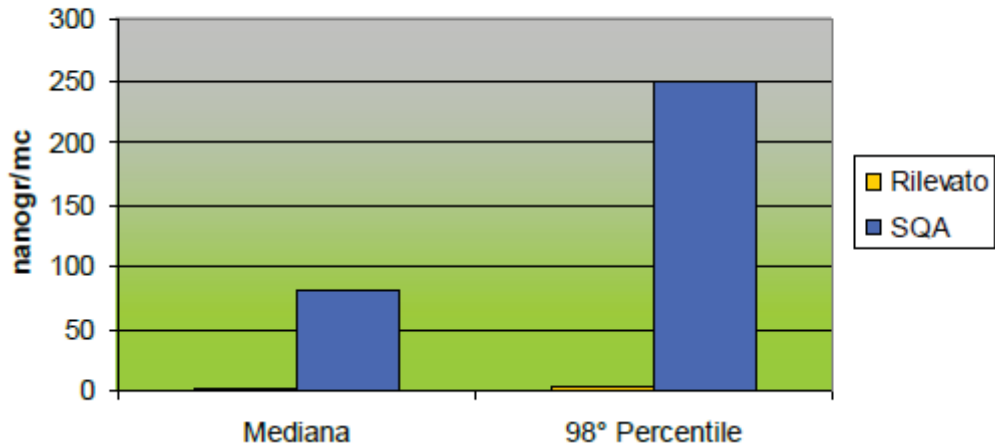
da 40 a 60 µg/m3 (1 aprile - 31 marzo)

Valore medio delle 24 ore

da 100 a 150 µg/m3 (dalle 00 alle 24 di ciascun giorno)

TEMA	INDICATORE	VALORE	ANNO	NOTE
Biossido di zolfo SO ₂	Mediana µg/mc	2	2002	(SQA=80 µg/mc)
	98° Percentile µg/mc	4	2002	(SQA=25 µg/mc)
	Per il Biossido di Zolfo (SO₂) si evidenziano valori molto bassi, abbondantemente entro tutti i limiti per esso definiti			

Biossido d'Azoto



OZONO (O₃)

Valori limite di qualità dell’aria

Concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di una volta al mese

200 µg/m3

Livello di attenzione Media oraria: 180 µg/m3

Livello di allarme Media oraria: 360 µg/m3

Soglia per la protezione della salute

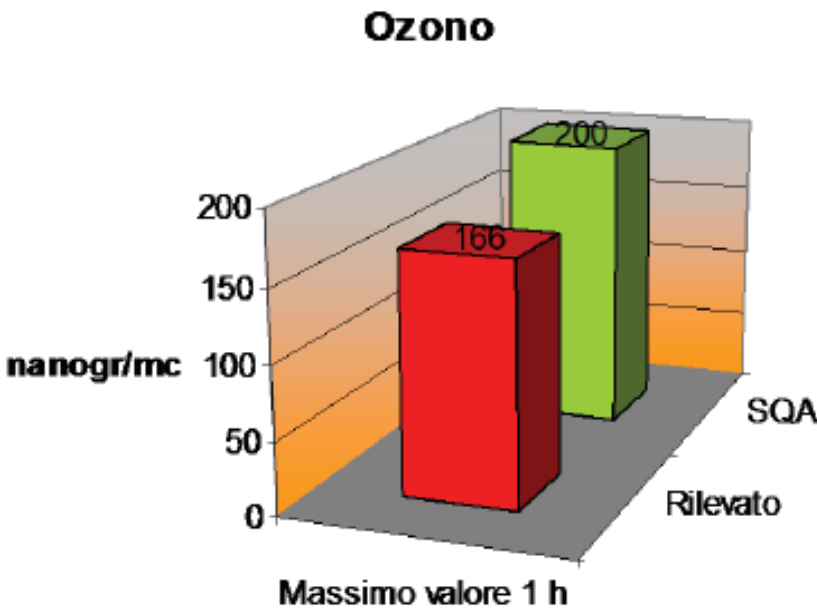
Concentrazione media di 8 ore: 110 µg/mc

Soglia per la protezione della vegetazione

Concentrazione media di 1 ora 200 µg/m3

Concentrazione media di 24 ore 65 µg/m3

TEMA	INDICATORE	VALORE	ANNO	NOTE
Ozono O ₃	Valore Massimo di 1 h µg/mc	166	2002	SQA=20 µg/mc)
	Anche i valori di concentrazione dell’ Ozono (O₃) riscontrati non raggiungono mai i limiti come SQA e come livelli di attenzione e di allarme			



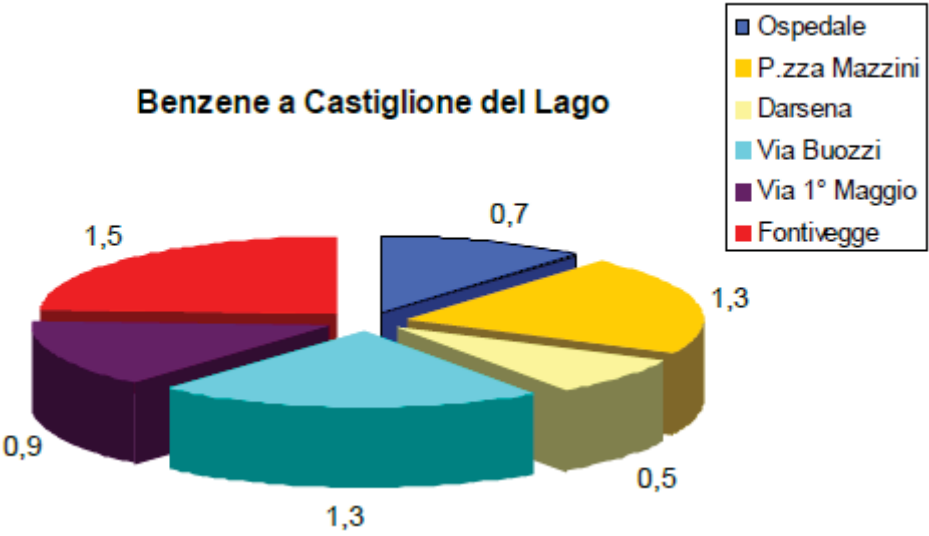
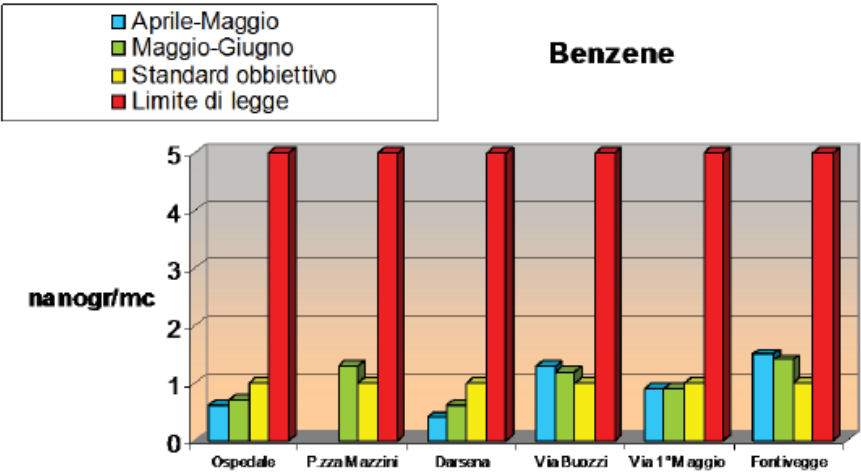
BENZENE

Valori limite di qualità dell’aria

10 µg/m3 media mobile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate annualmente

TEMA	INDICATORE	VALORE	ANNO	NOTE (medie)
Benzene 12/04/02-10/05/02	Ospedale	0.6	2002	0.7
	P.zza Mazzini	-	2002	0.3
	Darsena	0.4	2002	0.5
	Via Buoizzi	1.3	2002	1.3

	Via 1° Maggio	0.9	2002	0.9
	Fontivegge	1.5	2002	1.5
Benzene 10/05/02-13/06/02	Ospedale	0.7	2002	0.7
	P.zza Mazzini	1.3	2002	1.3
	Darsena	0.6	2002	0.5
	Via Buoizzi	1.2	2002	1.3
	Via 1° Maggio	0.9	2002	0.9
	Fontivegge	1.4	2002	1.5
	Comune di Castiglione del Lago	1	2002	
Benzene 12/04/02-13/06/02	L'andamento delle concentrazioni di Benzene in aria determinano una media del periodo di rilevamento abbondantemente entro i limiti della normativa.			



PIOMBO

Valori limite di qualità dell'aria

2 µg/m3 media aritmetica delle concentrazioni giornaliere rilevate annualmente.

TEMA	INDICATORE	VALORE	ANNO	NOTE
Pb	Per i metalli pesanti tossici (Cd, Cr, Ni, Pb), per i quali sono stati effettuati 30 campionamenti, le concentrazioni in aria riscontrate sono sempre risultate al di sotto del limite di rilevabilità analitica			

PARTICOLATO SOSPESO (PTS)

Valori limite di qualità dell'aria

150 µg/m3 media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate annualmente

300 µg/m3 95° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate annualmente

Livello di attenzione

150 µg/m3 media gionaliera

Livello di allarme

300 µg/m3 media giornaliera

Valori guida

Da 40 a 60 µg/m3 media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate annualmente

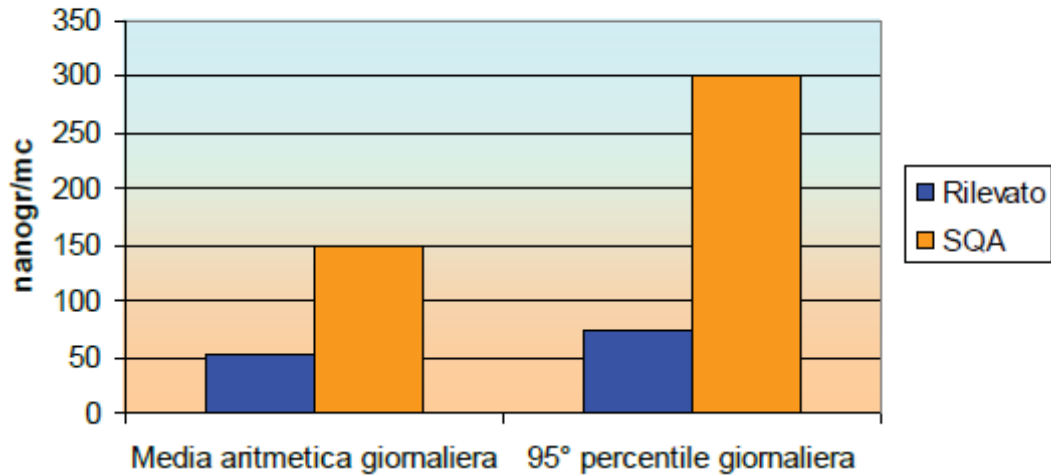
Da 100 a 150 µg/m3 media giornaliera

µm = micrometro

TEMA	INDICATORE	VALORE	ANNO	NOTE
Particolato Totale Sospeso (PTS)	Media Aritmetica Valori Giornalieri µg/mc	53		(SQA=150 µg/mc)
	95°Percentile Valori Giornalieri µg/mc	74		(SQA=300 µg/mc)
	Le concentrazioni medie giornaliere sono rimaste costantemente sotto i valori limite, posizionandosi nella fascia dei Valori Guida di qualità dell’aria (da 40 a 60 microgrammi per metro cubo di aria) fissato dalla normativa per zone di particolare tutela e protezione ambientale.			

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)

Particolato Totale Sospeso



Valori limite di qualità dell’aria

1 µg/m3 * media mobile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate annualmente

TEMA	INDICATORE	VALORE	ANNO	NOTE
IPA	Per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) si sono effettuati 10 campionamenti distribuiti nel periodo di monitoraggio; le concentrazioni in aria di questo inquinante non hanno mai prodotto una rilevanza analitica.			

9 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

9.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Vengono di seguito riportati i principali riferimenti normativi considerati nell'ambito del presente Studio per la componente "Ambiente idrico":

- Legge n.319 del maggio 1976, cosiddetta "Legge Merli", relativa alle "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" e s.m.i.;
- Legge n.650 del 24 dicembre 1979, recante "Integrazioni e modifiche delle Leggi 16 Aprile 1973, n. 171 e 10 Maggio 1976, n. 319, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento";
- D.P.R. n.515 del 3 luglio 1982, relativo alla "Attuazione della Direttiva CEE n.75/440 concernente la qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile";
- Legge n.431 del 8 agosto 1985, cosiddetta "Legge Galasso", recante le "Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale"; che ha esteso in modo automatico il vincolo paesaggistico di cui alla Legge 1497/39 ai fiumi, ai torrenti ed ai corsi d'acqua iscritti negli elenchi contenuti nel testo unico sulle acque approvato con RD n.1775/33;
- D.P.R. n.236 del 24 maggio 1988, relativo alla "Attuazione della direttiva 80/778/CEE concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano";
- Legge n.183 del 18 maggio 1989, recante le "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suoi d', nell'ambito della quale sono state istituite le Autorità di Bacino ed introdotta la programmazione integrata a livello dei bacini idrografici per la gestione ottimale delle risorse, finalizzata alla protezione dell'ambiente e del territorio O Direttiva 91/271/CE del 21 maggio 1991, concernente il Trattamento delle acque reflue urbane'; che indica la tipologia di trattamento che devono subire le acque reflue confluenti in reti fognarie prima dello scarico;
- Decreto Legislativo n.130 del 25 gennaio 1992, relativo alla "Attuazione della Direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci";
- Legge n.36 del 5 gennaio 1994, cosiddetta "Legge Galli" e D.P.C.M. del 4 marzo 1996, che riportano "Disposizioni in materia di risorse idriche";

- Legge n.172 del 17 maggio 1995, recante le "Modifiche alla disciplina delle fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in reti fognarie prima dello scarico", che riporta delle modifiche a quanto previsto nella Legge Merli in merito a tali aspetti;
- Legge n.267 del 3 agosto 1998, che riporta la "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania", nell'ambito della quale è tra l'altro imposto, alle Autorità di Bacino, di redigere dei Piani Stralcio per la tutela del rischio idrogeologico e le misure di prevenzione per le aree a rischio;
- Direttiva 98/83/CE del 3 novembre 1998, concernente la "Qualità delle acque destinate al
- consumo umano Decreto Legislativo n.152 del 11 maggio 1999, recante le "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente l'l trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole" e s.m.i.;
- Decreto Legislativo n.258 del 18 agosto 2000, che riporta le “Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n.128";
- Legge n.365 del 11 dicembre 2000, relativa alla "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 ottobre 2000, n. 27” recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della regione Calabria danneggiate dalle calamità idrogeologiche di settembre ed ottobre 2000'; a seguito di tali legge, la Regione Campania ha incaricato le Autorità di Bacino a predisporre ed adottare i Piani Stralcio per l'assetto idraulico ed idrogeologico (PAI);
- Decreto Legislativo n.31 del 2 febbraio 2001, concernente la "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano N ed il successivo Decreto Legislativo n.27 del 2 febbraio 2002, recante modifiche ed integrazioni al D.Lgs. n.31/2001;
- Decreto del Ministero della Salute del 22 dicembre 2004, relativo alla "Disciplina concernente le deroghe alle caratteristiche di qualità delle acque destinate al consumo umano che
- possono essere disposte dalle regioni e dalle province autonome N O Decreto Legislativo il.152 del 11 aprile 2006, recante le "Norme in materia ambientale”; con particolare riferimento a quanto riportato nella Parte Terza "Tutela dei corpi idrici e disciplina degli scarichi", che abroga i! precedente D.Lgs. n.152/99;

- Normativa Regione Umbria in materia di risorse idriche.

Per meglio inquadrare lo stato dell’ambiente idrico allo stato attuale si riportano informazioni su larga scala derivate dal Piano Urbanistico Territoriale (PUT), dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) e dal Piano di tutela della acque (PTA).

9.2 PIANO URBANISTICO TERRITORIALE (PUT)

Si riporta di seguito uno stralcio della Carta 45 - Ambiti con acquiferi sensibili e punti di approvvigionamento cui fa riferimento l’art. 47 del PUT di seguito riportato:

“Art. 47 - (Criteri per la tutela e l'uso del territorio regionale soggetto ad inquinamento e per il risanamento dei corpi idrici) 1. Il PUT, nella carta n. 45, rappresenta gli ambiti con acquiferi di rilevante interesse regionale in cui sono ricompresi quelli a vulnerabilità accertata e i punti di approvvigionamento idropotabile.

La Giunta regionale provvede all'aggiornamento della cartografia medesima secondo quanto disposto dal D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e tenendo conto del Piano regionale di risanamento delle acque.”

Dall’estratto della cartografia riportata di seguito non si rilevano nell’area acquiferi a vulnerabilità accertata.

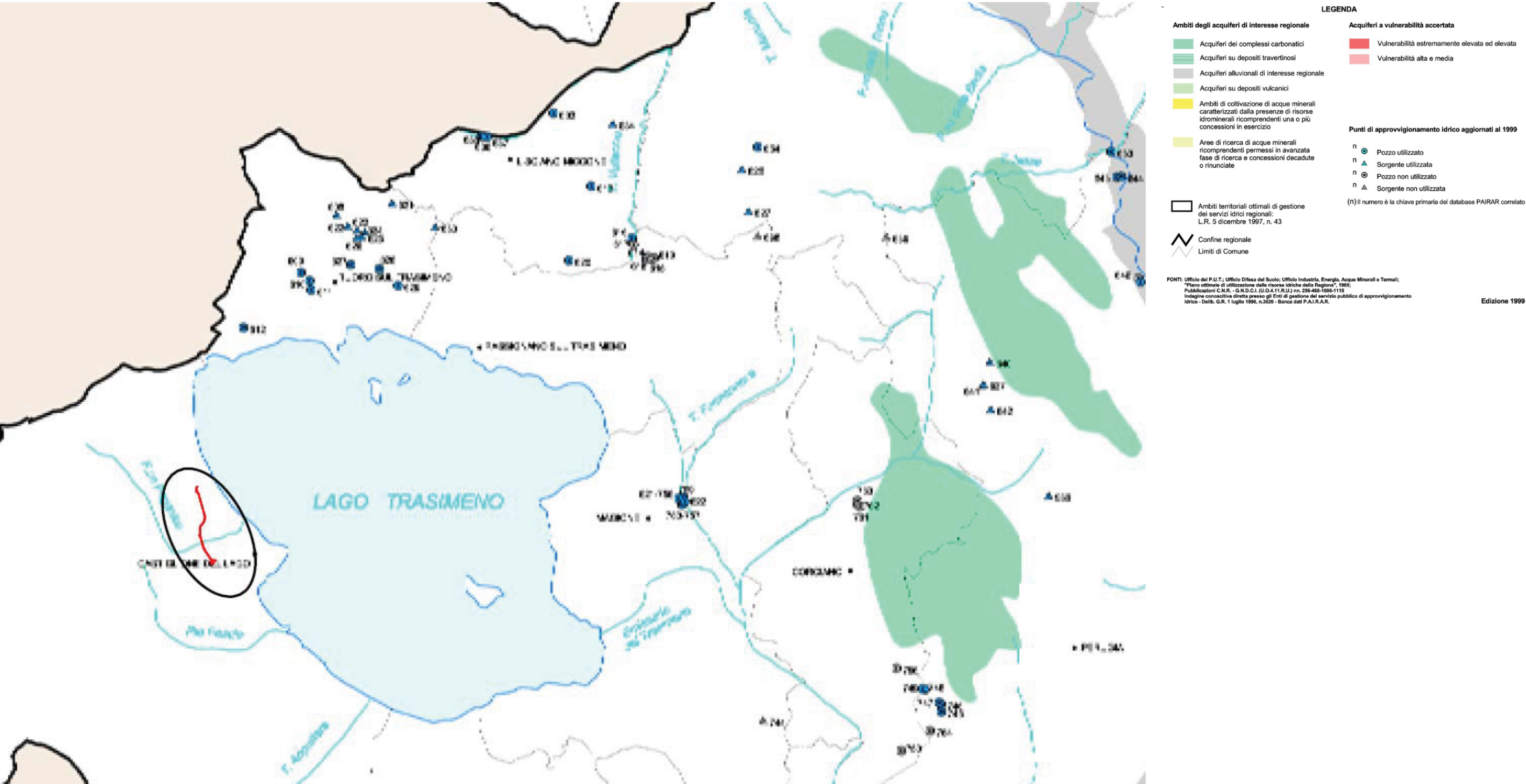


Figura 57 - Estratto PUT - Tav 45- Ambiti degli acquiferi sensibili e punti di campionamento

9.3 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

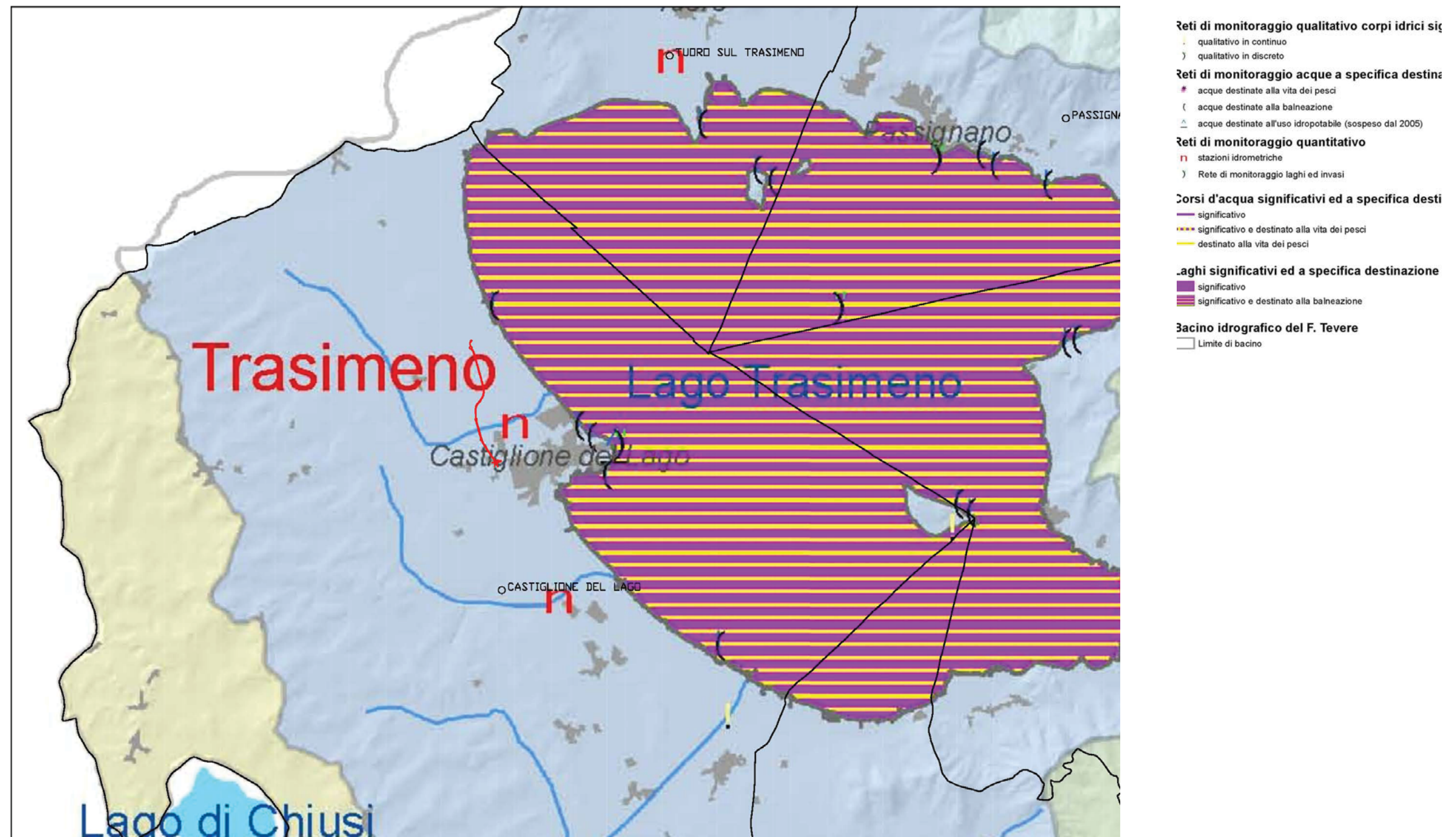


Figura 58 - Estratto P.T.A. Tav 2 - Acque superficiali

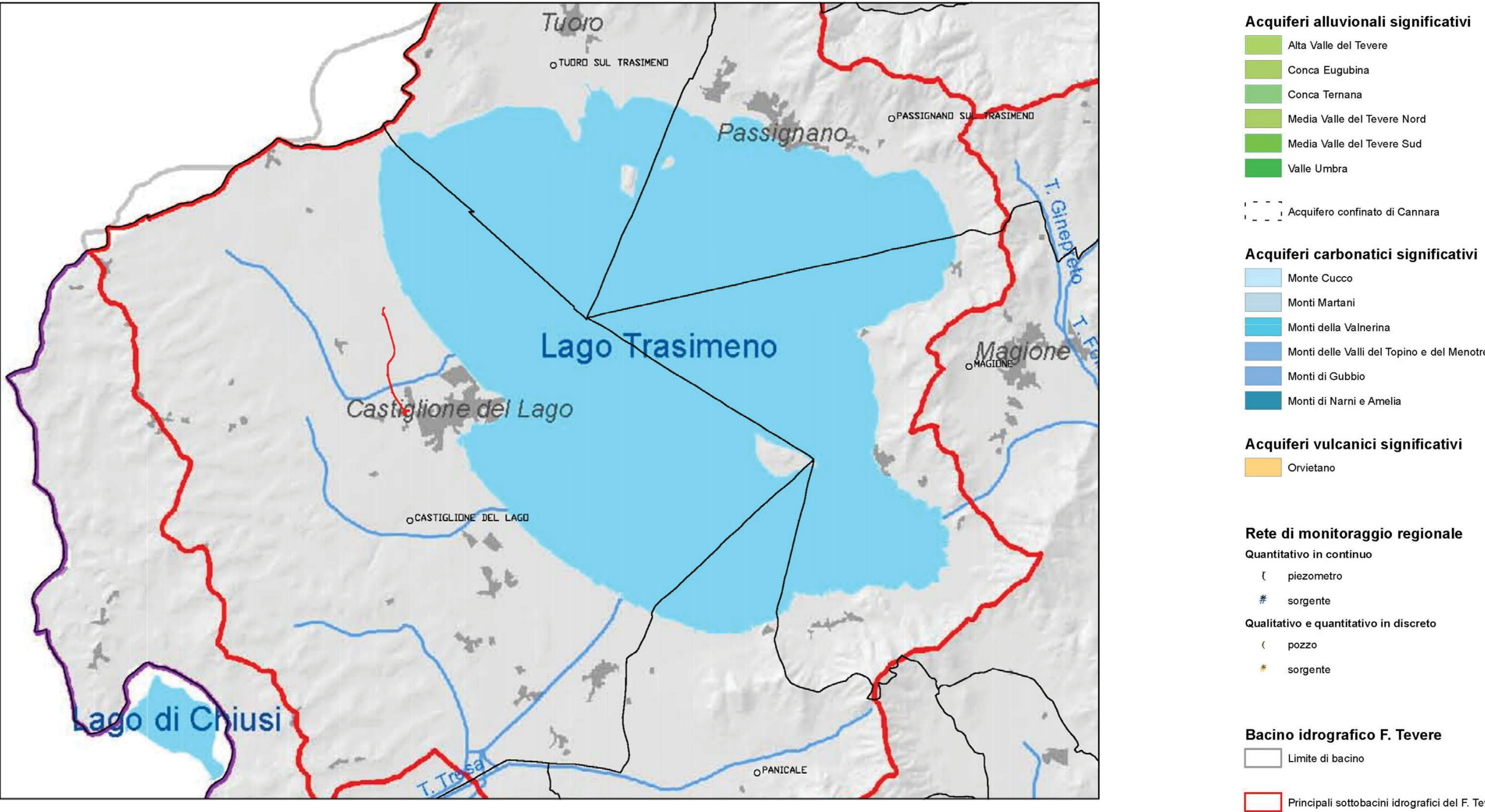


Figura 59 . Estratto P.T.A - Tav.3 - Acque sotterranee

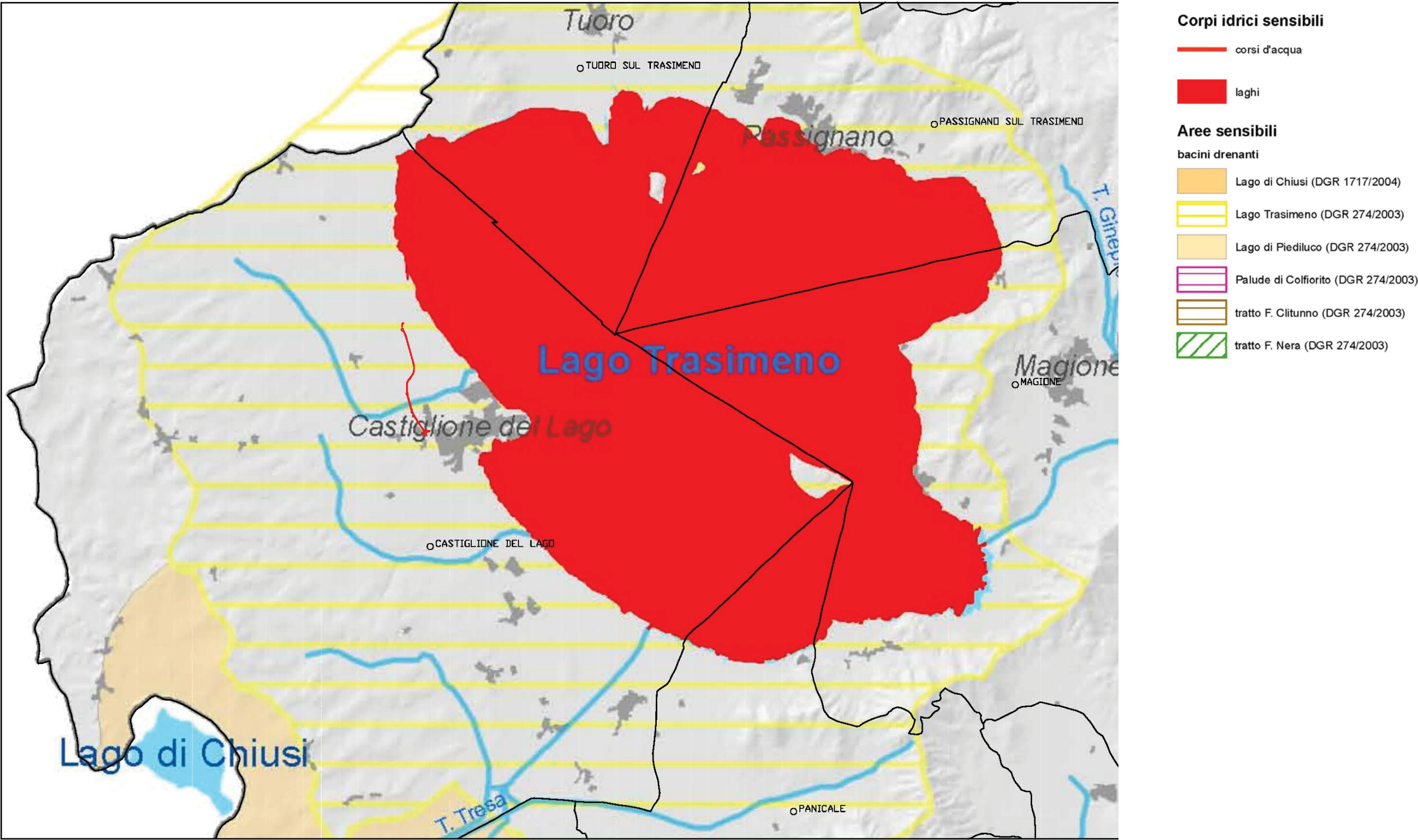


Figura 60 - Estratto P.T.A - Tav. 4 - Corpi idrici sensibili

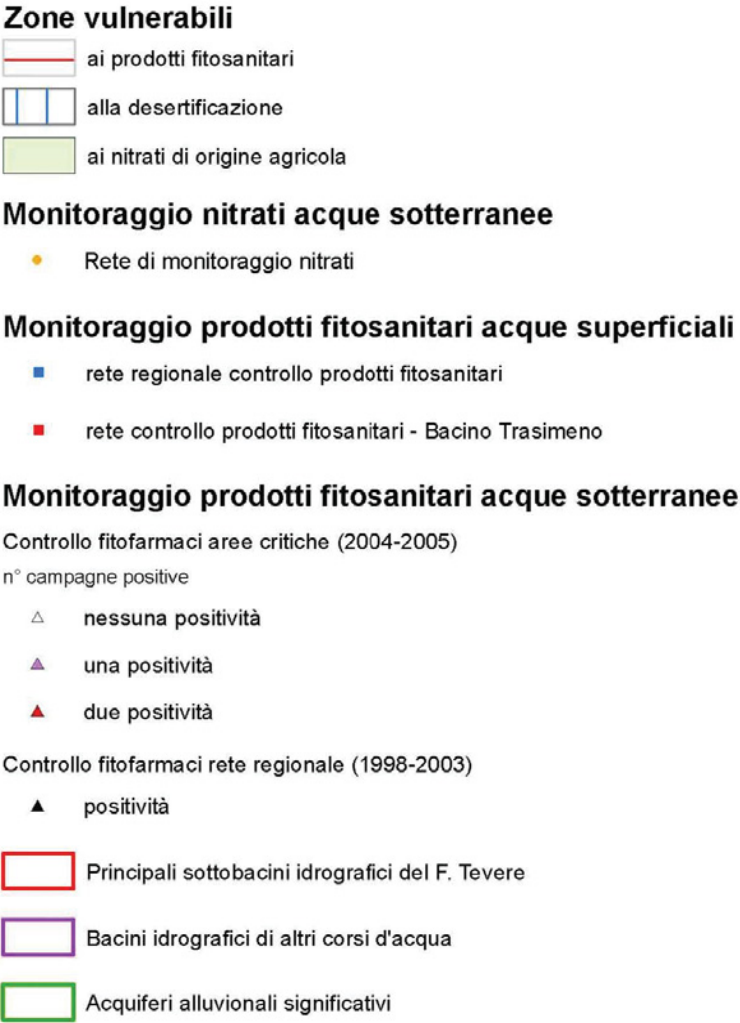
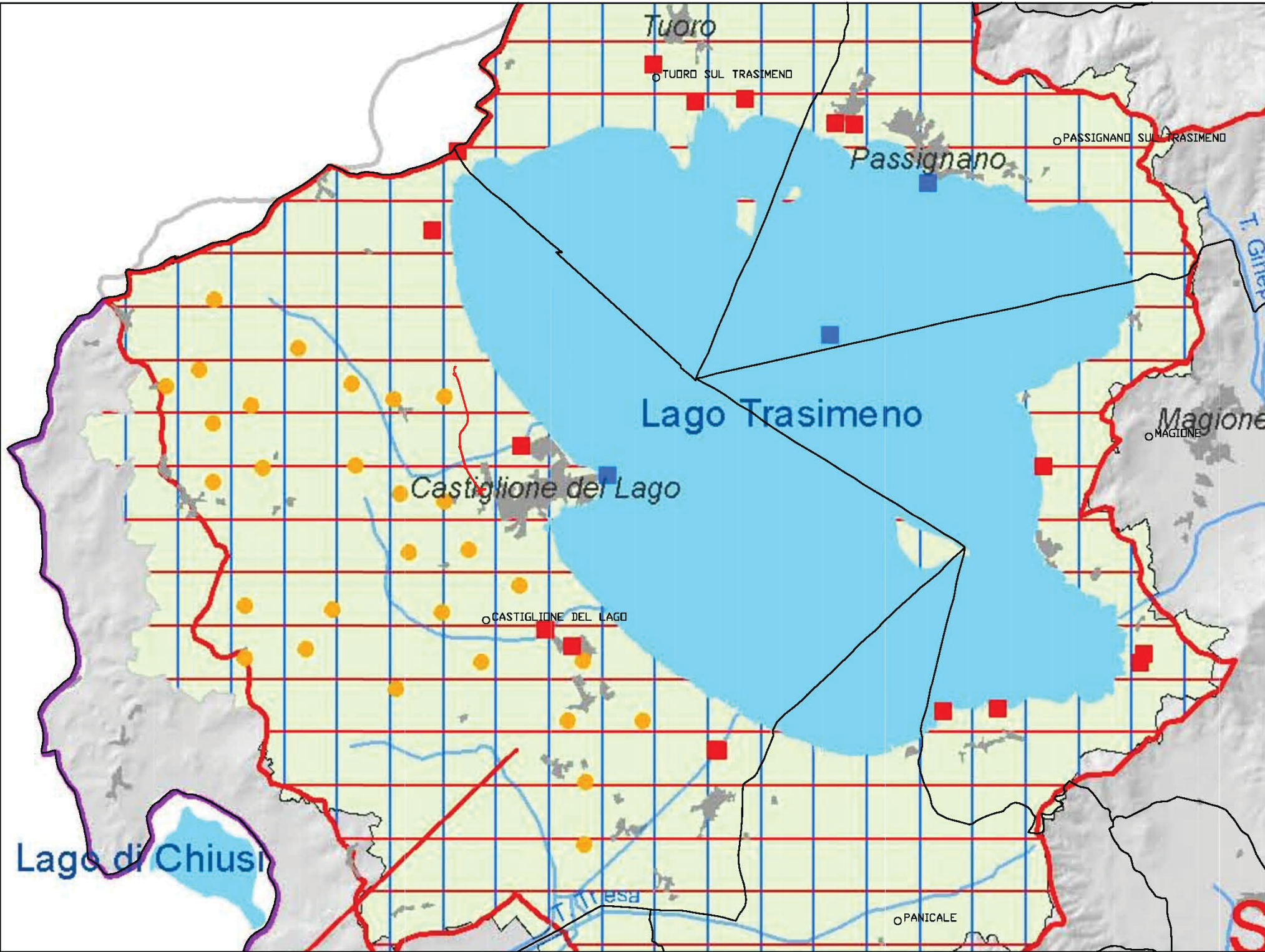


Figura 61 - Estratto P.T.A. Tav. 5 - Zone vulnerabili

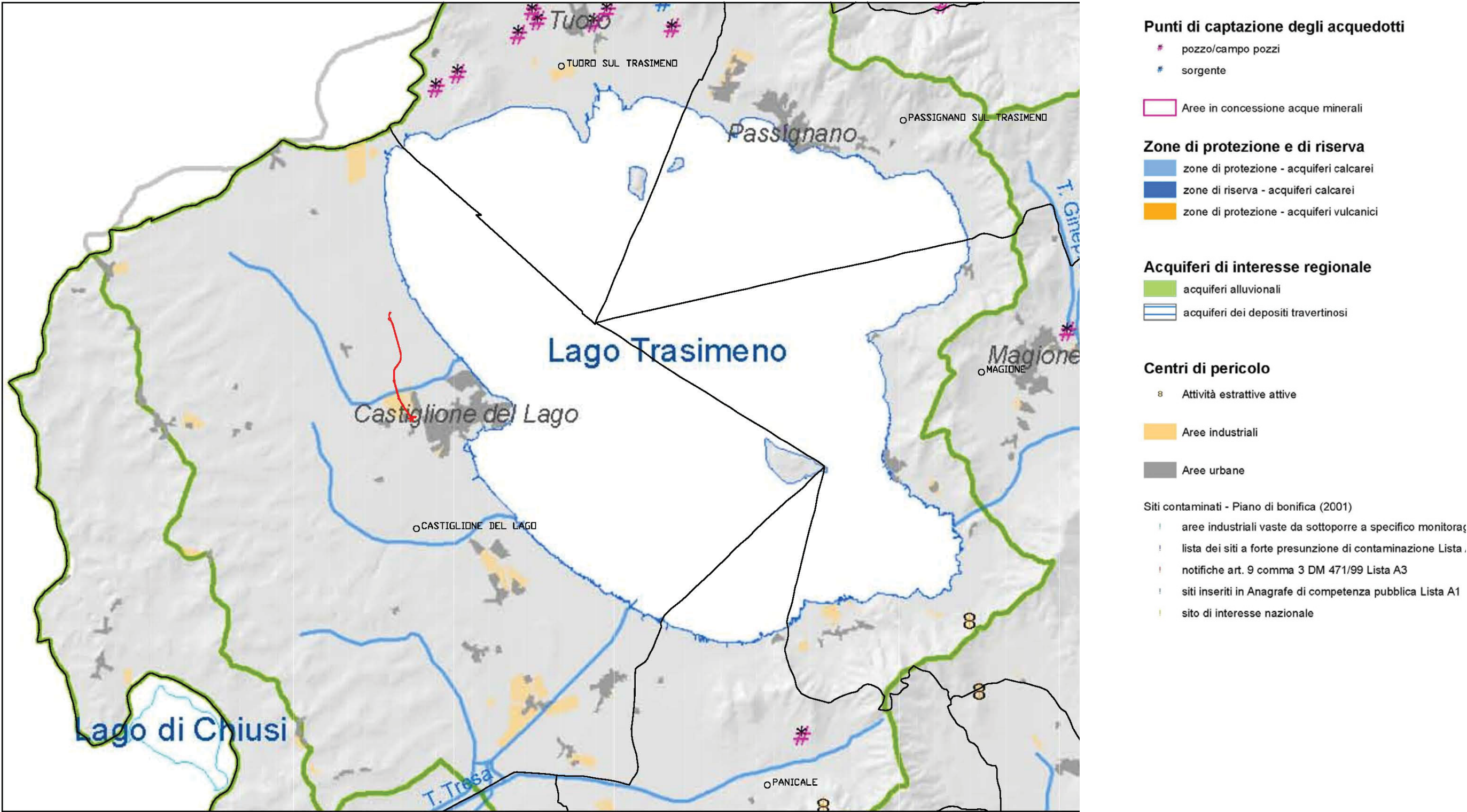


Figura 62 - Estratto P.T.A. Tav. 6 Aree di salvaguardia e zone di protezione dei punti di captazione destinati al consumo umano

Dal punto di vista l’area di sedime dell’infrastruttura in progetto è dominata dalla presenza del lago Trasimeno. Il lago, con i suoi 124 km 2 di superficie, rappresenta il quarto lago italiano e si trova a 257 metri sul livello del mare. Lo specchio lacustre ha una forma tondeggiante irregolare, con sviluppo spondale di 53 km ed è un lago chiuso, cioè privo di un emissario naturale; al suo interno sono presenti tre isole, Polvese, Maggiore e Minore.

Di origine tettonica, è un lago laminare, poco profondo, da sempre caratterizzato da un regime idrologico irregolare e fortemente suscettibile di variazioni determinate dall’andamento pluviometrico. Le sue acque raggiungono una profondità massima che supera di poco i 6,5 metri ed un volume, in condizioni idrologiche normali, di circa 590 milioni di metri cubi.

A causa di queste sue caratteristiche, il bacino del lago Trasimeno è stato oggetto, nel corso della sua esistenza, di una serie di interventi antropici volti alla creazione di immissari ed emissari artificiali.

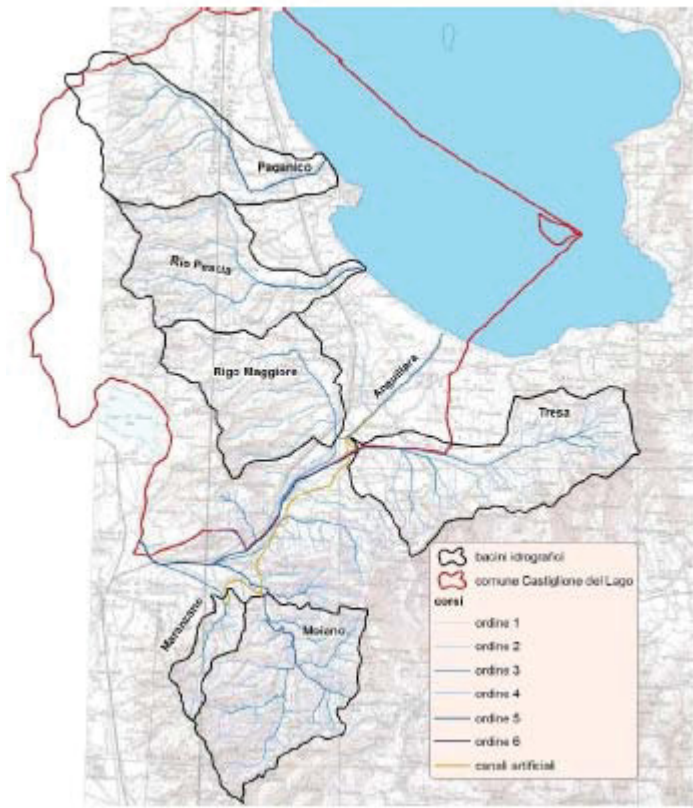


Figura 63 - Idrografia e bacini idrografici di riferimento

Attualmente il lago è collegato ai bacini idrografici dei torrenti Rigo Maggiore, Tresa, Moiano e Maranzano mediante il canale dell’Anguillara, un immissario artificiale costruito negli anni cinquanta di questo secolo.

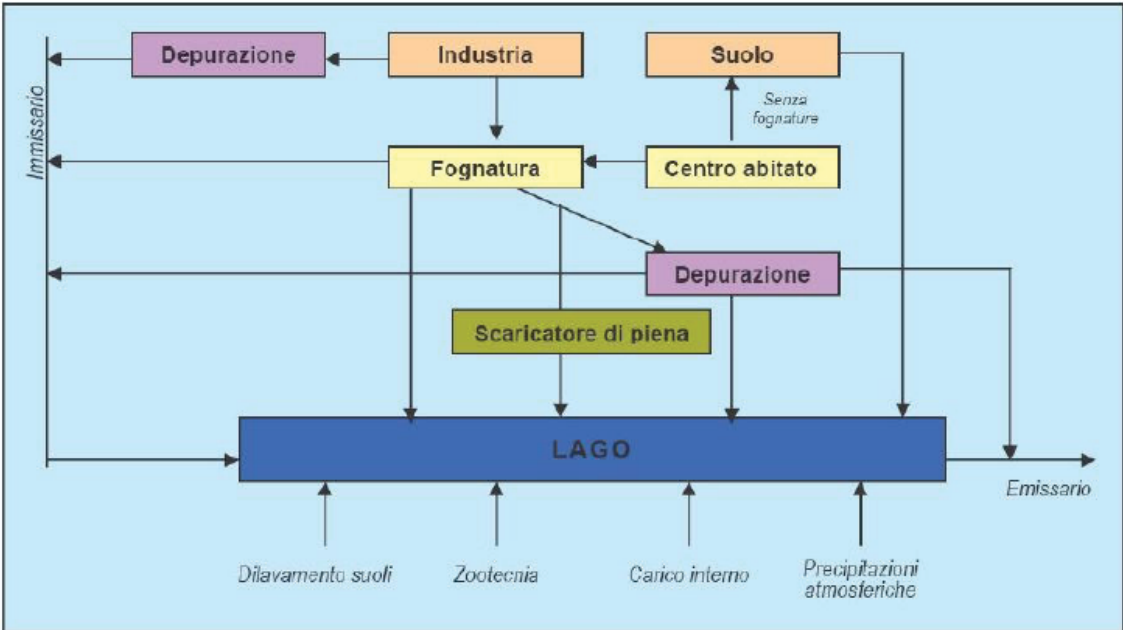
Di seguito viene riportato lo stato attuale delle acque superficiali e sotterranee (2007 Quadro Conoscitivo nuovo PRG) del territorio di Castiglione del Lago:

Anno 2007	acque sotterranee	corsi d'acqua superficiali	laghi naturali e laghetti artificiali
	Nr.	Nr.	Nr.
Castiglione del Lago	29	13	149

A partire dalla metà dell'anno 2008, sono state avviate da ARPA UMBRIA le nuove attività di monitoraggio in tutte le stazioni della rete, per il rilevamento degli elementi di qualità biologica e dei parametri chimico-fisici definiti nel programma di monitoraggio.

9.4 LO STATO TROFICO

Lo stato trofico indica la condizione dei corpi d’acqua in funzione della presenza di nutrienti ed è condizionato da:



Per il progetto in esame è stata scelta la stazione di monitoraggio TRS28, ubicata sul pontile di Castiglione del Lago.

I parametri di riferimento sono:

- Ossigeno disciolto;
- Clorofilla;
- Trasparenza;
- Fosforo.

Periodo di classificazione	Trasparenza m	Clorofilla "a" µg/l	Ossigeno disciolto	Fosforo totale	Somma	S.E.L.	Concentrazione inquinanti tab. 1 All.1 D. Lgs. 152/99	S.A.L.
2000	1,2 4	0,0 1			8	Classe 2	<= valore soglia	Buono
2001	0,8 5	4,0 2			11	Classe 3	<= valore soglia	Sufficiente
2002	1,0 5	2,0 1			10	Classe 3	<= valore soglia	Sufficiente
2003	0,4 5	4,0 2			12	Classe 3	<= valore soglia	Sufficiente
2004	0,7 5	10,0 3			13	Classe 4	<= valore soglia	Scadente
2005	0,5 5	22,0 4			13	Classe 4	<= valore soglia	Scadente
2006	0,5 5	13,3 4			13	Classe 4	<= valore soglia	Scadente
2007	0,7 5	7,1 3			13	Classe 4	<= valore soglia	Scadente
2008								ND

Figura 64 – Stato trofico delle acque per la stazione TRS 28 - Pontile di Castiglione del Lago

9.5 QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI

La configurazione attuale del Trasimeno è il risultato di una complessa evoluzione: attualmente, a causa dal generale basculamento dell'area verso est, il lago si presenta addossato ai rilievi di Montecolognola. Il bacino lacustre è confinato verso nord dai rilievi montuosi dell'allineamento Monte Castelluccio, Monte Castiglione e Poggio Castelluccio (tra i 740 e gli 800 m s.l.m.) mentre ad ovest è solo parzialmente diviso dalla Valdichiana, attraverso i rilievi dell'allineamento Vaiano-Gioiella, con direzione NW-SE.

La depressione lacustre, infatti comunica verso NW con il canale della Chiana e a SW con la stessa Valdichiana, attraverso il Fosso dell'Anguillara (che raccoglie, con opere di adduzione artificiali, anche i Fossi Moiano, Maranzano e Rigo Maggiore). Il bacino idrografico del Trasimeno appare modesto e segue grossomodo l'andamento dello specchio d'acqua nell'area nordorientale, mentre in quella sudoccidentale se ne discosta vistosamente.

Il risultato è che lo specchio lacustre occupa una posizione eccentrica rispetto alla superficie del bacino idrografico che lo alimenta. Sono circa sessanta i fossi che si immettono nel lago: tra i più importanti, il Fosso dell'Anguillara a SW, il Rio Pescia e Rio Paganico ad ovest.

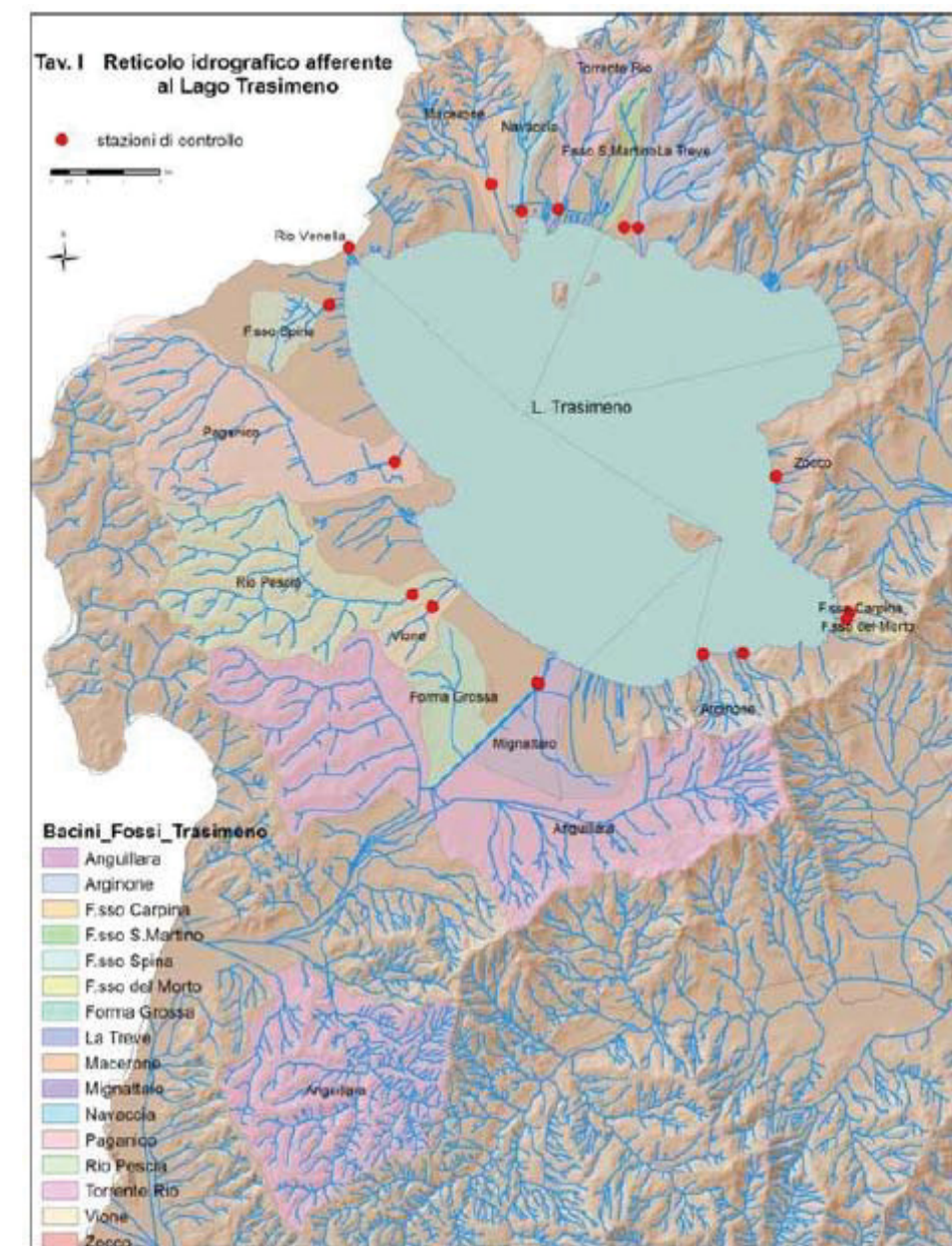


Figura 65 - Reticolo idrografico afferente al lago Trasimeno

Lo stato ecologico rappresenta l'espressione della complessità e integrità dell'ecosistema acquatico. I parametri macrodescrittori per il calcolo dell'inquinamento dei Macrodescrittori (LIM).

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115.	< 60
IBE	>10	8-9	6-7	4-5	1-2-3

La classificazione dei corpi idrici viene fatta in base l'individuazione dello stato di qualità ambientale definito a sua volta come stato ecologico e stato chimico del corpo.

L’ARPA Umbria, nel periodo novembre 2003 – ottobre 2004 e gennaio – dicembre 2005, ha effettuato alcuni campionamenti in siti fluviali (si veda Figura seguente) al fine di individuare i parametri chimici, batteriologici e biologici ed i fitofarmaci presenti nelle acque monitorate.

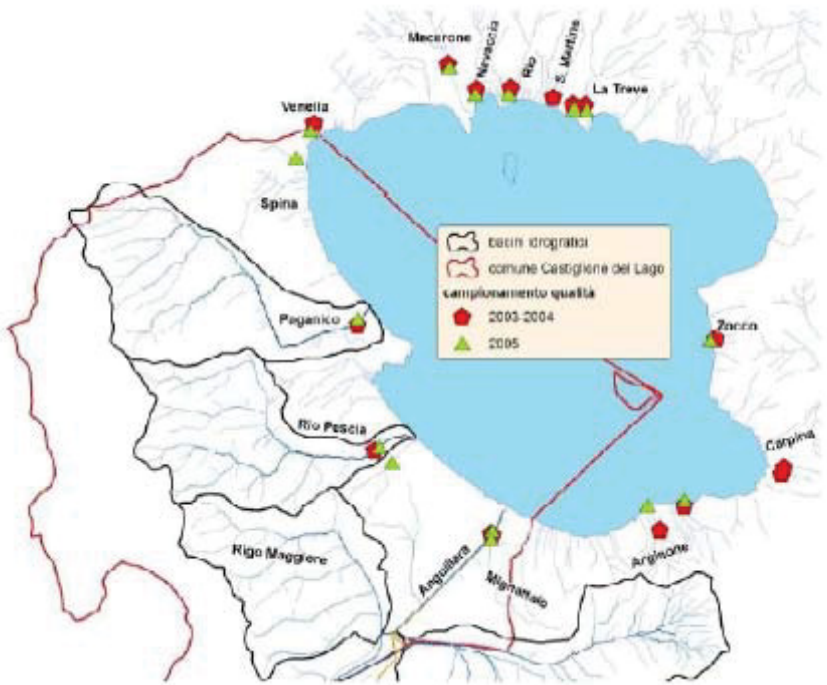


Figura 66 - Localizzazione dei punti di campionamento ARPA

Per il progetto della nuova infrastruttura il riferimento più prossimo è rappresentato dal Fosso Paganico, attraversato dall’opera tramite un attraversamento idraulico.

Nell’ indagine ARPA sono stati effettuati prelievi sui fossi principali, mentre per i restanti detti minori, visto che sono spesso privi di deflusso superficiale, sono state ridotte le frequenze di prelievo. La qualità delle acque è stata determinata attraverso analisi statistica del 75° percentile utilizzando gli intervalli qualitativi previsti dal LIM (livello di inquinamento dei Macrosettori).

Tabella 10 - Valori di riferimento per la definizione del L.I.M.

Parametro	Livello 1 (Elevato)	Livello 2 (Buono)	Livello 3 (Sufficiente)	Livello 4 (Scadente)	Livello 5 (Pessimo)
COD	<5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ (N mg/l)	< 0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
NO ₃ (N mg/l)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo Tot (P)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,6	> 0,6
Escherichia coli	< 100	≤1.000	≤5.000	≤20.000	>20.000

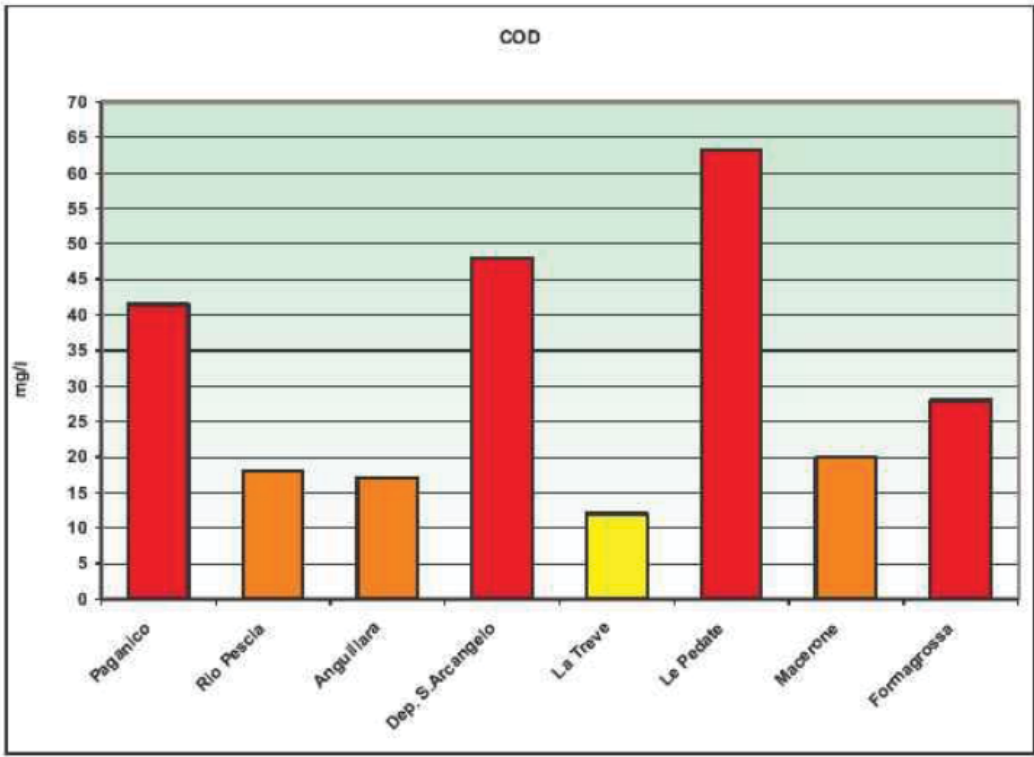


Figura 67 - Valori di COD riscontrati nei fossi investigati

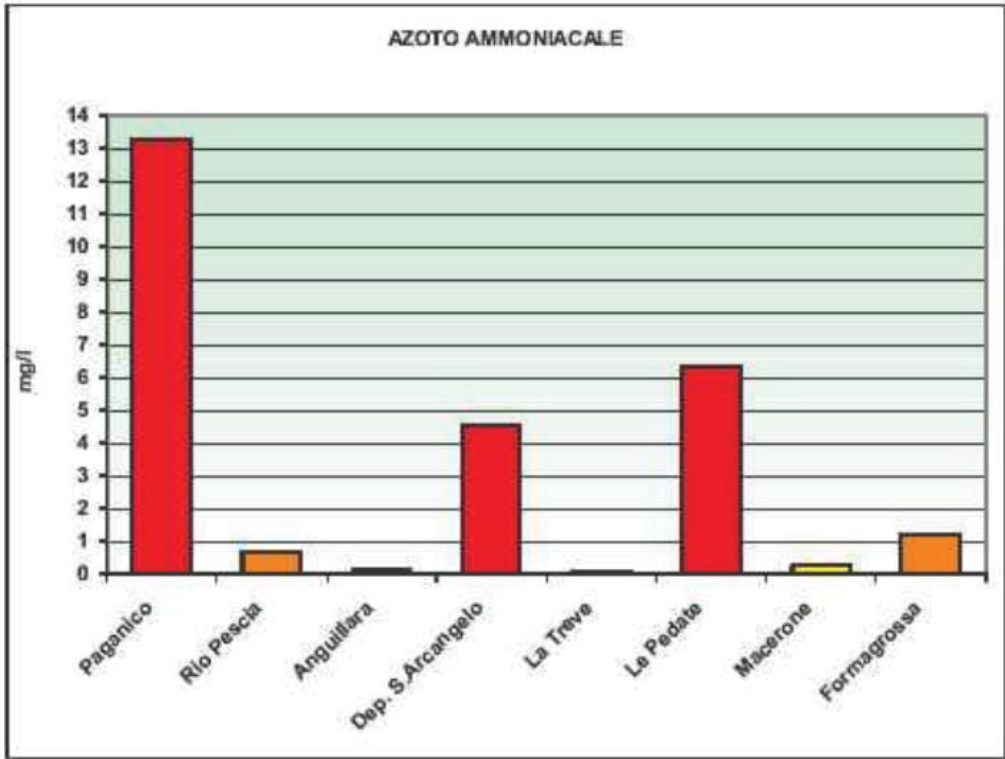


Figura 68 - Valore dell’Azoto ammoniacale riscontrato nei fossi investigati

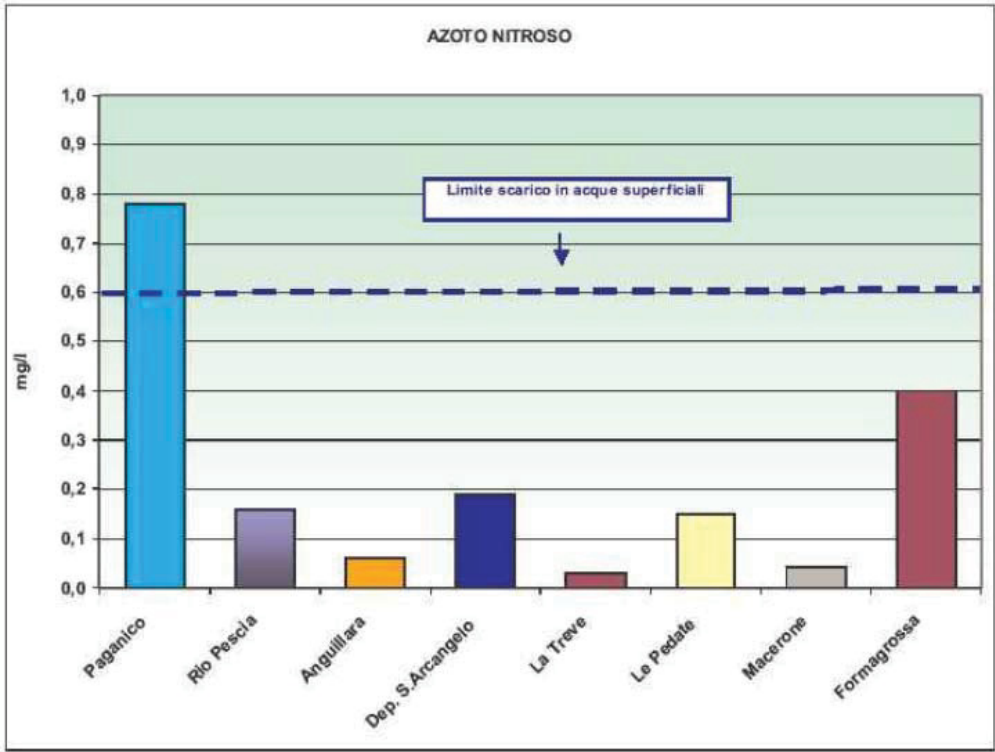


Figura 69 - Valore dell'Azoto nitroso riscontrato nei fossi investigati

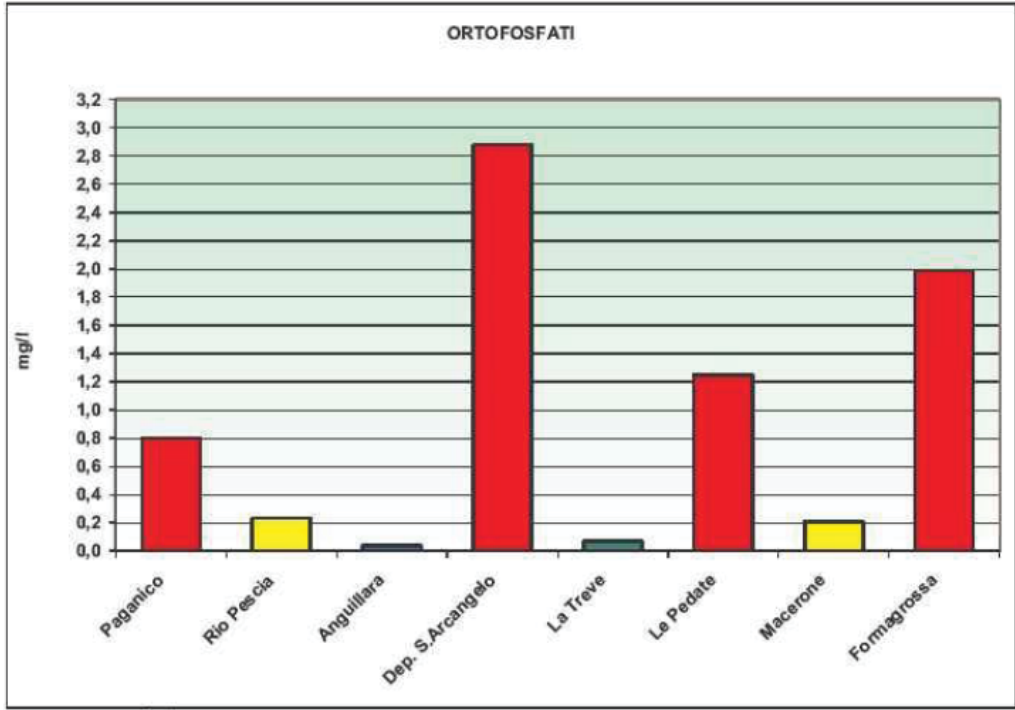


Figura 70 - Valori degli ortofosfati riscontrati nei fossi investigati

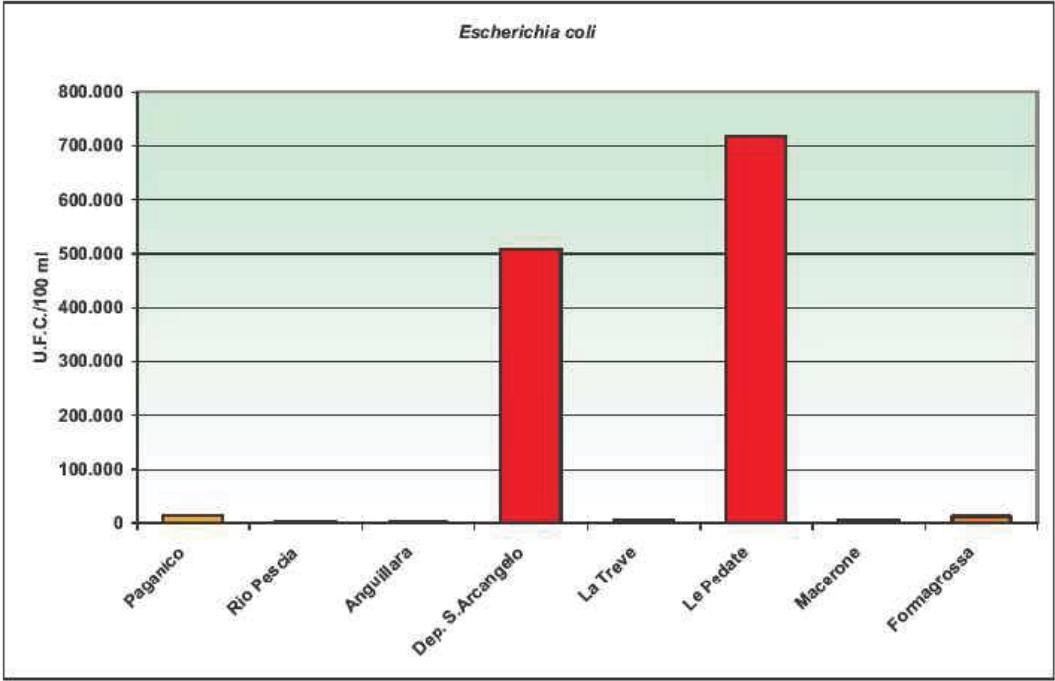


Figura 71 - Valori di Escherichia coli rinvenuti nei fossi investigati

Va evidenziato inoltre che tutti i fossi risultano contaminati da Escherichia coli ad indicare la presenza di scarichi di tipo civile o zootecnico. La stessa cosa vale per la presenza di streptococchi fecali.

Interessante è inoltre l’evidente presenza di prodotti fitosanitari quali Metachlor erbicida selettivo su colture di mais, girasole ed applicato in pre-emergenza su erbe infestanti) e Terbitilazina pre o post emergenza per il controllo selettivo di infestanti ed utilizzato su mais, frumento, orzo, segale, avena e vite)

Carichi annui veicolati al lago Trasimeno dagli affluenti principali:

Carichi annui	Q media mc	COD kg	N-NH3	N tot	P tot
Paganico	5161072	190798	39590	40431	2201
Rio Pesca	5190640	86429	3702	42903	950
Anguillara	16534560	262168	1826	51201	917

Il quadro che scaturisce è il seguente:

Parametro (75° percentile)	Paganico	Rio Pesca	Anguillara	Dep. S.Arcangelo	La Treve	Le Pedate	Macerone	Formagrossa
COD	Livello 5	Livello 4	Livello 4	Livello 5	Livello 3	Livello 5	Livello 4	Livello 5
N-NH4	Livello 5	Livello 4	Livello 2	Livello 5	Livello 2	Livello 5	Livello 3	Livello 4
N-NO3	Livello 5	Livello 5	Livello 3	Livello 5	Livello 3	Livello 3	Livello 2	Livello 5
Ortofosfati	Livello 5	Livello 3	Livello 1	Livello 5	Livello 2	Livello 5	Livello 3	Livello 5
E. coli	Livello 4	Livello 3	Livello 3	Livello 5	Livello 4	Livello 5	Livello 4	Livello 4

9.6 QUALITA’ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Analizzando il territorio del Comune di Castiglione del Lago nel quale ricade l’intervento in progetto, si può osservare che al suo interno sono presenti aree alluvionali abbastanza estese e corrispondenti alle aree pianeggianti poste lungo la sponda del lago Trasimeno. Tali aree sono caratterizzate da depositi alluvionali che presentano una buona permeabilità e di conseguenza una vulnerabilità da alta a molto elevata all’inquinamento. I sistemi collinari, invece, sono caratterizzati da depositi fluviolacustri, caratterizzati da una bassa permeabilità e da una vulnerabilità da bassa a molto bassa.

Dal punto di vista idrogeologico si osserva la presenza nel sottosuolo di una falda idrica permeante per porosità i sedimenti sabbioso-ghiaiosi e limo-sabbiosi e per fratturazione la parte più superficiale del basamento roccioso. Questa che alimenta il lago Trasimeno, ha una superficie piezometrica che ricalca in buona approssimazione quella topografica ed una quota di reperimento variabile da “prossima al p.c.” nelle fasce più depresse, ad oltre una decina di metri nei punti più alti. Ha inoltre una portata generalmente modesta a causa della bassa permeabilità complessiva dei terreni acquiferi.

La permeabilità superficiale si può valutare localmente in termini superiori, vista la presenza di passaggi sabbiosi sciolti e con poca matrice limosa. Alcuni autori comunque valutano complessivamente l’apporto sotterraneo al Trasimeno in circa 450-600 mm annui sullo specchio, di cui una parte di rilievo è senz’altro dovuta ad una morfologia relativamente meno acclive e la permeabilità dei terreni presenti (alluvioni recenti), favoriscono l’infiltrazione nel sottosuolo. sovrapposte con caratteristiche idrauliche ed importanza diverse, ma che in alcune zone potrebbero essere fra loro collegate.

Tali peculiarità litologiche consentono inoltre la formazione di numerose e piccole sorgenti prevalentemente stagionali che unitamente alla morfologia varia ed articolata contribuiscono all’amenità del paesaggio.

Per quanto riguarda invece l’aspetto idrogeologico vanno distinte le aree di piana alluvionale, dalle aree collinari, in quanto sono presenti forti elementi di differenziazione dei complessi idrogeologici ivi presenti.

Per quanto riguarda le aree di pianura, la circolazione idrica si sviluppa nei sedimenti clastici sabbiosi intercalati tra livelli argillosi o sabbioso-limosi ove si può generare un acquifero di tipo freatico a ricarica diretta e multifalda, soggetto a numerosi ponti idrici, e che nel quadro locale, può presentare una certa unitarietà. Va evidenziato che gli acquiferi presenti in tutto il comparto di territorio che lambisce le rive occidentali del Trasimeno, risente il richiamo del lago come livello di riferimento (alla luce di quanto sopra, i livelli idrici locali, potrebbero subire oscillazioni in dipendenza del regime pluviometrico locale con episodi meteorologici di particolare intensità, della quantità degli apporti dagli acquiferi e della possibile

esistenza di non determinabili in questa fase, limiti a bassa permeabilità e sedi di manifestazioni pensili). Sono da segnalare anche possibili sviluppo di processi di imbibizione della coltre vegetale e di alterazione superficiale, con possibili forme di saturazione idrologia prossima al piano campagna.

Per quanto riguarda le aree collinari, la circolazione idrogeologica sotterranea si sviluppa nei sedimenti clastici sabbiosi intercalati tra livelli argillosi o sabbioso-limosi, con le acque di infiltrazione che tendono ad accumularsi con locali variazioni di profondità, legate alla variazione del limite di permeabilità; in tali contesti si può generare un acquifero di tipo freatico superficiale a ricarica diretta ed a bassa produttività oppure acquiferi del tipo in pressione ed in profondità (maggiore produttività). Per quanto riguarda invece le aree di affioramento di complessi litoidi (Castiglione paese e Sanfatucchio), le acque tendono a penetrare nel sistema di fratture generatosi, e ad accumularsi nei livelli litoidi fratturati (arenarie o e/o calcareniti), limitati alla base da rocce a bassa permeabilità o prive di fessurazione (marne predominanti).

La vulnerabilità degli acquiferi, in questa prima fase di sommaria valutazione preliminare, si può già evidenziare come sia condizionata dalla tipologia litologica affiorante; a tale proposito nelle aree di affioramento della formazione lacustre e fluvio lacustre, i litotipi affioranti presentano valori di permeabilità (principalmente dovuta a porosità primaria) variabili, in funzione che si tratti di sabbie e/o conglomerati e/o travertini (caratterizzate da presenza di falda acquifera) o argille (base di acquiferi) ed è fortemente condizionata dal fuso granulometrico. Per quanto riguarda invece le aree di affioramento delle formazioni litoidi (Castiglione del Lago e Sanfatucchio) litotipi affioranti presentano una permeabilità principalmente dovuta alle intercalazioni marnose ed alle discontinuità (fratturazione) della formazione litoide, con la circolazione idrica, si sviluppa secondo direzioni predeterminate, entro le fessure, la permeabilità è una caratteristica anisotropa, funzione dello stato di fratturazione e soprattutto dell’esistenza di rete a fessure aperte. Sono inoltre da tenere sempre presenti le oscillazione del livello del Trasimeno, che indirettamente condizionano anche il regime idrogeologico locale.

10 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Nel presente capitolo vengono descritte le principali caratteristiche geologiche, geolitologiche, idrogeologiche e sismiche dell'area in corrispondenza della quale è prevista la realizzazione delle opere stradali di progetto, così come ricavate a seguito dell'esame della documentazione bibliografica disponibile per l'ambito territoriale di intervento, dell'analisi diretta delle condizioni geologiche e geomorfologiche delle aree all'interno delle quali ricade l'opera stradale di progetto.

10.1 CARATERISTICHE LITOLOGICHE

I “terreni” più antichi affioranti nel Territorio Comunale di C. del Lago raggiungono come minimo l’età di 15.20 milioni d’anni, corrispondente al Miocene medio-superiore/Era Cenozoico, Periodo Terziario, epoca Miocene) e sono rappresentati da calcareniti ed arenarie con intercalazioni argillitiche, siltose e marnose. Questi materiali si incontrano a Castiglione del Lago, dove formano “Il Poggio”, a Pucciarelli/Case Poggetto, dove sono stati coltivati da una cava e a N.O. di Paciano.

Continuando in ordine di età decrescente, incontriamo terreni sabbiosoargillosi e conglomeratici in ambiente marino costiero o salmastro, affioranti nelle zone occidentali del T.C. fra Pozzuolo, Binami e porto (Era Cenozoica, Epoca Pliocene inf. Medio).

Seguono i terreni del Pliocene superiore e del Quaternario (Pleistocene- Villafranchiano), rappresentati in genere da depositi di ambiente continentale fluvio-lacustre nelle località Carraia, Badia, Gioiella, Ferretto, Frattavecchia, I Lopi, Petrignano, Porto, Pozzuolo, S.Fatucchio ecc., costituiti da miscele percentualmente variabili di argilla, limo e sabbia più o meno ricchi di livelli ghiaiosoconglomeratici, grossolani (porto), più sottili (Pozzuolo), meglio definiti come “depositi del bacino della Val di Chiana”. Questi materiali talvolta sembrano distinguibili in una parte superiore a granulometria più grossolana ed una inferiore più sottile. La compagine limo-argillo-sabbiosa sembra prevalere nettamente sui terreni più grossolani, così come l’insieme fluvio-lacustre copre complessivamente una estensione superiore a tutti gli altri termini della serie stratigrafica.

Il pleistocene superiore è rappresentato da litotipi simili ai precedenti ma meno “elaborati” ed affiora in una fascia parallela alla riva occidentale del Lago.

Le alluvioni recenti ed attuali completano il quadro sedimentario fino ai giorni nostri.
Prevalentemente sabbio-limose ma anche con passaggi argillosi, talvolta ricchi in sostanza organica (fluvio-palustre), si rinvencono nelle aree topografiche più depresse, lungo i corsi d’acqua e le rive lacustri

e comprendono anche le coltri detritiche eluvio-colluviali. Nella fascia immediatamente esterna alle mura del Centro Storico del Capoluogo si possono rinvenire lembi di materiale di riporto accumulatosi sin da epoca storica, d’altra parte nelle stesse colluvioni si rinvencono frequenti resti di “cotto” a testimoniare la recente età di deposizione almeno delle porzioni più superficiali.

Negli ultimi due gruppi di terreni si rinvencono testimonianze storiche e preistoriche. Nelle descrizioni successive i terreni fluvio-lacustri del Pleistocene medio e quelli del Pleistocene superiore vengono raggruppati in un’unica “formazione.

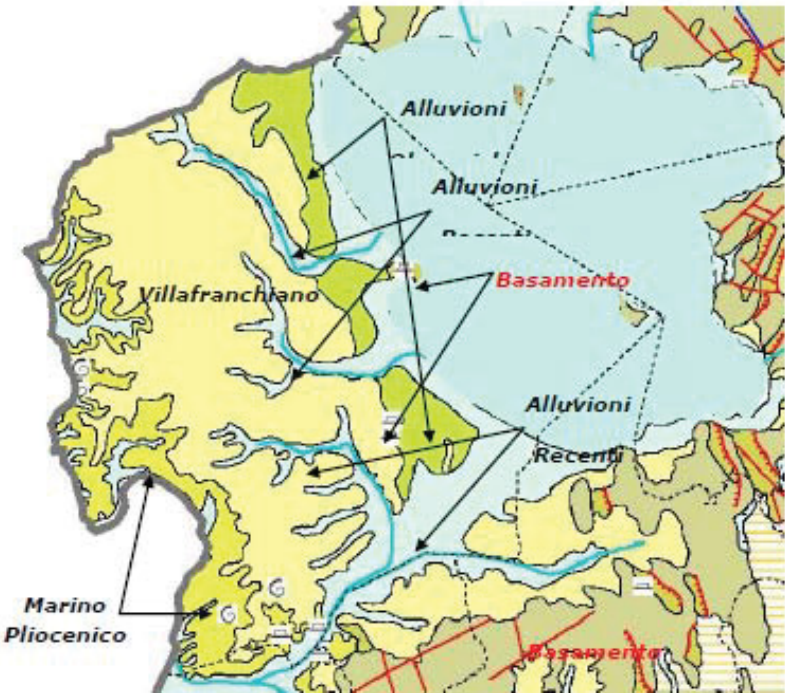


Figura 72 - Inquadramento geo-litologico dell'area in esame

10.2 GEOMORFOLOGIA

Il territorio comunale è delimitato a S da una serie di colline allineate secondo la direttrice WSW-ENE (M.te Petrarvella 627 n slm, M.te Pausiloo 620 m slm), ad E dal lago Trasimeno, a nord dalla piana alluvionale del T. Mucchia e del T. Esse e ad W dall’allineamento che comprende rilievi a matrice collinare meno elevati (Villastrada 340 m slm, Vaiano 371 m slm, La Villa 378 m slm, Gioiella 366 m slm, Pozzuolo 351 m slm.).

Per quanto riguarda la presenza di segni morfologici caratterizzati il territorio si deve distinguere un’area occidentale, progredante verso la Val di Chiana, l’area che dall’allineamento dei rilievi da Villastrada a Pozzuolo degrada verso la piana del Trasimeno, la piana alluvionale che circonda lo specchio

lacustre da N a S e l’area a S del capoluogo, in corrispondenza della piana del Tresa, al margine pedemontano dei rilievi di M.te Petrarvella (verso Panicale), M.te Pausillo) verso Paciano e Città della Pieve.

In questo quadro morfologico vanno evidenziati tre contesti morfologici anomali rispetto al quadro generale e legati all’area di Sanfatucchio, all’area di Castiglione del Lago ed all’Isola Polvese.

Il Territorio Comunale è per la maggior parte collinare con altitudini comprese fra 380 e 260 m.s.m circa. Tali rilievi sono in genere caratterizzati da una morfologia piuttosto dolce nelle zone dorsali, interessate dai principali insediamenti, che diviene poi più aspra in corrispondenza delle testate erosive dei vari corsi d’acqua. Zone ad acclività elevata si generano anche in corrispondenza di passaggi litologici molto compatti o cementati (scarpate di selezione litologica) come a Pozzuolo “Le Balze”.

Complessivamente sembra evidenziarsi una maggiore tendenza erosiva nei versanti occidentali rispetto a quelli orientali, come quelli rivolti al bacino del lago di Chiusi.

Le caratteristiche litologico-stratigrafiche della serie fluvio-lacustre sono determinanti per la conformazione del paesaggio collinare, affiorando spesso i terreni sabbioso-conglomeratici più stabili e competenti sulla sommità dei rilievi e quelli più argillosi e meno competenti, più in basso lungo i fianchi vallivi

Tale configurazione è però tendenzialmente instabile, perché alcune scarpate di frane più o meno recenti lambiscono o interessano lo spartiacque e comunque i dissesti che si rilevano lungo i versanti, a “mezza-costa”, dove prevalgono appunto limi e argille e sui quali si approfondirà in seguito, tendono, unitamente a tutti gli altri fenomeni erosivi, a risalire il pendio fino ad interessare le parti periferiche delle aree sommitali. Per frenare questa naturale tendenza, occorrerà eliminare o rallentare il più possibile tutti i fenomeni suddetti, sia con interventi (tipo briglie) nell’alveo dei torrenti più a rischio, sia con rimboschimenti mirati, ricorrendo alle metodologie dell’ingegneria naturalistica ed indirizzando verso pratiche agricole più consone.

L’asimmetria di alcune valli e la configurazione del reticolo idrografico si possono ricollegare ai già evidenziati fenomeni di basculamento della zona compresa grossomodo fra la dorsale Porto-Pozzuolo ed alla retrocessione verso Est della sponda occidentale del Lago. In particolare l’allineamento N.O/S.E. delle tratte iniziali dei torrenti Paganico, Pescia, Rigo Maggiore, può ricalcare vecchie linee di costa del Trasimeno, luogo ideale, vista la sua “debolezza” e conformazione, alla creazione di un alveo.

Riportiamo di seguito un estratto della Tav. G4 del PRG di Castiglione del Lago con sopra contestualizzata l’opera in progetto.

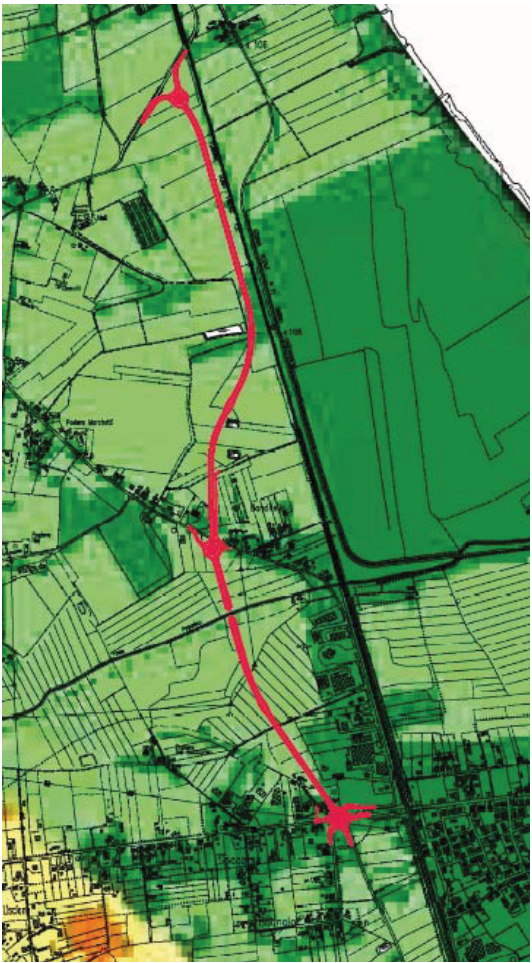


Figura 73 - Estratto PRG - Tav. G4 -Vincoli Geologici Geomorfologici

Dalla Figura si evince come il territorio destinato all’opera in progetto sia caratterizzato da un grado di vulnerabilità geomorfologica pari alla “Zona 4 – Instabilità limitata” e “Zona 5 – Situazione stabile”.

Entrambe le classificazioni non presentano condizioni ostative alla realizzazione del progetto.

10.3 IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrogeologico si osserva la presenza nel sottosuolo di una falda idrica permeante per porosità i sedimenti sabbioso-ghiaiosi e limo-sabbiosi e per fratturazione la parte più superficiale del basamento roccioso. Questa che alimenta il lago Trasimeno, ha una superficie piezometrica che ricalca in buona approssimazione quella topografica ed una quota di reperimento variabile da “prossima al p.c.” nelle fasce più depresse, ad oltre una decina di metri nei punti più alti. Le condizioni litologico-stratigrafiche caratterizzate da una elevata variabilità dei materiali e quindi degli aspetti geotecnici ed idrogeologici, si prestano alla costituzione di più falde sovrapposte con caratteristiche idrauliche ed importanza diverse, ma che in alcune zone potrebbero essere fra loro collegate (sistemi idrogeologici multifalda). Si riporta di seguito la differenziazione delle litologie affioranti in considerazione delle caratteristiche di permeabilità.

Permeabilità del Basamento: per quanto riguarda il dato di permeabilità del basamento litoide carbonatico ed arenaceo va fatta una distinzione tra contesto inalterato e fratturato; in particolare nel caso di basamento il dato di K anche in considerazione della presenza di interstrati marnoargillosi è da considerarsi da medio-basso, mentre per quanto riguarda la stessa condizione inalterata, il basamento mernoso ha un dato di K da basso a molto basso. Altro discorso va fatto in invece nei contesti fratturati, ove la permeabilità diventa di tipo secondario, connessa al dato di fratturazione dell’ammasso ed all’apertura dei vari meati; in tale contesto la K assume certamente un valore medio, soggetto evidentemente a tutte le eterogenità di valore che possono derivare dalla innumerevoli variabili che entrano in gioco (dall’intensità della fratturazione, alla presenza di variabile % di marna, al tipo di riempimento dei meati, etc).

Sono spesso presenti varie falde tra loro indipendenti generalmente di tipo sospeso circolanti nella frattura dei banchi arenacei e calcarenitici. In effetti la circolazione idrica, si sviluppa secondo direzioni predeterminate, entro le fessure e quindi la permeabilità è una caratteristica anisotropa, funzione dello stato di fratturazione e soprattutto dell’esistenza di una rete di fessure aperte.

Permeabilità terreni Plio-Pleistocenici: per quanto riguarda i litotipi presentano valori di permeabilità (principalmente dovuta a porosità primaria) variabili, in funzione che si tratti di sabbie (buon valore di permeabilità), caratterizzate da presenza di falda acquifera, limi-sabbiosi o argille (bassa permeabilità e quindi base degli acquiferi). Idrologicamente si evince che la circolazione idrica sotterranea si può realizzare nei sedimenti clastici sabbiosi e limosi, intercalati tra i livelli limo-argillosi, ove si può generare un acquifero di tipo freatico a ricarica diretta oppure acquiferi del tipo in pressione con le acque di infiltrazione che tendono ad accumularsi con locali variazioni di profondità, legate alla variazione del limite di permeabilità rappresentato dai sedimenti argillosi e limo argillosi. Gli acquiferi, possono presentare ponti idrici e nel quadro generale possono presentare una certa unitarietà; da considerare inoltre nel sistema di

acquiferi delle piane prospicienti e l’influenza gerarchica effettuata dalle aste idriche presenti. Pertanto anche se sedi di una falda acquifera, la capacità produttiva dei pozzi realizzati in questo complesso è estremamente limitata.

Permeabilità delle alluvioni: le alluvioni recenti del Tresa sono costituite da materiali provenienti dal disfacimento dei terreni del bacino imbrifero e si tratta pertanto di sedimenti generalmente fini (sabbie e argille) con rari ciottoli marnosi e arenacei. La produttività delle falde presenti in tali depositi che raggiungono lo spessore anche di una doppia decina di metri è del tutto condizionata dalle condizioni meteorologiche esterne.

I depositi alluvionali della piana del Trasimeno provengono anch’essi dalla disgregazione dei terreni affioranti nel bacino; i depositi alluvionali sono costituiti in prevalenza da sabbie più o meno limo-argillose con lenti e livelli ghiaiosi.

Riportiamo di seguito un estratto della Tav. 45-46 del PUT con sopra contestualizzata l’opera in progetto.

Dalla figura si evince che l’opera in progetto non incide su aspetti o contesti idrogeologicamente sensibili e tutelati.



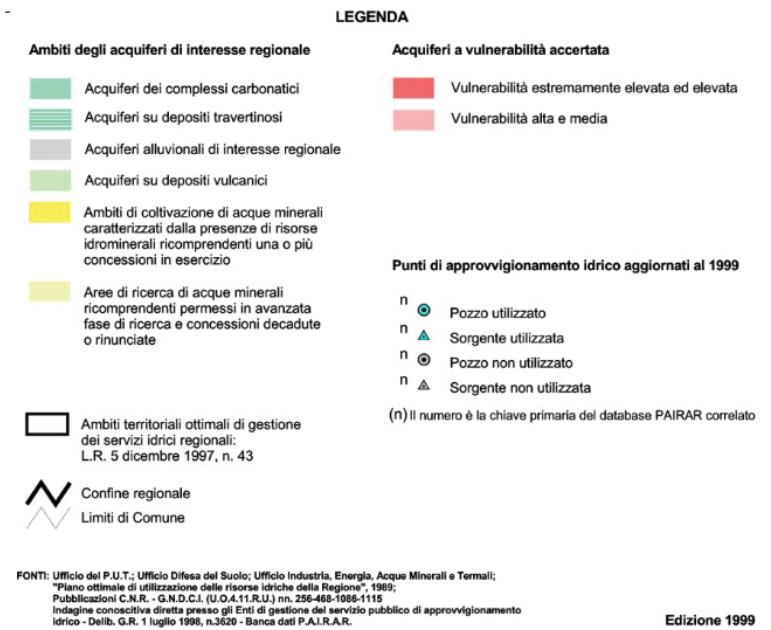


Figura 74 - Estratto PUT - Tav. 45-46 - Ambiti degli acquiferi di rilevante interesse regionale e punti di approvvigionamento idrico della rete acquedottistica regionale.

10.4 SISMICITA’ DELL’AREA

Il primo e più famoso terremoto di cui si hanno notizie storiche con forte risentimento nell'area del foglio è il sisma del 23 giugno del 217 avanti Cristo, giorno della battaglia del Trasimeno. Di esso Tito Livio scrive: "Tanto animosa fu la battaglia, che nessuno dei combattenti si accorse del terremoto che fece crollare molte case delle città d'Italia". (Ab urbe condita, libro XXII). Il catalogo parametrico dei terremoti italiani NT 4.1 in un'area circolare di 50 Km di raggio, centrata sul Trasimeno (Lat. 43,133°, Log. 12,166°), non riporta terremoti storici con intensità maggiore di 7 fino al 1005; in un'area circolare di 125 Km di raggio, con lo stesso centro, sono indicati forti terremoti storici fino al 76 avanti Cristo poi vi è una lacuna di oltre 1000 anni fino al 1005 d.C.

La mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale riferita all'Ord. P.C.M. del 20.03.2003, n. 3274, per i territori comunali compresi nel foglio, indica valori di accelerazioni massime attese con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (TR 495 anni) pari 0,2 g nei settori più orientali. La classificazione attualmente vigente, approvata a seguito dell'Ordinanza di cui sopra nel giugno 2003, inserisce quasi tutto il territorio del foglio in zona II, che ha come accelerazione d'ingresso 0,25 g, anche in virtù della precedente classificazione in seconda categoria.

La zonazione sismogenetica più recente, la ZS9, assegna quasi tutto il territorio del Foglio alla zona 920, (Trasimeno-Ceccano o Valdichiana-Ciociaria) che è contraddistinta da uno strato sismogenetico

compreso tra 5 e 8 Km di profondità e da un prevalente meccanismo di fagliazione di tipo normale con valori massimi di magnitudo osservati non superiori a 5,6.

Riportiamo di seguito un estratto della Tav. G6 del PRG di Castiglione del Lago con sopra contestualizzata l’opera in progetto.

Dalla Figura si evince come il territorio destinato all’opera in progetto sia caratterizzato da un grado di vulnerabilità sismica pari a 6 “Aree di fondovalle con depositi alluvionali” e 9 “Zone di depositi delle unità sintemiche non diversamente classificate”.



Figura 75 - Estratto PRG - Tav. G6 - Pericolosità sismica

11 COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Per quanto riguarda la naturalità del territorio sul quale si prevede la realizzazione dell’opera, aspetto centrale è indubbiamente la presenza del Lago Trasimeno, ambiente importante del sistema paesaggistico-ambientale che può subire la pressione antropica e necessita di una riqualificazione paesistico-ambientale.

Il territorio del Comune di Castiglione del Lago, nel quale ricade l’opera, è interessato dalla presenza di due Siti di Interesse Comunitario e di una Zona di protezione Speciale. Il Lago Trasimeno ed una parte cospicua del territorio circostante rappresenta una delle aree geografiche in cui assumono una rilevanza particolare e diffusa le componenti naturalistiche. A tale proposito si ricorda che lo specchio lacustre ed una piccola porzione territoriale molto limitata delle sponde costituiscono l’area SIC IT5210018 Lago Trasimeno e l’area ZPS IT525210070 del Lago Trasimeno.

L’opera in progetto labisce i seguenti siti natura 2000, collocandosi all’estreno di essi:

Tabella 11 - Siti natura 2000 posti in prossimità dell'opera e distanza mnima dall'opera

SITO NATURA 2000	DISTANZA MINIMA [m]
ZPS IT 5210070 – Lago Trasimeno	31
SIC IT5210018 – Lago Trasimeno	31
SIC IT5210020 – Boschi di Ferretto Bagnolo	11

SITO NATURA 2000	
Denominazione	Lago Trasimeno
Codice Natura 2000	ZPS IT 5210070
Superficie	14535,7 ha
Altitudine	250 - 300 m s.l.m.
Comuni	Castiglione del Lago, Magione, Panicale, Passignano sul Trasimeno e Tuoro sul Trasimeno
Provincia	Perugia

SITO NATURA 2000	
Denominazione	Lago Trasimeno
Codice Natura 2000	SIC IT5210018
Superficie	14199,2 ha
Altitudine	250 - 300 m s.l.m.
Comuni	Castiglione del Lago, Magione, Panicale, Passignano sul Trasimeno e Tuoro sul Trasimeno
Provincia	Perugia

SITO NATURA 2000	
Denominazione	Boschi di Ferretto - Bagnolo
Codice Natura 2000	SIC IT5210020
Superficie	2527 ha
Altitudine	260 - 325 m s.l.m.
Comuni	Castiglione del Lago
Provincia	Perugia

11.1 INQUADRAMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

La ZPS IT5210070 Lago Trasimeno comprende l’omonimo SIC IT5210018 e si estende per tutta la superficie lacustre del lago, lambendo porzioni più o meno estese delle zone spondali ed interessando i comuni di Castiglione del Lago, Panicale, Magione, Passignano sul Trasimeno e Tuoro sul Trasimeno.

La superficie interessata dalla ZPS, pari a 14200 ettari coincide con i limiti del Parco Regionale del Lago Trasimeno, occupando quasi esclusivamente lo specchio lacustre, l’altitudine varia tra i 258 e i 309 m s.l.m.

Sulla base delle indagini preliminari effettuate e delle esigenze ecologiche degli habitat e delle specie da tutelare, come riportato nel relativo piano di gestione si è ritenuto opportuno fare coincidere quanto più possibile i limiti della Zona di Protezione Speciale e del Sito di Importanza Comunitaria, anche nell’ottica di rendere più chiare le norme da applicare, sia per gli abitanti che per le amministrazioni competenti, accogliendo in parte le richieste delle Amministrazioni comunali interessate.

A seguito della nota del 27 luglio 2009 della Regione Umbria, i confini della ZPS sono stati nuovamente modificati limitando le variazioni all’attestazione su limiti cartografici definiti alla scala 1:10.000.

Il Trasimeno è per estensione il quarto lago italiano con un bacino idrografico che ha una superficie di circa 400 kmq. Di origine tettonico - alluvionale è un lago laminare chiuso, con un perimetro di 54 km, una profondità media di 4,72 metri e una massima di appena 6,70 metri.

Privo di un emissario naturale, è stato sempre soggetto ad un regime idrologico irregolare e a continue oscillazioni di livello, determinate dall’andamento delle piogge, con fenomeni d’impaludamento in periodi di siccità e piene disastrose in quelli piovosi.

L'attuale emissario del Trasimeno, realizzato alla fine dell'800 per evitare fenomeni di piena, si origina presso S. Savino e presenta una soglia di sfioro posta a 257,33 m s.l.m (zero idrometrico). Attraverso l'emissario le acque in eccesso raggiungono il torrente Caina, di qui il fiume Nestore e poi il Tevere.

Per evitare l’abbassamento del livello delle acque, negli anni ‘50, è stato collegato ad altri bacini idrografici attraverso il canale artificiale dell’Anguillara, che convoglia al lago l’acqua proveniente dai sistemi imbriferi dei Torrenti Rigo, Maggiore, Tresa, Moiano e Maranzano.

La cuvetta lacustre è a forma di scodella, presentando un’ampia zona centrale (di massima profondità) a pendenza poco accentuata ed una ristretta fascia costiera leggermente più acclive.

Di seguito sono riportate alcune caratteristiche ecologiche riassuntive relative al Lago Trasimeno (tratto dai Piani di gestione dei Siti Natura 2000).

- Bacino idrografico principale: Fiume Tevere;
- Superficie del Bacino: 375,8 Km2;
- Superficie dello specchio d'acqua: 124,30 Km2;
- Volume (Simpson): 586,075*106 m3;
- Perimetro 53,1 Km;
- Indice di sinuosità: 1,34;
- Profondità massima: 6.30 m;
- Profondità media: 4,72 m;
- Tempo di ricambio delle acque: 24,4 anni.

Il versante occidentale del lago, prevalentemente pianeggiante, dal punto di vista geologico, è formato da sedimenti alluvionali e lacustri Olocenici posti a ridosso dello specchio d’acqua e depositi sabbiosi e ghiaiosi fluvio-lacustri Pleistocenici che affiorano in posizione arretrata rispetto ai primi.

Di natura diversa è il promontorio su cui sorge Castiglione del Lago costituito da Calcareni del Miocene medio.

Nella tabella seguente vengono riportati i dati di distribuzione percentuale della superficie ascritta alla ZPS, rispetto alle diverse tipologie di uso del suolo.

Tabella 12 - distribuzioni percentuali delle superfici nelle diverse tipologie di uso del suolo

Tipologia uso del suolo	Superficie interessata
Specchi d’acqua	81,4 %
Seminativi	9,38%
Canneto	5,10%
Zone urbane	1,18%
Pascoli	1,06%
Impianti di altre coltivazioni arboree	0,94%
Impianti di arboricoltura da legno	0,19%
Boschi a prevalenza di latifoglie decidue	0,36%
Boschi a prevalenza di latifoglie sempreverdi	0,23%
Boschi a prevalenza di conifere	0,16%
Arbusteti	0,001%
TOTALE	100%

Come ricordato la ZPS è occupata in prevalenza dallo specchio lacustre (86,50% compreso il canneto).

Le restanti porzioni di territorio risultano interessate soprattutto da zone agricole con i seminativi che rappresentano la componente principale (9,38%).

Il SIC Boschi di Ferretto - Bagnolo ricade interamente all’interno del bacino idrografico del Lago Trasimeno, nell’Umbria Nord occidentale, nella porzione di territorio ascritta al comune di Castiglione del Lago, tra gli abitati di Castiglione del Lago (a est) e Pozzuolo (a ovest). Nelle zone limitrofe al sito sono presenti inoltre gli abitati di Ferretto, La Piana e i Pieracci.

Il Sito Natura 2000 Boschi di Ferretto – Bagnolo di superficie complessiva pari a circa 2527 ettari, presenta una morfologia prevalentemente pianeggiante, con altitudini comprese tra i 260 e i 325 m s.l.m.

I substrati geologici dell’area sono costituiti prevalentemente da depositi pliocenici (presenti nell’estremità occidentale del territorio, il quale risulta caratterizzato da affioramenti sabbiosi con lenti

argillose e conglomeratiche di ambiente marino) e da sedimenti di colmamento lacustre e fluvio-lacustre pleistocenici, costituiti da sabbie e argille con lenti e livelli ciottolosi. Per quanto riguarda i materiali più propriamente lacustri, si osserva il prevalere dei terreni argillosi su quelli più grossolani nelle aree a quota più elevata (Petrignano, Pozzuolo, Gioiella, Vaiano, Paciano ecc.) e nelle aree periferiche; mentre abbondano quelli sabbiosi a quota inferiori (Ferretto, Piana, Vitellino, ecc.). Dal punto di vista pedologico il dato più evidente che emerge è la scarsa evoluzione dei suoli. Infatti, la normale pedogenesi risulta contrastata non soltanto dall’erosione e dall’azione antropica, ma anche da altri fattori ed in particolare dal livello superficiale della falda che molto spesso blocca o limita i processi di migrazione e, quindi, di differenziazione degli orizzonti.

11.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il lago Trasimeno è inquadrabile nella Regione temperata di transizione con la Regione mediterranea. Sulla base di quanto riportato in Venanzoni et all. (1998), prendendo come riferimento le stazioni termopluviometriche di Monte del Lago, San Savino e Isola Maggiore, la tipologia bioclimatica che caratterizza il territorio dei siti presenti nel comune di Castiglione del Lago è riferibile al Macrobioclima Temperato, Variante Submediterranea, Termotipo Collinare superiore, Ombrotipo Subumido superiore.

Questo bioclima di transizione, diffuso intorno all’area del lago, è caratterizzato da precipitazioni che si concentrano soprattutto in autunno (con massimo mensile ad ottobre), con una media annuale di circa 810 mm, e da un periodo di aridità estiva lungo almeno un mese.

Le temperature medie annuali sono comprese tra i 12,1 °C (Stazione di San Savino) e i 14 °C (Stazione di Monte del Lago), i valori medi delle temperature massime del mese più caldo sono tra 27 e 28 °C, mentre quelle minime del mese più freddo sono pari a 2 °C. In relazione alle diverse caratteristiche orografiche, le rive settentrionali ed occidentali evidenziano temperature più elevate.

Dall’analisi dei valori di temperatura, si nota come questo tipo bioclimatico faccia registrare le minori escursioni termiche annuali, probabilmente per l’azione mitigatrice del lago.

Il periodo invernale di freddo più intenso si protrae fino a marzo, mentre lo stress da aridità è particolarmente marcato nel mese di luglio (Venanzoni et all., 1998).

I venti dominanti con sviluppo prevalente nel periodo autunno-invernale provengono dal quadrante nord-est e sono caratterizzati da una bassa carica di umidità, mentre sono quelli del quadrante sudovest carichi di umidità che predominano nel periodo primaverile-estivo.

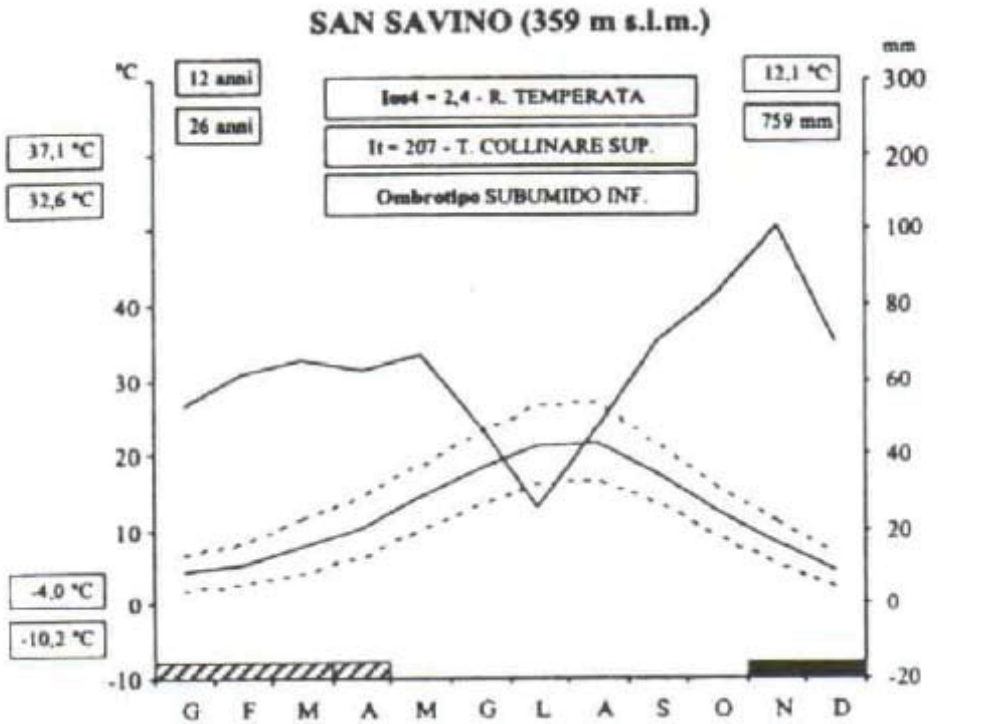


Figura 76 - Diagramma termopluviometrico di Walter e Lieth relativo alla stazione termopluviometrica di San Savino (Fonte: Relazione sullo stato dell’Ambiente. Regione Umbria 2003)

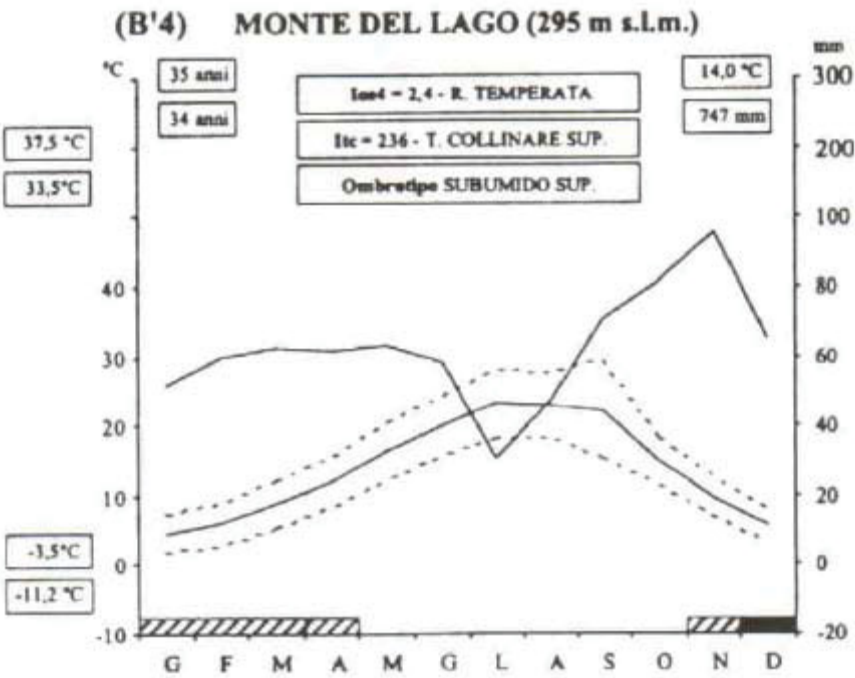


Figura 77 - Diagramma termopluviometrico di Walter e Lieth relativo alla stazione termopluviometrica di Monte del Lago (Fonte: Relazione sullo stato dell’Ambiente. Regione Umbria 2003)

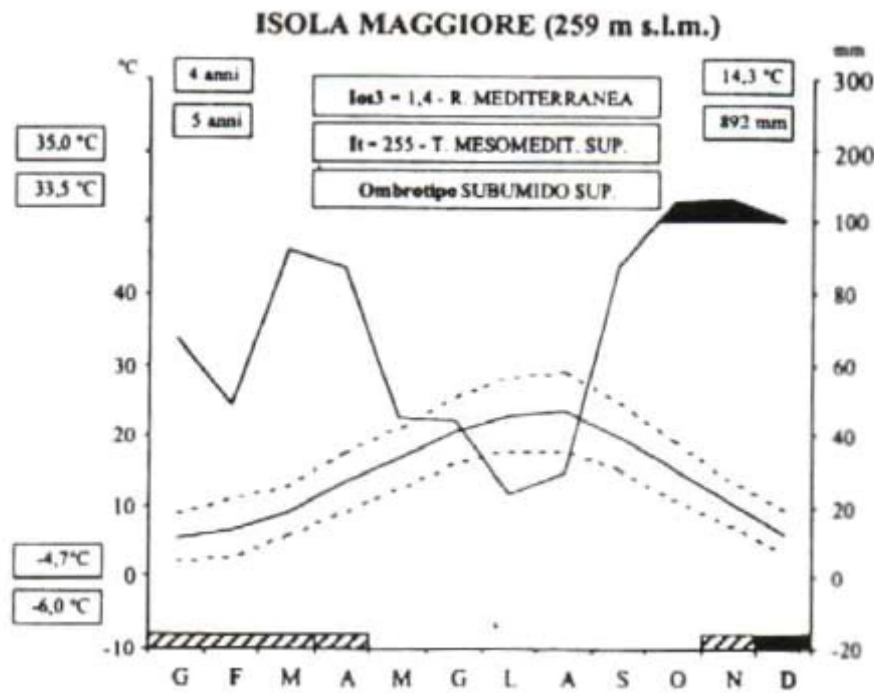


Figura 78 - Diagramma termopluviometrico di Walter e Lieth relativo alla stazione termopluviometrica di Isola Maggiore (Fonte: Relazione sullo stato dell’Ambiente. Regione Umbria 2003)

Di seguito sono riportati alcuni indici bioclimatici (tratti da Venanzoni et all., 2006) sulla base dei quali è stato definito il tipo climatico secondo la classificazione proposta da Rivas-Martínez (1996).

Tabella 13 - Indici bioclimatici per la stazione di Monte del Lago (Venanzoni et All. 2006)

P	T	Tp	It	Itc	Ic	Io	Ios1	Ios2	Ios3	Ios4
754	14	1664	233	236	18,6	4,5	1,14	1,47	1,81	2,21

LEGENDA: **P** = precipitazioni annuali; **T** = temperatura media annuale; **Tp** = temperatura positiva annuale; **It** = indice di Termicità; **Itc** = indice di Termicità compensato; **Ic** = indice di continentalità; **Io** = indice ombrotermico annuale; **Ios1** = indice ombrotermico estivo mensile; **Ios2** = indice ombrotermico estivo biennale; **Ios3** = indice ombrotermico estivo triennale; **Ios4** = indice ombrotermico estivo quadriennale.

11.3 VULNERABILITÀ DEI SITI

Di seguito si riporta l’analisi della vulnerabilità, intendendo con questo termine i principali fattori di minaccia che risultano essere ricorrenti nel territorio in esame.

Per il SIC-ZSC Lago Trasimeno si tratta di: riduzione delle fitocenosi naturali per espansione di colture intensive, espansione degli insediamenti e delle opere di urbanizzazione; prosciugamento, bonifica, colmatatura di corpi idrici statici o stagnanti; captazione, sollevamento, emungimento per qualsiasi scopo da sorgenti e corpi idrici lotici o lentici, senza rilascio di “deflusso minimo vitale”; taglio, rimozione, estirpazione di vegetazione spontanea arborea, arbustiva, erbacea, ripariale, idrofita, elofita; riduzione di

cenosi erbacee umide per abbandono di pratiche colturali tradizionali e colonizzazione della vegetazione spontanea; rettificazione, artificializzazione, cementificazione delle sponde di corpi idrici; sbarramento artificiale di corpi idrici naturali; inquinamento idrico di origine civile e/o industriale e/o agraria; inquinamento paesaggistico da discarica abusiva diffusa, da manufatti estranei alle tipologie storiche e/o di materiali estranei a quelli tradizionali e autoctoni.

Per il SIC Boschi di Ferretto - Bagnolo si tratta di: utilizzazioni forestali di qualsiasi tipo non corrispondenti a criteri naturalistici; rimozione, taglio, sfalcio, raccolta di piante spontanee erbacee e legnose, senza criteri naturalistici; riduzione di cenosi pascolive per abbandono di pratiche colturali tradizionali e colonizzazione della vegetazione spontanea; incendi ricorrenti di qualsiasi origine; apertura o manutenzione straordinaria di strade e piste; bitumatura e impermeabilizzazione della carreggiata di strade; espansione degli insediamenti e delle opere di urbanizzazione; prosciugamento e bonifica, colmatatura dei corpi idrici statici o stagnanti; inquinamento floristico e vegetazionale tramite specie alloctone o esotiche (Orsomando et alii, 2004).

11.4 ASPETTI FAUNISTICI

Dal punto di vista faunistico il lago Trasimeno può essere diviso in tre differenti habitat:

- la zona umida;
- il bosco;
- l’area coltivata.

Ciascun habitat ha la sua comunità biotica peculiare. Quello più interessante è sicuramente la zona umida, che include lo specchio d’acqua, la vegetazione elofita e le sponde.L’attenzione è da rivolgersi soprattutto all’avifauna che, da quella stanziale a quella migratrice, è per biodiversità e consistenza di popolazioni, assolutamente eccezionale.

L’ittiofauna del lago è al momento formata da ben 18 specie appartenenti a 11 famiglie differenti; solo 5 di queste specie risultano indigene (anguilla, cavedano, scardola, tinca e luccio) mentre le altre sono tutte state introdotte dall’uomo, essenzialmente per motivi legati alla pesca.

Tra le specie introdotte si ricordano in particolare quelle non acclimatate come il cefalo e la carpa erbivora, che sono oggetto di periodici ripopolamenti, vista la loro importanza dal punto di vista commerciale.

Uno studio fatto sul lago pubblicato nel 1990 e citato nella Relazione sullo stato dell’ambiente della Regione Umbria, mostra una diminuzione dell’avifauna; questa è una delle conseguenze delle attività

antropiche in continuo sviluppo. La presenza di alcune specie è anche legata al livello dell’acqua del lago e quindi all’estensione e alle caratteristiche dell’area umida.

Il lago comunque continua ad offrire rifugio a più di 20.000 uccelli ogni anno, criterio secondo il quale il Trasimeno rientra tra le zone umide da proteggere in accordo al trattato internazionale di Ramsar e sono state individuate dalla comunità europea aree SIC (sito di interesse comunitario) e ZPS (zone di protezione speciale); alcuni degli uccelli in questione appartengono inoltre a specie in via di estinzione come ad esempio l’airone rosso.

La legge regionale n. 9/95 istituisce il Parco Regionale del Lago Trasimeno e nelle vicinanze dell’emissario artificiale di S.Savino è stata creata l’Oasi “La Valle”, che offre un ambiente protetto dalla pressione antropica e ospita molte delle specie più rare del parco.

Un discorso a parte è rappresentato dalla presenza della nutria. Tale specie, introdotta almeno dal 1956, è considerata “indesiderata” sia per la sua estraneità all’ecosistema del lago, sia per l’eccessivo numero degli individui che danneggiano i raccolti e possono compromettere la stabilità degli argini.

11.5 VEGETAZIONALI E FORESTALI

L’Umbria, dal punto di vista bioclimatico, può essere suddivisa in tre settori: uno appartenente al Regione Temperata, localizzato nella porzione centro-orientale e settentrionale del territorio; uno, diffuso nella fascia occidentale, appartenente al tipo bioclimatico di transizione tra Regione Temperata e Regione Mediterranea, definibile come Variante Submediterranea della Regione Temperata, ed infine un terzo, di estensione molto ridotta, riferibile alla Regione Mediterranea, localizzato nell’estremo limite meridionale del territorio regionale (Venanzoni et alii, 1998).

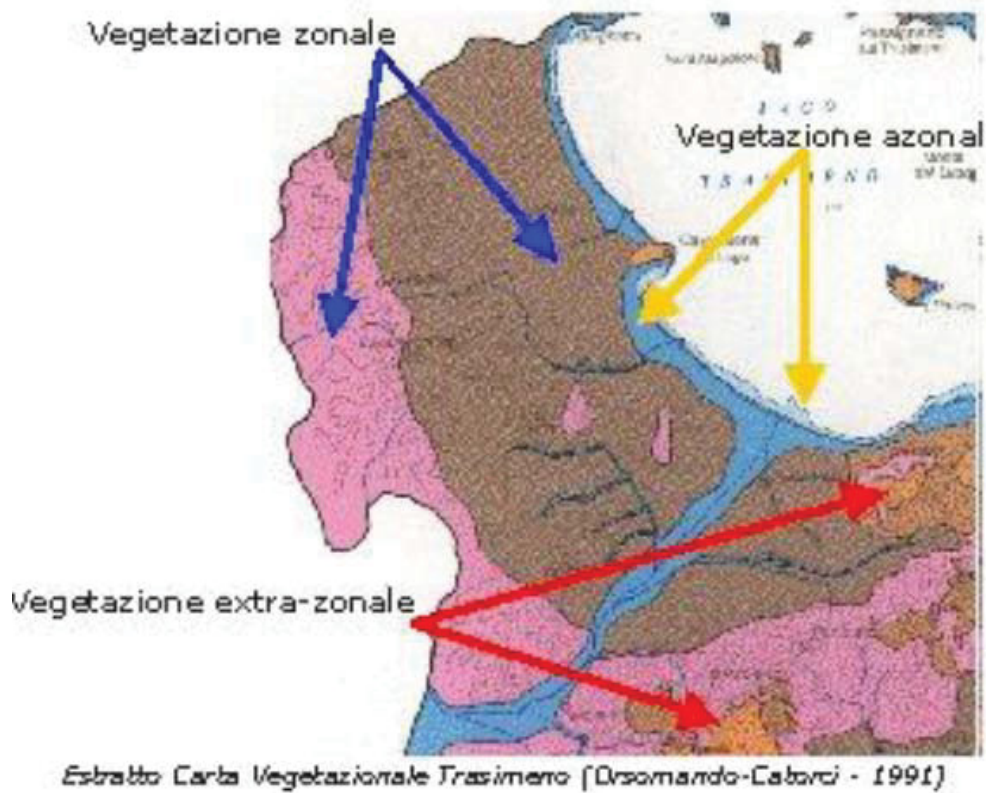


Figura 79 - Estratto della carta vegetazionale del Trasimeno(Orsomando - Catorci - 1991)

Nel presente contributo vengono presi in considerazione i tipi vegetazionali riferibili all’alleanza Teucro siculi-Quercion cerridis Ubaldi 1988 em. Scoppola e Filesi 1993, che raggruppa le cerrete subacidofile degli orizzonti submediterraneo e collinare inferiore dell’Italia centrale e meridionale (Scoppola et alii, 1993). Tale alleanza ha il significato di syntaxon di transizione tra Regione Mediterranea e R. Temperata, tra i boschi di sclerofille dell’ordine Quercetalia ilicis e i boschi di caducifoglie dell’ordine Quercetalia pubescentispetraeae.

La distribuzione di tali cenosi può costituire una buona indicazione fitogeografica e sinecologica per posizionare un confine geografico tra Regione Temperata di Transizione e Regione Temperata vera e propria.

In Umbria queste tipologie boschive si sviluppano prevalentemente su substrati silicei, rappresentati principalmente dai litotipi arenacei della Formazione del Macigno, dai depositi sabbiosoargillosi Villafranchiani, dalle coltri tufacee e piroclastiche dell’apparato Vulsino.

I boschi attualmente inclusi in questa alleanza sono stati riferiti alle seguenti associazioni: Erico arboreae-Quercetum cerridis (Arrigoni et al. 1990), Coronillo emeroidis-Quercetum cerridis (Blasi 1984), Malo florentinae-Quercetum frainetto (ass. nova).

L’associazione Malo florentinae-Quercetum frainetto qui proposta per la prima volta inquadra i boschi a dominanza di farnetto che si sviluppano su substrati Villafranchiani con abbondante frazione argillosa e su depositi piroclastici a tessitura fine, in situazioni morfologiche piatte o pianeggianti. La distribuzione di questi boschi è molto frammentaria in relazione sia al fatto che si è in prossimità del limite settentrionale dell’areale di distribuzione della specie dominante, sia alle particolari esigenze edafiche e morfologiche proprie della cenosi. Queste formazioni presentano un buon contingente di specie termofile della classe Quercetea ilicis, accanto ad alcune entità mesofile legate alle caratteristiche podologiche. La distribuzione delle aree boschive nel territorio comunale è stimabile attorno a 1086 ha.

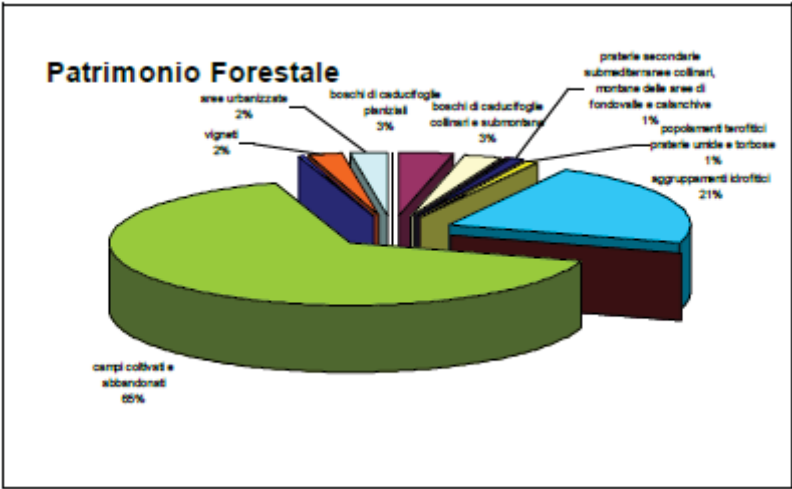


Figura 80 - Distribuzione del Patrimonio Forestale

11.6 USO DEL SUOLO

Il suolo può essere definito come lo strato più esterno della superficie terrestre, quello che le piante utilizzano e da cui dipendono per le sostanze nutrienti, l’acqua e il supporto fisico.

Viene indicato col termine di pedosfera ed è costituito da particelle minerali provenienti dalla disgregazione delle rocce e da sostanze organiche decomposte (humus); contiene anche aria e acqua infiltrate tra le particelle minerali e ospita la parte sotterranea della vegetazione e molti altri organismi viventi. Il suo spessore è molto variabile, da pochi centimetri a parecchi metri. Pur traendo origine dagli strati geologici sottostanti, il suolo ha caratteristiche ben diverse da essi a causa della lunga e intensa influenza del mondo biologico e atmosferico a cui è stato ed è tuttora sottoposto.

Il suolo inoltre deve sopportare tutta una serie di pesi della società umana che causano fenomeni di consumo, degrado e spreco incontrollati. L’intensità del degrado può sembrare a volte poco o per niente importante, ma può avere ugualmente ripercussioni significative su altri fattori ambientali o su tratti di territorio distanti. Infatti, la gestione inadeguata del suolo riduce la sua capacità di regolare i flussi delle

acque e di mitigare i fenomeni alluvionali, di proteggere le acque di falda e superficiali e le catene alimentari dall’inquinamento e di conservare la biodiversità, contribuendo a creare fenomeni di dissesto idrogeologico (ossia di stati di instabilità negli elementi del paesaggio) come erosioni, frane, valanghe, alluvioni.

L’aspetto del suolo è uno degli elementi che, in comuni a forte componente urbana, presenta una delle maggiori criticità, per una serie di fattori legati, in genere, alla pressione urbanistica.

Le maggiori criticità sono essenzialmente riconducibili, da una parte, al notevole consumo di suolo legato alle espansioni urbane e, dall’altra, al modo in cui il suolo viene poi utilizzato con frequenti interventi di totale impermeabilizzazione delle superfici urbanizzate.

Solo negli ultimi anni si è iniziato a tenere in considerazione la necessità di ridurre l’impermeabilizzazione e le conseguenze negative che questo comporta, in particolare sui tempi di corrivazione delle acque meteoriche e sul grado di rischio idrogeologico (si considera comunemente che le portate in arrivo alla rete scolante si incrementino di un fattore 10 in un’area urbanizzata rispetto alla preesistente area agricola, in assenza di opportuni interventi di preservazione e/o mitigazione e/o compensazione dell’impermeabilizzazione e/o di riduzione dei volumi di invaso).

In pratica, gli effetti dell’urbanizzazione si possono sintetizzare nell’aumento dei volumi di piena, rilevabile dall’aumento dei coefficienti di afflusso, e nell’esaltazione delle portate al colmo conseguente alla diminuzione dei tempi di corrivazione.

Il suolo si degrada quando perde le sue funzioni. I processi di degradazione sono parecchi, spesso interagiscono e variano sensibilmente a seconda della sua composizione, delle condizioni climatiche, della vegetazione, dell’uso agricolo ed extragricolo del territorio.

In molti casi, l’intensità del degrado può apparire poco o per niente importante, ma può avere ugualmente ripercussioni significative su altri fattori ambientali o su tratti di territorio distanti.

Infatti, la gestione inadeguata del suolo riduce la sua capacità di regolare i flussi delle acque e di mitigare i fenomeni alluvionali, di proteggere le acque di falda e superficiali e le catene alimentari dall’inquina-mento e di conservare la biodiversità, contribuendo a creare fenomeni di disse-sto idrogeologico (ossia di stati di instabilità negli elementi del paesaggio) come erosioni, frane, valanghe, alluvioni.

La superficie del comune di Castiglione del lago, senza l’area occupata dal lago su cui concentrare l’attenzione ed indagare l’uso del suolo si attesta intorno a 15.700 ha. Attraverso l’interpretazione delle foto aeree relative al volo Italia 2005, le rilevazioni statistiche ISTAT concernente gli ultimi censimenti del 1991 e del 2001, e l’analisi dell’archivio delle domande effettuate dalle aziende agricole per ottenere le

compensazioni al reddito previste per le coltivazioni agricole, si è potuto definire con precisione quantità e caratteristiche dell’uso del suolo del Comune di Castiglione del Lago.

Dai fascicoli provinciali dell’Istituto Nazionale di Statistica di Perugia del 4° e 5° censimento dell’agricoltura, concernente le caratteristiche strutturali delle aziende agricole, si sono reperiti i dati per la costruzione del Quadro conoscitivo rispetto all’uso del suolo, delle colture in atto e delle aziende agricole in esse impegnate (cfr. elaborato tematico del Quadro conoscitivo).

Le foto aeree e la fonte informativa utilizzata (Agea – Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura) ha consentito di ottenere una descrizione molto dettagliata delle attività agricole svolte nel territorio indagato e la loro localizzazione. Nel Comune di Castiglione del Lago sono presenti le seguenti tipologie di utilizzazione del suolo:

seminativo semplice; seminato arboreo; vigneto, oliveto; frutteto ed impianto di arboricoltura da legno; pascolo; bosco (igrofilo, latifoglie, conifere);

edificato, cava; invasi artificiali; canneto ed area nuda (cfr. elaborato tematico del Quadro conoscitivo):

- Seminativi: le coltivazioni erbacee maggiormente coltivate sono grano tenero, mais da granella, grano duro, orzo, erba medica, girasole, pomodoro, altre ortive, fagiolina del lago Trasimeno, barbabietola e molte altre colture. Per ciascuna di queste coltivazioni sono note le necessità in fatto di caratteristiche dei terreni, di modalità di preparazione e di tecniche colturali (concimazioni, diserbi, trattamenti fitosanitari). Tali coltivazioni sono presenti in maniera diffusa in tutto il territorio comunale ma risultano particolarmente diffuse lungo tutta la fascia di pianura circumlacuale. La superficie irrigabile è di circa 3.500 ettari di cui circa 2.300 sono irrigui ed il sistema di irrigazione più diffuso risulta essere quello ad aspersione.

- Olivo: rappresenta circa il 2,9% della superficie del comune di Castiglione del Lago. Si presenta con una media e bassa intensità, gli impianti sono distribuiti sul territorio senza mai prendere il sopravvento sulle altre colture. Gli oliveti sono collocati su piccole superfici ed in prevalenza, circa il 60% sono di età avanzata, il 20-30% è stato ricostituito o reimpiantato dopo la gelata del 1956, il 10% è costituito da nuovi impianti. I terreni su cui l’olivo è coltivato sono variabili dal franco-sabbioso al franco-argilloso mentre possono presentare tessiture più fini di queste nel comune di Castiglione del Lago. Fra le varietà sono rappresentate la Dolce Agogia, ecotipo locale dell’area del Trasimeno, il Frantoio, il leccino, il Moraiolo ed il Pendolino, ecc....La coltura dell’olivo ha un impatto interessante fortemente positivo sulle caratteristiche del paesaggio agricolo comunale.

- Vite: nel Comune di Castiglione del Lago la viticoltura si presenta con impianti di media ed anche di grande estensione; l’età media è intorno ai 20-25 anni, ma negli ultimi anni si sono diffusi anche nuovi

impianti più rispondenti alle moderne tecniche di coltivazione per forma di allevamento e distanze di piantagione. Nel Comune di Castiglione del Lago la viticoltura ha avuto un ruolo importante ed è necessaria espanderla con alcune cautele escludendo i terreni eccessivamente argillosi. Nel bacino imbrifero del Lago Trasimeno, la viticoltura è collocata per la maggiore parte sulla zona pedecollinare circondante il bacino, sufficientemente distante dal lago su terreni con pendenza molto limitata, di natura argillosa o di medio impasto, ad eccezione di una parte, a nord ovest del lago, nel territorio comunale di Castiglione del lago, dove la vite si è espansa su terreni pianeggianti a tessitura prevalentemente sciolta.

- Vivaia, impianti di arboricoltura da legno e fruttiferi: esiste una tradizione consolidata delle imprese agricole di Castiglione del Lago verso la produzione in pieno campo di alberi ornamentali di varia tipologia: pinus pinea, cipresso comune, cipresso di Leylandi, magnolia leccio, prunus pissardi, acacie ornamentali, ecc. Interessante osservare che nella zona del Ferretto una parte dei vivaia di pino, principale produzione della zona, sono stati abbandonati e si sono trasformati in pinete di varia fittezza in cui si possono ritrovare piccole pozze effimere a seguito dalla pratica vivaistica dell’estirpazione delle piante di pino, rivelatesi interessanti da un punto di vista floristico Sono presenti alcune aree destinate all’arboricoltura da legno a seguito delle agevolazioni finanziarie messe a disposizione da parte della Commissione Europea. Assai sporadica è la presenza di aree agricole destinate alla coltivazione delle piante da frutto. I fattori di pressione ambientale esercitati sul suolo sono legati principalmente al tipo di coltivazioni ed alle pratiche agronomiche correlate; per gli usi diversi da quello agricolo (aree naturali, boschi) si ipotizza che la pressione antropica sia la più bassa possibile sugli ecosistemi.

Tuttavia in particolari situazioni di dissesto idrogeologico la presenza regolatrice dell’uomo può avere un importante ruolo positivo.

Per quanto riguarda la vulnerabilità dei suoli, è chiaro che la condizione litologia e idrogeologica dell’area collinare con alternanza di litologie permeabili e non, genera acquiferi sovrapposti e identificabili ai vari limiti di permeabilità, con produttività di norma modeste. In questi ambiti, il contributo antropico può esplicarsi in intense attività di emungimento con forte depauperamento delle falde (soprattutto nei periodi estivi); a tale rischi si aggiunge il rischio di messa in comunicazione delle falde causa la realizzazione di opere di captazione inidonee e prive di cementazione nel tratto superficiale (almeno 7mt) con conseguente possibile contaminazione delle falde profonde. Per quanto riguarda invece l’area di pianura, come evidenziato in precedenza, la presenza di acquiferi sub-superficiali e l’eterogeneità dei depositi di superficie, con elevati valori di permeabilità, genera un alta vulnerabilità.

Uno degli elementi portanti per giungere ad una definizione compiuta dei caratteri distintivi del territorio è arrivare alla redazione della carta dell’uso del suolo del Comune di Castiglione del Lago,

realizzata attraverso la fotointerpretazione delle foto aeree fornite dalla Comunità Montana relative al volo Italia 2005, successivamente verificata tramite un indagine diretta sul territorio per confermare ed aggiornare all’attualità le indicazioni emerse dall’interpretazione fotografica.

Il lavoro ha evidenziato la presenza nel territorio comunale delle seguenti tipologie di utilizzazione del suolo:

- seminativo semplice;
- seminativo arborato;
- vigneto,
- oliveto;
- frutteto ed impianto di arboricoltura da legno;
- pascolo;
- bosco igrofilo, latifoglie, conifere;
- edificato,
- cava;
- invasi artificiali;
- canneto;
- area nuda.

Il primo elemento è derivato dalla consultazione delle statistiche Istat relative all’agricoltura. Allo scopo si sono messi a confronto i dati disponibili dei censimento 1990, 2000 con i dati statistici relativi all’annualità agraria 2007. Occorre osservare, a tale proposito, che una valutazione ancora più compiuta ed esauriente circa l’uso agricolo presente nel territorio di Castiglione del Lago sarà svolta non appena saranno disponibili le statistiche elaborate dall’AGEA che presentano un maggiore grado di attendibilità. Una volta ottenute le informazioni richieste si potranno dunque apportare le necessarie integrazioni e se necessario modificare le valutazioni di merito qui di seguito esposte.

Dal confronto tra il censimento dell’agricoltura 1990,2000 e 2007 emerge quanto segue nel comune di Castiglione del Lago:

- Nel 2000 le aziende agricole risultano n°. 1041 per una SAU di 10.805 Ha.. Questa superficie è suddivisa nel modo seguente : seminativi - 5913 Ha., colture permanenti (colture legnose + prati permanenti e pascoli) - 2343 Ha. ,boschi -1782 Ha. e agricoltura biologica - 733 ha.

Rispetto a questi dati è interessante verificare che la dinamica delle attività agricole dal 1990 al 2000 ha portato ad una forte contrazione delle aziende che passano da 2228 a 1041 ; ad una diminuzione della

SAU che decresce da 13.552 a 10.805 ha, ad una forte diminuzione delle superficie utilizzate a seminativi che variano da 11.450 a 5.913 Ha., ad un aumento delle coltivazioni permanenti.

La superficie irrigabile è di circa 3.536 ettari di cui 2.273 ettari sono irrigui ed il sistema di irrigazione più diffuso risulta essere quello ad aspersione.

Le aziende Vitivinicole che producono vini DOCG sono 209 per una superficie complessiva interessa di 294 Ha. mentre sono 494, per una superficie investita di 1692 Ha., le aziende agricole che producono altri tipi di vini.

Le Aziende che producono olive da olio sono complessivamente 505 per un superficie interessata di 195 Ha..

12 COMPONENTE PAESAGGIO E ASPETTO DEL TERRITORIO

Lo studio specialistico del paesaggio, redatto ai sensi dell'art. 146 del Dlgs. 42/2004, conforme ai contenuti del D.P.C.M. 12/12/2005, a cui si rimanda per gli approfondimenti, è parte integrante del presente progetto Preliminare.

Il presente capitolo indica inizialmente i principali riferimenti normativi attualmente vigenti in materia di paesaggio; viene quindi riportato l'inquadramento storico-archeologico dell'area di intervento e sono individuati i siti di interesse archeologico rilevati nel corso delle attività di ricognizione svolte nell'ambito della "Relazione Archeologica" predisposta in fase di progettazione preliminare, a cui si rimanda per una maggiore dettaglio.

Successivamente, viene riportata la caratterizzazione dell'ambito paesaggistico interessato dalla realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto.

12.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa di riferimento in tema di pianificazione e tutela del paesaggio e dei beni culturali è essenzialmente basata sugli strumenti legislativi che vengono di seguito riportati:

- legge n.1497 del 29 giugno 1939, relativa alla "Protezione delle bellezze naturali"; (successivamente abrogata dal D.Lgs. 490/99);
- Regio Decreto n.1357 del 3 giugno 1940, recante il "Regolamento per l'applicazione della Legge n.1497/39 sulla protezione delle bellezze naturali";
- Decreto Ministeriale n.1444 del 2 aprile 1968, che fissa i "Limiti inderogabili di altezza, distanza tra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggio da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti ai sensi dell'art.17 della Legge n.765 del 6 agosto 1967";
- legge n,431 del 8 agosto 1985, cosiddetta "Legge Galasso", relativa alla "Conversione in legge, con modificazioni del Decreto Legge n.312 del 27 giugno 1985, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale" (successivamente abrogata dal D.Lgs. n.490/99);

- Decreto Legislativo n.490 del 29 ottobre 1999, recante il "Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali ed ambientale a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n.352"(successivamente abrogato dal D.lgs. n,42/00);
- Decreto Presidente della Repubblica n.283 del 7 settembre 2000, relativo al "Regolamento recante disciplina delle alienazioni di beni immobili del demanio storico ed artistica"; cosiddetto "Decreto Melandri";
- Circolare n.106 del 14 novembre 2000, emanata dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, che definisce la "Efficacia dei decreti ministeriali emanati ai sensi del Decreto Ministeriali 21 settembre 1984, articoli 160 e 162 del Decreto Legislativo n.490 del 29 ottobre 1999";
- Decreto Presidente della Repubblica n.380 del 6 giugno 2001, recante il "Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia" e s.m.i., successivamente introdotte con Legge n.448/01, Legge n.166/02, D.Lgs. n.301/02, D.Lgs. n.269/03, Legge n.311/04 e Legge 246/05;
- Decreto del Direttore Generale per i Beni Architettonici ed il Paesaggio emanato in data 8 giugno 2001, relativo alla "Delega di attribuzione di funzioni ai Soprintendenti regionali istituiti dal Decreto Legislativo n.368 del 20 ottobre 1998, art.7";
- Decreto Legislativo n.42 del 22 gennaio 2004, cosiddetto "Codice Urbani", recante il "Codice dei beni culturali del paesaggio": in particolare, tale decreto abroga il Testo Unico di cui al D.Lgs. n.490/99 ed il regolamento di cui al D.P.R. n.283/00 e, inoltre, recepisce la definizione di paesaggio e alcuni dei principi ispiratori dell'attività di tutela presenti nella Convenzione europea del Paesaggio;
- Decreto Legislativo n.62 del 26 marzo 2008, che riporta "Ulteriori disposizioni integrative al D.Lgs. n.42/04, in relazione ai beni culturali;
- Decreto Legislativo n.63 del 26 marzo 2008, che riporta "Ulteriori disposizioni integrative al D.Lgs. n.42/04, in relazione al paesaggio".

12.2 CARATTERIZZAZIONE ARCHEOLOGICA DELL’AREA

12.2.1 Contesto storico e territoriale

Le frequentazioni più antiche di questi territori si fissano nel pieno del secondo periodo villanoviano, quando in Etruria si assiste alla genesi di complessi fattori socio economici dai quali scaturiranno dei mutamenti epocali. Alla metà dell’VIII secolo a.C., infatti, si registra l’emergere di alcune aree e di particolari realtà insediative rispetto ad altre, principio del fenomeno meglio conosciuto come “urbanizzazione” al cui repentino sviluppo ha contribuito quella crescente aristocrazia che, pochi decenni dopo, coglierà lo slancio della cultura orientalizzante.

Nel territorio delimitato dal Tevere e dalla Valdichiana, nascono e si sviluppano in modi e tempi differenti le poleis etrusche di Cortona, Chiusi e Perugia; queste città eserciteranno per secoli il loro controllo su un’area strategica ricca di risorse, quella, appunto, del Trasimeno.

Attraversando il comprensorio del lago Trasimeno, la prima caratteristica che risulta evidente è la diversità delle varie aree costiere: mentre la costa occidentale e parte di quella meridionale si connotano come pianeggianti, in quanto costituite dai depositi sabbiosi causati dal ritiro dell’antico lago di Valdichiana, le restanti sono modellate da numerosi e continui rilievi collinari ricoperti da una fitta macchia mediterranea che, in molti casi, si impostano a pochi metri di distanza dalla linea di battigia.

Le colline che circondano il lago hanno di norma un profilo dolce anche se talune mostrano un’acclività maggiore: è questo il caso dei rilievi della costa sud-est, che caratterizzano aree ancora oggi tra le più paludose e meno frequentate (Renzetti 2011).

Come ricorda Massimo Pallottino, Chiusi deve la propria precoce quanto straordinaria fioritura economico-culturale alla posizione «eccezionalmente favorevole di accessi e transiti» che vantava all’interno dell’Etruria centrosettentrionale. Lo stesso discorso può valere, anche se in termini leggermente diversi, per Cortona e Perugia, quest’ultima punto focale dei diverticoli che dalla Valdichiana si dirigevano (e ancora oggi si dirigono) verso est, attraversando le colline a settentrione e a meridione del Trasimeno. L’area del lago si caratterizza dunque come una sorta di cerniera, un punto nodale per la distribuzione dei traffici provenienti dalla zona di Arezzo (ma più in generale da tutto il nord), dal settore ovest dell’Italia centro-meridionale e dalla media e alta valle del Tevere.

Lungo la linea costituita dai bassi rilievi che da Villastrada arrivano sino a Petrignano, separando il territorio della Chiana da quello del Trasimeno, si sviluppa un importante diverticolo di collegamento tra Chiusi e l’area a sud di Cortona. I primi dati di un popolamento stabile emergono per il VII secolo, quando presso La Villa nasce un nucleo abitato con la pertinente necropoli nelle aree di Podere Fontegallo (attuale vocabolo Cianella) e Poggio Santa Maria. Anche a Gioiella contemporaneamente, nasce e si sviluppa un

piccolo insediamento, come testimoniato dai diversi rinvenimenti riferibili a contesti funerari di VII e VI secolo a.C.

Sempre in età orientalizzante, emergono altri insediamenti, ancora lungo la direttrice nord-sud. In questo quadro si situa lo sviluppo, a partire dal primo quarto del VI secolo, dell’area compresa tra Villastrada e i vocaboli Collelungo e Bruscalupo. Diversi rinvenimenti documentano la presenza di un centro abitato di notevole entità, nato a partire dalla fine dell’età orientalizzante nell’area in cui la via proveniente da Perugia, dopo aver superato la zona di Paciano e la valle del Tresa, doveva congiungersi all’asse Chiusi-Cortona (quello che interessava gli insediamenti di cui si è detto).

Nello stesso periodo, anche in prossimità della riva occidentale del lago ha inizio una frequentazione stanziale. I dati più antichi – almeno nel range cronologico che si sta considerando – provengono da località Pucciarelli e sono una tomba a ziro e un canopo rinvenuto in proprietà Paolozzi, entrambi databili al VII. Si tratta di emergenze archeologiche che testimoniano, seppur labilmente, la presenza di un insediamento in una zona che, va ricordato, risulta di antichissima antropizzazione (Pagnotta 1984, De Angelis 2010).

Alla prima metà del VI secolo risalgono le più antiche tracce di insediamento stabile nell’area di Castiglione del Lago (Pagnotta 1984). L’insediamento di Castiglione del Lago va collocato certamente in un orizzonte socioeconomico basato in massima parte sullo sfruttamento delle risorse del Trasimeno: numerosi sono i materiali riferibili all’attività piscatoria provenienti dai fondali prospicienti l’abitato, i quali, seppure non inseribili in facies cronologiche ristrette, mostrano uno sfruttamento continuativo di questa porzione di costa, dall’età del Bronzo fino all’età imperiale (Renzetti 2011).

L’area pianeggiante compresa tra la riva occidentale del Trasimeno e le realtà abitative ubicate sui bassi rilievi che separano il Chiana dal bacino lacustre risulta quasi totalmente priva di attestazioni archeologiche, connotandosi come una sorta di “fascia vergine” che dalla piana a nord di Paciano si estende sino a quella ad ovest di Ossaia, in area cortonese. L’unico insediamento interno è collocabile a Badia, nato in età arcaica e sviluppatosi durante la prima età classica ancora una volta in rapporto ad un importante asse viario (Pagnotta 1984, Renzetti 2011). Non ci si scosterà molto dal vero affermando che la piana in questione fosse in antico un contesto privilegiato per le sue (tutt’ora evidenti) potenzialità agricole, uno spazio cioè da sfruttare a maggiore vocazione agricola.

Nel VII secolo a.C. Chiusi pare aver già iniziato una progressiva azione di controllo di tutto il comparto, quando il tipico vaso cinerario chiusino arriva, come visto, fino a Pucciarelli e a Gioiella, processo che raggiungerà la sua completezza al passaggio tra VI e V secolo a.C. Tutto questo è il riflesso del grande potere acquisito dalla città in età arcaica, la quale ha ormai elaborato un criterio preciso, quanto

capillare, di controllo e popolamento del territorio, avviando e sviluppando quello che Mario Torelli chiama un «peculiare – e significativo – equilibrio tra città e campagna».

Si ha l’impressione di una continuità di vita non solo per tutto il V secolo a.C., ma anche per il IV e oltre. Gli insediamenti di Petrignano e Castiglione del Lago, dunque, esulano dai processi di antropizzazione e abbandono documentati per l’area ad ovest del Trasimeno. Una simile evenienza non può che determinarsi quale esito immediato della posizione strategica in cui si trovavano, il primo rispetto alla via diretta a nord e al limite settentrionale del territorio chiusino, il secondo nell’ottica dello sfruttamento e del controllo del lago e delle sue risorse (Pagnotta 1984).

In termini generali, tuttavia, si può agevolmente affermare che la distribuzione del popolamento in età classica nei territori a nord e ad est del Trasimeno pare ancora una volta quella di un settore antropizzato in maniera perlopiù sporadica (Berichillo 2004).

Tornando alle dinamiche di popolamento, la situazione allo scadere del IV secolo a.C. appare molto chiara: in linea di massima il versante chiusino ha perso le caratteristiche documentate per i secoli anteriori, quelle cioè di un settore capillarmente insediato. Il secolo successivo, tuttavia, si apre con timidi segni di ripresa, preludio di quanto succederà in piena età ellenistica. Guardando al territorio e ai dati archeologici, il sito che per primo sembra recuperare un certo vigore è quello di Bruscalupo. Una modesta ripresa dell’insediamento durante il III secolo è testimoniata, seppur indirettamente, da una statua-cinerario iscritta rinvenuta in una tomba a camera già violata; pare chiaro, tuttavia, come tale ripresa si faccia più corposa nel secolo successivo (Renzetti 2011).

Nel contempo sembra ripopolarsi una zona già frequentata durante il periodo classico, ovvero quella nei pressi di Paciano, a sud-est di Bruscalupo-Villastrada: qui si sviluppa nel II secolo a.C. un nuovo piccolo insediamento con la pertinente necropoli in località Bottinali. Come detto per il periodo classico, quest’ultimo contesto areale ospitava uno dei fulcri della rete viaria della zona: qui dalla via principale doveva distaccarsi un diverticolo diretto a sud, in rapporto al quale va probabilmente letto il piccolo insediamento di Villa S. Benedetto. L’asse viario principale, quello Chiusi-Cortona, torna in età ellenistica ad accogliere, nelle proprie vicinanze, numerose realtà insediative. Nell’area di Vaiano va situato un abitato di carattere rurale, come indica una necropoli di fine II - inizio I secolo a.C. (Pagnotta 1984, Renzetti 2011).

La tomba con volta a botte rinvenuta nel 1907 in vocabolo C. Paradiso, dal canto suo, è da riferire ad una ripresa in chiave rurale dell’insediamento, come visto, già presente nei pressi tra il VII e il V secolo a.C. Queste due realtà assumono poi particolare importanza se si valuta la loro posizione topografica rispetto, ancora una volta, alla viabilità della zona: oltre a collocarsi lungo il percorso principale, gravitano attorno

all’area di podere La Croce, da dove partiva il diverticolo diretto a Castiglione del Lago, lungo il quale riprende vigore, nel II secolo a.C., il piccolo insediamento di Badia (Renzetti 2011).

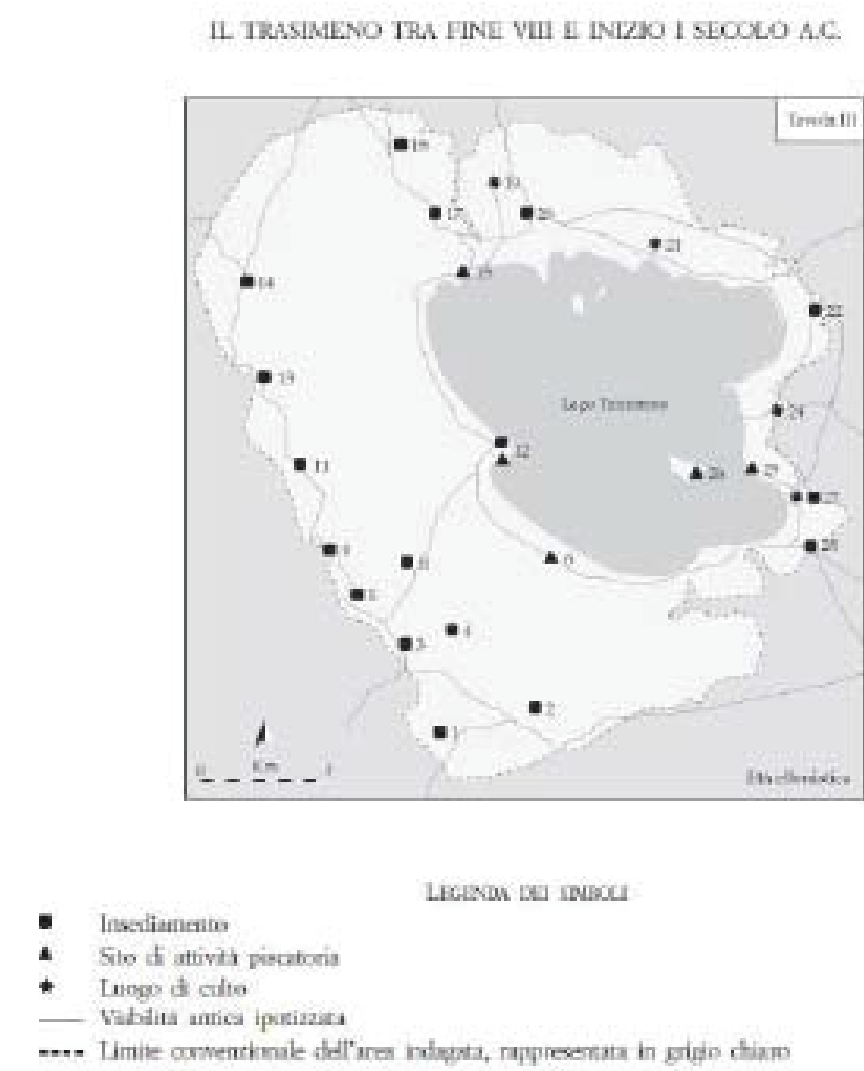


Figura 81 - ubicazione di tutte le presenze archeologiche e rinvenimenti secondo A. Renzetti

Tutte queste realtà attestano un vasto ripopolamento del territorio facente parte dell’ager chiusino orientale, dopo una stasi che, come si è visto, sembra prolungarsi dall’inizio del IV alla fine del III secolo a.C. A partire dal secolo successivo questo territorio pare conoscere un nuovo assetto socio-economico. Le necropoli documentano la presenza di numerose famiglie e affrancati sparsi nel territorio, conseguenza di un fenomeno di integrazione di plebi cittadine, che ora diventano proprietarie di terreni coltivabili parcellizzati. Con l’avvio dei rapporti con Roma e dopo il passaggio di Annibale in queste zone, si assiste ad una nuova organizzazione basata sulla piccola proprietà terriera, con numerosi insediamenti sparsi di carattere rurale organizzati in più unità produttive a gestione familiare, con componenti interni anche di rango servile. In questo quadro emerge la realtà di Castiglione del Lago, ora certamente insediamento principale del territorio

chiusino orientale e munito anche, probabilmente, di una cinta muraria. Abbondanti sono i dati provenienti da quest’area: si può partire dai rinvenimenti, nella zona costiera meridionale, di ceramica a vernice nera assieme ad altri materiali di varia natura ed epoca, molti dei quali strumenti per attività di pesca. In occasione dei dragaggi effettuati nella seconda metà degli anni ’60 del secolo scorso e nel 1978-1980, inoltre, venne alla luce anche altra ceramica a vernice nera di III e di II, una lastra architettonica decorata di fine III, ceramica acroma di II e vario vasellame di I secolo a.C. (Renzetti 2011).

In definitiva, alle soglie del I secolo a.C., il territorio lacustre appare capillarmente e variamente popolato. Il complicato e progressivo processo di integrazione e “romanizzazione”, iniziato due secoli prima, giungerà a compimento, come nel resto dell’Etruria. Dopo il 90- 89 a.C., con la concessione della cittadinanza romana a tutte le città italiche, Chiusi, Cortona e Perugia verranno inserite rispettivamente, in qualità di municipia, nelle tribù Arnensis, Stellatina e Tromentina. Da questo momento ha inizio l’età romana propriamente detta, segnata dal nuovo assetto municipale che le città e le campagne del Trasimeno subiranno, omologandosi al resto del territorio romano. Le strutture economiche maturate nei secoli precedenti si adegueranno alle nuove logiche di organizzazione: le campagne verranno ora, verosimilmente, centuriate, e si svilupperà un nuovo sistema di sfruttamento delle risorse. Nasceranno, anche in luogo degli antichi insediamenti, una miriade di nuove piccole-medie realtà rurali, le villae, nuclei residenziali e produttivi dei cui ultimi proprietari ancora oggi si perpetua il ricordo nella toponomastica prediale locale (Renzetti 2011).

12.2.2 Area indagata

Il territorio indagato ricade nella cartografia dell’IGM: tavoletta 1:25, foglio 122, III NO, titolo Castiglione del Lago, nell’amministrazione comunale di Castiglione del Lago (PG).

Le attività di prospezione hanno interessato un’area compresa tra via Bruno Buozzi e Via del Soccorso a sud, via dei Tulipani e via della Genziana, via dei Castagni e via Marchetti a ovest e a nord, via Trasimeno e via Piana a est.



Figura 82 - posizionamento dell'area oggetto di prospezione su immagine satellitare (Google earth)

Riportiamo di seguito i risultati della Relazione Archeologica rimandando alla stessa, allegata al progetto Preliminare, per maggiori dettagli.

TABELLA 1: AREA ARCHEOLOGICA IDENTIFICATA

INSEDIAMENTI	STRUTTURE	MATERIALI ERRATICI
Insedimenti età protostorica	-----	-----
Insedimenti di età preromana	-----	-----
Insedimenti di età romana	-----	-----
Insedimenti di età medievale	-----	N.I. 1

TABELLA 2: AREA ARCHEOLOGICA A BASSA DENSITÀ

Numero d’identificazione: 1
Descrizione: lungo il lato ovest di via di Tulipani, nel terreno sito di fronte allo stabilimento del depuratore delle acque comunali, si è riscontrata la presenza di alcuni frammenti fittili, nello specifico frammenti di ceramica informe, e due frammenti di ceramica invetriata.
Datazione: età medievale/moderna
Rischio archeologico ai fini della realizzazione del progetto: -----

12.2.3 Conclusioni

Va innanzitutto precisato che le conclusioni qui riportate possono essere solo parziali poiché le indagini hanno consentito esclusivamente di riconoscere una porzione di territorio limitata a causa della preesistenza di fabbricati, per l'inaccessibilità di alcune proprietà e per la scarsa visibilità nella maggior parte

dei campi. A tal proposito si ritiene auspicabile l'avvio di indagini nei terreni ancora liberi da costruzioni, che potranno certamente fornire un contributo importante per la conoscenza e la comprensione della storia e della topografia di questi luoghi, sebbene, come emerso dalla prima analisi eseguita, basata sullo studio delle documentazioni esistenti, seppur nella frammentarietà dei dati cronologici e delle attestazioni archeologiche, l'area oggetto di questa disamina non rientra in una fascia di interesse archeologico. L'utilizzo di questi luoghi per le coltivazioni, sembrerebbe essere una prerogativa che si protrae dall'età antica, durante i periodi di maggior espansione dell'ager chiusino e dell’insediamento di Castiglione del Lago.

Nello specifico, le attività di ricognizione non hanno messo in evidenza alcuna struttura, affioramenti, né stratificazioni di interesse archeologico, escludendo la probabilità di intercettare eventuali presenze nei terreni interessati dal passaggio del tracciato stradale come da progetto. Si segnala tuttavia la presenza di frammenti fittili e due frammenti di ceramica invetriata erratica nello strato superficiale del terreno, ascrivibile all’età tardo medievale/moderna, rinvenuti durante le ricognizioni lungo il lato ovest di via dei Tulipani, di fronte allo stabilimento del depuratore delle acque comunali.

12.3 ANALISI DEL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)

Il piano paesaggistico identifica l’area oggetto del presente studio come Paesaggio Regionale struttura identitaria 2_FN “Trasimeno”.

Il Paesaggio regionale “Trasimeno” comprende i territori litoranei collinari gravitanti intorno al lago Trasimeno, al confine occidentale della regione con la Toscana. La sua rilevanza fisico-naturalistica è legata alla presenza del lago e del Parco Regionale che ne ha sancito la protezione. I comuni i cui territori sono interessati (totalmente o parzialmente) da questo paesaggio sono i seguenti: Magione, Passignano sul Trasimeno, Tuoro sul Trasimeno, Castiglione del Lago, Paciano, Panicale.

La struttura identitaria ricompresa dal paesaggio regionale “Trasimeno” è la seguente:

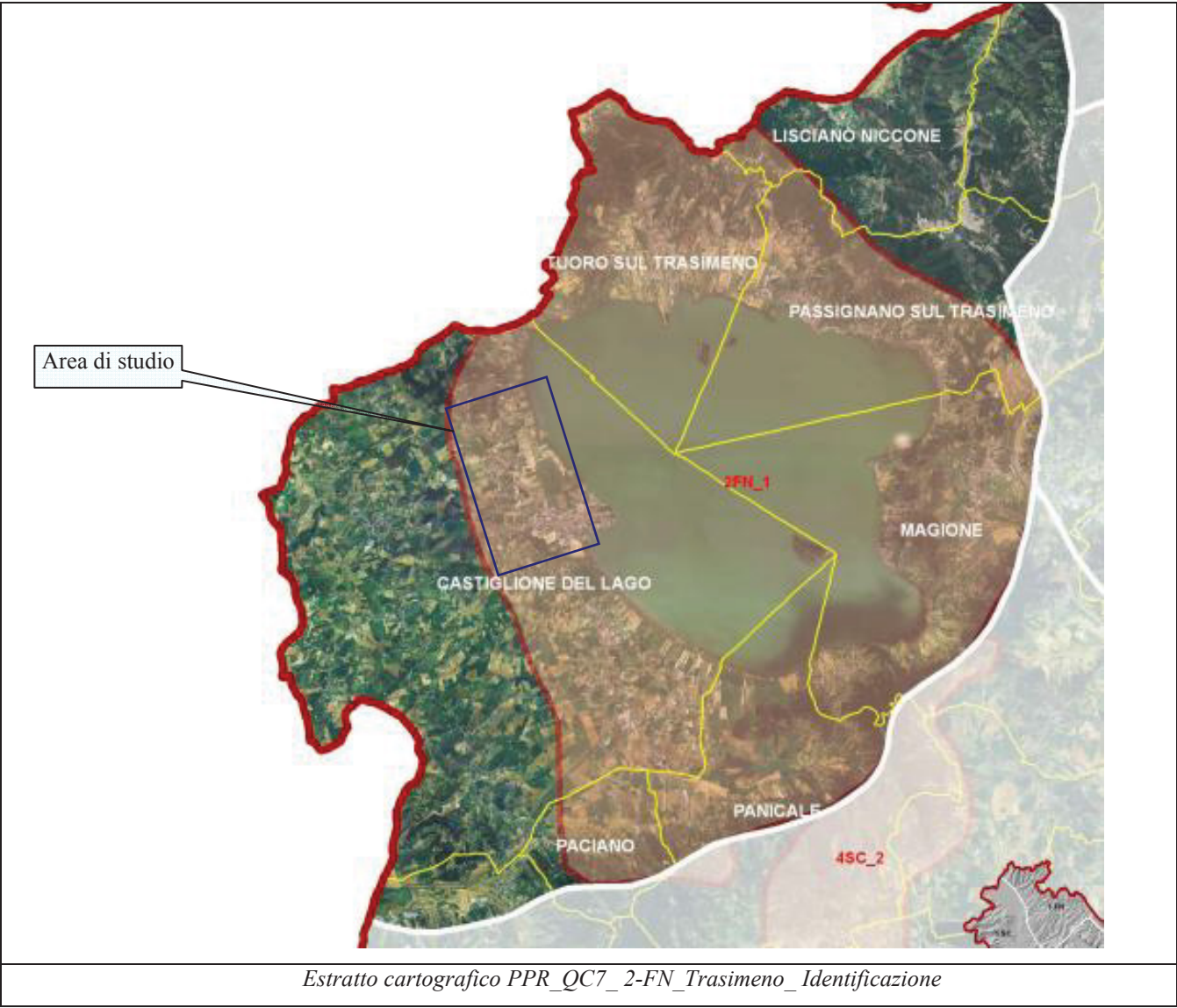
2FN.1 Il lago, le isole, i promontori, la piana bonificata, i borghi fortificati di Castiglione del Lago e Passignano, le ville lacuali, i vigneti, gli oliveti specializzati (produzioni agricole di qualità: la “fagiolina del Trasimeno”), le colline boscate e i boschi planiziali del Ferretto.

La figura di senso che più caratterizza questo paesaggio regionale è connessa all’immagine del lago incastonato nell’ambiente collinare circumlacuale. Il paesaggio è fortemente caratterizzato sotto il profilo fisico-naturalistico, il valore dell’ambiente del lago, insieme ad i suoi valori storico-culturali, è stato infatti riconosciuto dalla Regione attraverso l’istituzione del Parco Regionale del Lago Trasimeno (1995), il più esteso della regione Umbria.

La ricchezza di flora e di fauna, in particolare ittiofauna e avifauna, fa del paesaggio “Trasimeno” un bacino di naturalità unico nel contesto regionale. I valori ambientali, unitamente a quelli paesaggistici, fanno di questo paesaggio una delle mete favorite dal turismo internazionale, già dall’antichità il lago è meta di visite, spesso documentate da rappresentazioni pittoriche e letterarie (Goethe, Byron). L’anfiteatro di colline boschive e coltivate che circonda il bacino lacustre è un ulteriore fattore di caratterizzazione paesaggistica.

Con il suo patrimonio di boschi di cerro, roverella, leccio e castagneti, alternati a oliveti, vigneti e seminativi arborati, la collina è sede di centri storici, di ville gentilizie e di architetture rurali, formando una quinta che a volte si spinge con promontori fin dentro le acque, interrompendosi solo al confine con la Toscana, dove la piana litoranea si apre verso la Valdichiana. Le aree di pianura intorno al lago presentano un ricco apparato arboreo, con vegetazione ripariale, fragmiteti e lembi di boschi, testimonianze questi ultimi delle antiche foreste planiziali. Sono fortemente identitarie inoltre le tre isole che emergono dal lago, la Polvese, la Maggiore e la Minore.

Il paesaggio regionale di riferimento per l’area di realizzazione della nuova opera è la FN_2_ Trasimeno; si riporta di seguito la carta QC 7 Risorse identitarie con la sintesi dei principali elementi di valore dell’area.



12.3.1 Descrizione dell’Ambito

Il Paesaggio regionale “Trasimeno” comprende i territori litoranei collinari gravitanti intorno al lago Trasimeno, al confine occidentale della regione con la Toscana. La sua rilevanza fisico-naturalistica è legata alla presenza del lago e del Parco Regionale che ne ha sancito la protezione.

Castiglione del Lago costituisce uno dei comuni i cui territori sono interessati (totalmente o parzialmente) da questo paesaggio, la cui struttura identitaria è la seguente:

- 2FN.1 Il lago, le isole, i promontori, la piana bonificata, i borghi fortificati di Castiglione del Lago e Passignano, le ville lacuali, i vigneti, gli oliveti specializzati (produzioni agricole di qualità: la “fagiolina del Trasimeno”), le colline boscate e i boschi planiziali del Ferretto.

Il paesaggio è fortemente caratterizzato dal Lago Trasimeno, dal quale emergono tre piccole isole, l’Isola Maggiore, l’Isola Polvese e l’Isola Minore. Il paesaggio del Lago è strettamente connesso ai limiti fisici e naturalistici della conca, ovvero strettamente legato ai promontori che ne determinano le pareti perimetrali. La connessione paesaggistica è inoltre stabilita dai numerosi insediamenti lacuali, ville e castelli, la cui posizione strategica, rispetto al lago, è strettamente legata alla condizione geomorfologica del contesto. Il Lago Trasimeno è un invaso di grande estensione, il quarto in Italia in termini di superficie e si contraddistingue per il rapporto tra estensione e profondità, rapporto assolutamente sbilanciato tra i circa 124 Km² e i circa 6.5 m di profondità massima o 4.72 m di profondità media. La sua forma, abbastanza circolare, occupa una depressione di natura tettonica ed è un lago che non ha immissari naturali ed è dunque alimentato dalle acque meteoriche. Il suo stato di salute, in termini di regime idrologico, dipende essenzialmente dall’andamento pluviometrico.

Il paesaggio inoltre si caratterizza anche grazie a siti dal grande valore naturalistico, come i Monti Marzolana e Montali, riconosciuti come Sito di Interesse Comunitario, che costituiscono una piccola dorsale fatta da rilievi collinari che non superano la quota dei 600 m e che presentano una vegetazione compatta, dominata dal leccio e piccoli lembi boscati caducifoglie, posti a sud-est del Lago.

A ovest di detti rilievi, il paesaggio si caratterizza per un altro sito di valore naturalistico, anch’esso riconosciuto come Sito di Interesse Comunitario, che prende il nome dei Boschi e brughiere di Panicarola. Si tratta di una superficie prevalentemente pianeggiante, compresa tra il Lago, il Torrente Tresa e l’abitato di Panicarola. Il paesaggio è dominato dalla presenza del bosco ed assume un valore particolare per il fatto che rappresenta uno degli ultimi boschi planiziali dell’Umbria.

12.3.2 Elementi ambientali dell’Ambito

L’elemento paesaggistico caratterizzante l’ambito regionale FN_2_Trasimeno è legato all’immagine del lago incastonato nell’ambiente collinare circumlacuale

Il paesaggio è fortemente caratterizzato sotto il profilo fisico-naturalistico, il valore dell’ambiente del lago, insieme ad i suoi valori storico-culturali, è stato infatti riconosciuto dalla Regione attraverso l’istituzione del Parco Regionale del Lago Trasimeno (1995), il più esteso della regione Umbria.

La ricchezza di flora e di fauna, in particolare ittiofauna e avifauna, fa del paesaggio “Trasimeno” un bacino di naturalità unico nel contesto regionale.

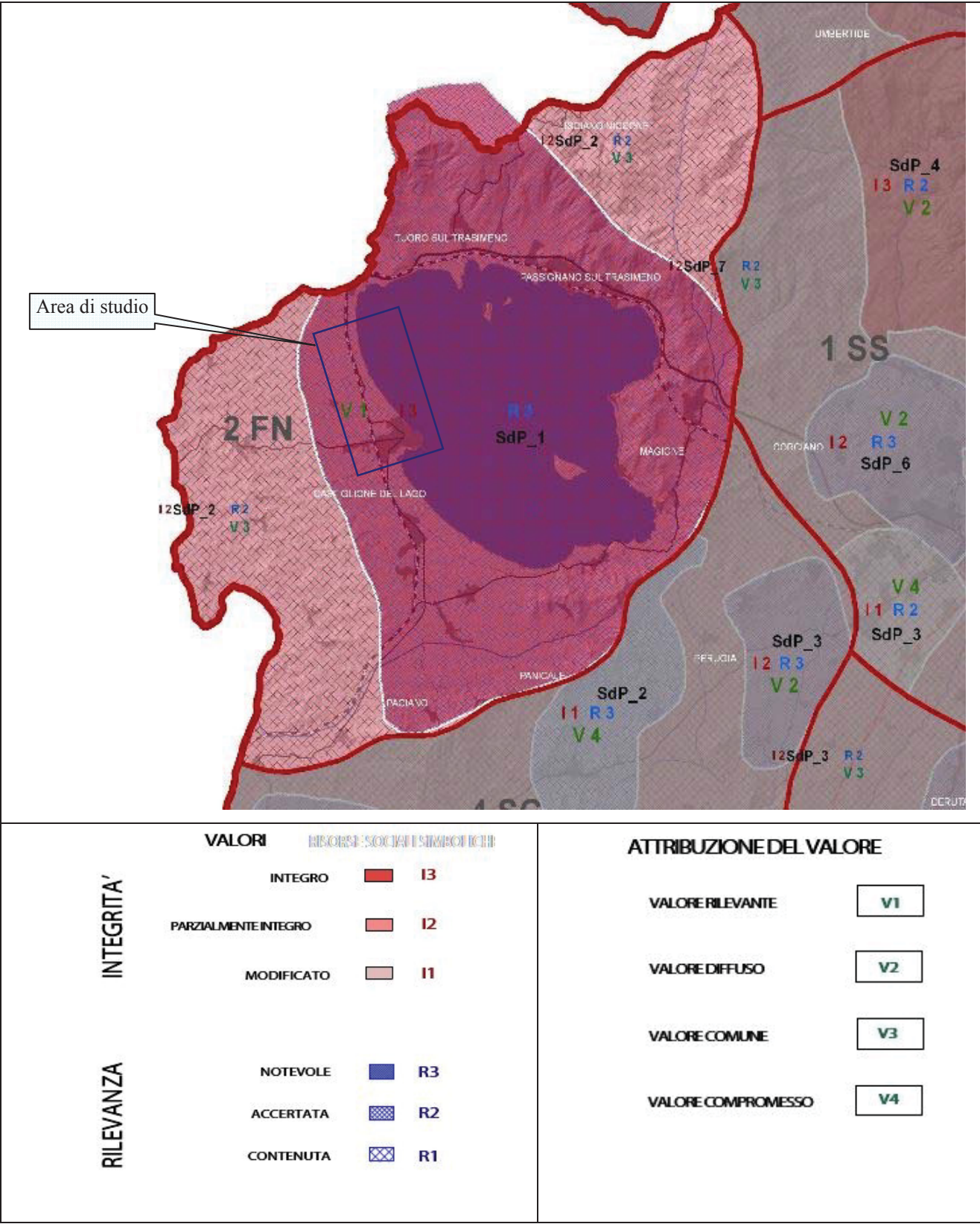
I valori ambientali, unitamente a quelli paesaggistici, fanno di questo paesaggio una delle mete favorite dal turismo internazionale, già dall’antichità il lago è meta di visite, spesso documentate da rappresentazioni pittoriche e letterarie (Goethe, Byron). L’anfiteatro di colline boschive e coltivate che circonda il bacino lacustre è un ulteriore fattore di caratterizzazione paesaggistica. Con il suo patrimonio di boschi di cerro,

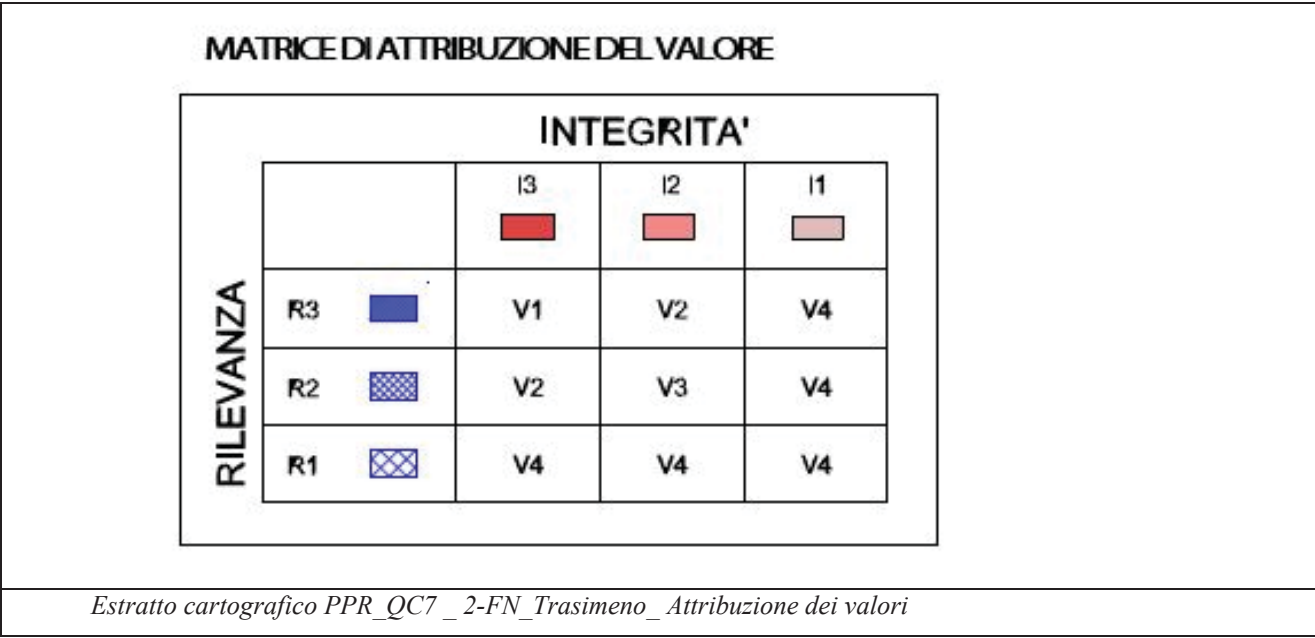
roverella, leccio e castagneti, alternati a oliveti, vigneti e seminativi arborati, la collina è sede di centri storici, di ville gentilizie e di architetture rurali, formando una quinta che a volte si spinge con promontori fin dentro le acque, interrompendosi solo al confine con la Toscana, dove la piana litoranea si apre verso la Valdichiana. Le aree di pianura intorno al lago presentano un ricco apparato arboreo, con vegetazione ripariale, fragmiteti e lembi di boschi, testimonianze questi ultimi delle antiche foreste planiziali. Sono fortemente identitarie inoltre le tre isole che emergono dal lago, la Polvese, la Maggiore e la Minore; l’isola Maggiore è caratterizzata dal fatto di essere ancora abitata; l’Isola Polvese, situata nel settore sud-est del Lago è la più estesa delle tre, con una superficie di 70 ha; l’Isola Minore, la più piccola, disabitata, si caratterizza per l’alto grado di naturalità, manifestato da una macchia boschiva compatta.

Il lago ha intorno un sistema di canali per il deflusso delle acque che rappresenta un carattere che connota il contesto del lago fin dai tempi dei romani, i quali erano costantemente impegnati a realizzare opere di bonifica, fatte di canali artificiali per ovviare ai problemi di impaludamento, nei periodi di secca e a problemi di allagamento, in periodi di eccessiva piovosità, dunque di straripamento. Il suo immissario artificiale è il canale dell’Anguillara, che raccoglie le acque torrentizie dei Torrenti Tresa, Rio Maggiore, Moiano e Maranzano. L’emissario del Lago, sempre artificiale, posto nei pressi di San Savino, ha la funzione di canale regolatore del livello del lago stesso, riversando le acque nel Tevere.

Per quanto riguarda l’area investita dalle coste del lago, il paesaggio è caratterizzato da una morfologia sostanzialmente pianeggiante, ad eccezione dei promontori di Castiglione del Lago e di Monte del Lago, una costa formata da ampie fasce, quasi continue, di canneti, che, in qualche zona, superano un’ampiezza di oltre 1 chilometro,

Come si legge nella successiva immagine, estratta dalla cartografia del PPR, tav. QC7, “Attribuzione dei valori”, l’area interessata dal progetto di realizzazione della variante si trova all’interno della perimetrazione di una zona definita “integra I3”, con “valore rilevante V1”, come risulta dalla matrice di attribuzione del valore.





12.3.3 La vegetazione spontanea

La fascia litoranea al bacino lacuale è caratterizzata da una vegetazione dominata da leccete, rovere, querce e giglio acquatico.

Sotto il profilo vegetazionale il lago si caratterizza per una forte presenza di vegetazione acquatica formata da alghe e idrofite sommerse.

Si caratterizza per il suo valore naturalistico: emerge la presenza di una lecceta ad alto fusto, un esteso canneto e l’oliveto secolare. Il canneto è caratteristico della zona umida, dove al largo dello stesso prevale la vegetazione acquatica, mentre lungo le sponde prevalgono salici e pioppi.

L’area di approdo all’isola in cui è localizzata l’area di servizio è caratterizzata dalla presenza di alberature ornamentali, i viali si caratterizzano per gli ippocastani e i tigli, le aree a prato si caratterizzano per la presenza di acacie, pini, platani e salici. Il settore settentrionale dell’isola è caratterizzato dalla prevalenza del bosco, un bosco tipico degli ambienti mediterranei, con la dominanza di leccete, come la lecceta di San Leonardo.

I versanti meridionali sono caratterizzati da grandi estensioni di oliveti, una coltura che produce un olio di qualità, caratterizzato per il tipo di produzione, vale a dire una spremitura a freddo, praticata nell’isola stessa. Le grandi estensioni di coltivi, sono arricchiti da esemplari di piantate e da vecchie alberature da frutto, come ciliegi, noci, albicocchi fichi.

La sentieristica interna all’isola è ricca di arbusteti e cespugli, in particolare risalta il rosmarino e il melograno. Assume una particolare rilevanza il noto Giardino delle piante acquatiche. Si tratta di un recupero di una piscina realizzata all’interno di una cava dismessa di arenaria, interamente scavata nella

roccia, che fornisce una suggestione particolare durante la fioritura primaverile delle ricche piante acquatiche, dove prevalgono i fior di loto e i gigli d’acqua.

L’Isola Minore è la più piccola ed è caratterizzata dalla macchia boschiva, che le conferiscono un alto grado di naturalità.

Sui Monti Marzolana e Montali si trova una vegetazione compatta costituita dal leccio e piccoli lembi boscati caducifoglie, posti a sud-est del Lago.

Infine internamente alla perimetrazione del Sito di Interesse Comunitario “Boschi e brughiere di Panicarola” domina il bosco planiziale, che rappresenta uno degli ultimi in Umbria.

12.3.4 La Fauna

Il Lago rappresenta una risorsa importante sotto il profilo biologico vista la sua natura e le sue caratteristiche morfologiche e fisico-chimiche, che danno luogo ad una grande varietà e ricchezza di vita animale e vegetale.

Il lago è inoltre caratterizzato per l’importante presenza di fauna ittica e ornitica in considerazione del fatto che il contesto del Lago rappresenta una importante zona di sosta e svernamento.

12.3.5 Valenze storiche culturali.

Il paesaggio è caratterizzato da una storia antica legata alla natura geomorfologica del sito e dunque connessa alle numerose e ripetute opere di bonifica eseguite sin dall’antichità.

Le fasce costiere e pianeggianti intorno al lago erano caratterizzate da una condizione paludosa, instabile, insalubra ai fini dell’insediamento umano, dunque si cominciò ad infrastrutturare i rilievi e i promontori, per localizzare forme sicure e stabili di insediamento. L’ambiente del lago non era certamente come quello attuale, la profondità dell’acqua era maggiore di quanto non lo sia attualmente, il territorio era maggiormente boscoso, si trattava di un territorio particolarmente ricco di fauna e intensamente utilizzato a fini agricoli. Scavi archeologici, abbastanza recenti, hanno dimostrato l’esistenza di ville romane, di grandi dimensioni, a Quarantaia nei pressi di Passignano, forme di insediamento strettamente legate all’economia agricola e alla pesca, posizionate in suoli sicuri rispetto agli acquitrini che caratterizzavano l’intorno dello specchio d’acqua e testimoniate dal ritrovamento di utensili agricole e per la pesca.

I rilievi, che erano geomorfologicamente più adatti, furono utilizzati per realizzare le strade di collegamento e i relativi abitati, rispetto alle aree meno adatte che venivano bonificate e utilizzate per la produzione agricola vista la fertilità della terra.

E’ conseguente un paesaggio fortemente caratterizzato da forme insediative fortificate, con rocche e castelli, che contornano i promontori attorno al bacino lacustre, sorte per la necessità di erigere forme di difesa per i prodotti provenienti da una terra molto fertile e da un territorio ricco in termini di caccia e di pesca. Spicca tra queste la rocca legata al centro storico di Castiglione del Lago, dove si trova la Rocca del Leone, una fortezza imponente, cinta da mura merlate del tipo guelfo, a pianta poligonale, con quattro torri e il mastio triangolare: si trattava del principale insediamento militare del Trasimeno.

All’interno del centro storico domina anche il Palazzo della Corgna, che presto divenne simbolo del governo, da parte di Castiglione, di un territorio molto più vasto. La famiglia Della Corgna, ampliò l’impianto urbano verso il promontorio e il palazzo, portandolo a diventare una costruzione imponente simbolo di un potere molto più vasto. In questo sistema difensivo costruito per mani dell’uomo ve ne era un altro, del tutto naturale, costituito dalle tre isole, che erano abitate, proprio per la posizione strategica che assumevano, in virtù di una condizione del lago diversa da quella attuale.

L’Isola Polvese, già abitata intorno all’anno mille, si dotò dell’imponente Rocca, costruita nel 1431 a difesa degli abitanti e a difesa degli Ordini religiosi che vi si insediarono: i monaci Olivetani di San Secondo. Si tratta di una costruzione militare imponente, dalla pianta pentagonale irregolare, dotata di una torre posta su ogni vertice.

Il sistema di incastellamento del Trasimeno è l’elemento che più caratterizza il paesaggio e a questo scopo se ne citano alcuni, tra quelli più rappresentativi, come Monte del Lago, un castello di pendio, presso Magione, posto su un promontorio che sovrasta il lago, sempre nelle vicinanze di Magione, Zocco, Rocca Bagliona, Montesperello, Rocca Monaldi.

Il Castello di Belvedere e la Rocca di Passignano, nei pressi di Passignano stesso, il Castello Guglielmi a Isola Maggiore nel Comuna di Tuoro sul Trasimeno e il Castello Montegualandro sempre nel Comune di Tuoro, posto al confine con la Toscana lungo la via storica che collegava il Trasimeno con Cortona.

La ricchezza di questo territorio è testimoniata anche dalla diffusione successiva degli Ordini religiosi come i francescani e i benedettini, ordini che si caratterizzavano per le forme insediative monastiche legate strettamente con la produzione e la fertilità della terra, che era fonte di sostentamento e di conduzione della vita monastica.

12.3.6 Insediamento

Il paesaggio si caratterizza per l’immagine molto radicata e ben conservata del Lago e delle città che si affacciano sul lago stesso. Un’immagine che lega i valori storici, naturali, tradizionali, economici e sociali, che si sono sviluppati in questo rapporto tra forme insediative, morfologie e geomorfologiche dei

suoli, condizionati storicamente dalla presenza del Lago Trasimeno. I segni della bonifica, i promontori fortificati, le produzioni agricole di qualità come l’olio e i prodotti della terra fertile, come la “fagiolina del Trasimeno”, restituiscono ancora una immagine identitaria forte di questo paesaggio.

Il paesaggio si caratterizza per i numerosi centri storici e castelli che dominano intorno al lago; di particolare rilievo è l’insediamento di Magione, uno dei principali insediamenti di questo paesaggio, posto ad est del lago stesso lungo la strada di collegamento con Perugia, la strada statale del Trasimeno. L’abitato si caratterizza per l’importante espansione urbana, protesa ad uno sviluppo lineare, in particolare lungo la statale del Trasimeno, dando luogo al fenomeno della “strada mercato”, vale a dire uno sviluppo lineare intorno alla viabilità di insediamenti prevalentemente produttivi e commerciali, fenomeno che sta investendo i principali corridoi infrastrutturali dell’Umbria.

13 COMPONENTE RUMORE

La presente sezione ha per oggetto l'analisi della componente rumore e vibrazioni relativa all'intervento di realizzazione del Tratto Variante di Castiglione del Lago della S.S. 71 "Umbro casentinese", con riferimento alla Fase di Cantiere e alla Fase di Esercizio.

L’area di intervento è ubicata nel Comune di Castiglione del Lago (PG).
Lo studio della componente rumore e la conseguente valutazione di impatto acustico è eseguita attraverso l'analisi dei livelli di emissione associati al nuovo tracciato stradale, a partire dai flussi di traffico di progetto.
Il Comune di Castiglione del Lago ha adottato il Piano di Classificazione Acustica Comunale con D.C.C. n. 3 del 02/02/2009.

13.1 LEGISLAZIONE VIGENTE E NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

La legislazione nazionale e regionale di riferimento, in materia di inquinamento acustico, è costituita da:

D.P.C.M. 1°/03/1991, *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno*

Legge 26/10/1995 n. 447, *Legge quadro sull’inquinamento acustico*

D.P.C.M. 14/11/1997, *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*

D.M. 16/03/1998, *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*

D.Lgs. 4/09/02, n. 262, *Attuazione della direttiva 2000/14/CE conc. l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto*

DPR 30/03/04, n. 142, *Disp. per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447*

Direttive europee:

Direttiva CEE/CEE/CE n. 14 del 08/05/2000 2000/14/CE: *Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio, dell'8 maggio 2000, sul ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto*

DIRETTIVA 2005/88/CE del 14 dicembre 2005: *Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio che modifica la direttiva 2000/14/CE sul ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all’aperto.*

Leggi Regionali e strumenti di pianificazione comunale:

L.R. 21/01/2015, n. 1 [Regione Umbria], *Testo unico governo del territorio e materie correlate*

R.R. 18/02/2015, n. 2 [Regione Umbria], *Norme regolamentari attuative della legge regionale n. 1 del 21 gennaio 2015 (Testo unico Governo del territorio e materie correlate)*

Piano di Classificazione acustica comunale del Comune di Castiglione del Lago, adottato con D.C.C. n. 3 del 02/02/2009.

13.2 RICETTORI

Il DPR 30/03/04, n. 142 all'art. 1, c. 1, lett. l) *riporta la definizione di ricettore: "qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera B, ovvero vigenti alla data di entrata in vigore del presente decreto per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 2, lettera A".*

Il territorio interessato dall'intervento in progetto è pressoché pianeggiante e ad uso prevalentemente agricolo; solo in corrispondenza delle due intersezioni principali si rileva la presenza di edifici ad uso residenziale isolati e/o appartenenti a edificati più o meno estesi, corrispondenti alla periferia ovest del tessuto urbano di Castiglione del Lago (loc. Soccorso) e all'abitato in località Banditella. Tra i ricettori individuati, all'interno del corridoio di studio (di ampiezza pari a circa 150 m da ciascun lato del tracciato stradale), non sono presenti ricettori sensibili quali edifici ad uso scolastico, ospedali o case di cura.

Nella Tabella seguente sono riportati i dati di sintesi dei n. 10 ricettori principali, rappresentativi di edifici ad uso residenziale o abitativo. La disposizione in pianta dei ricettori è riportata nella successiva Figura. È evidenziata la fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura stradale.

L'analisi dei livelli sonori prodotti dall'infrastruttura è condotta presso i ricettori ricadenti all'interno della fascia di pertinenza acustica stradale.

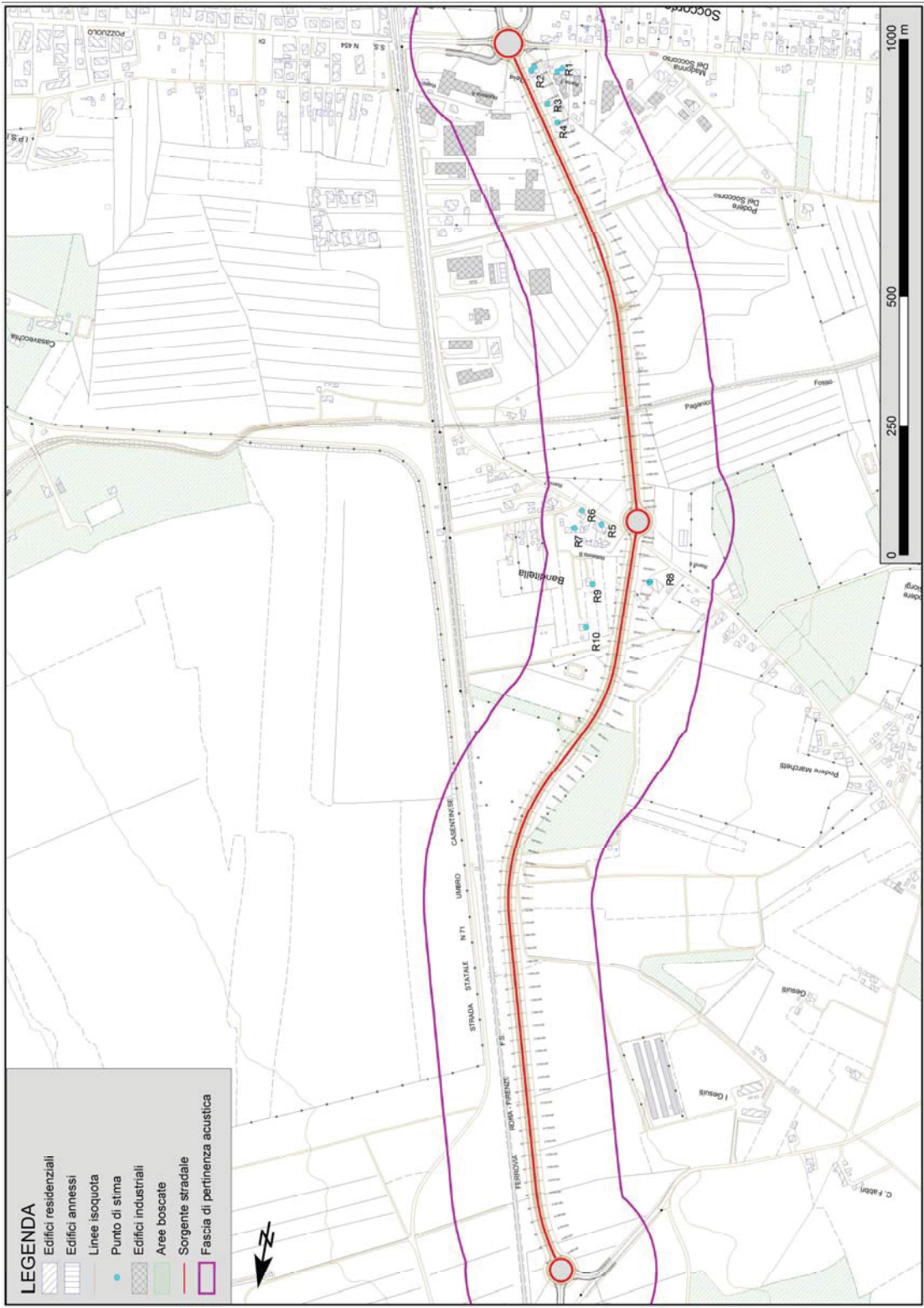







Figura 83 –Planimetria dell’area di intervento, ricettori e fascia di pertinenza acustica

Tabella 14 - Ricettori individuati, distanze e parametri caratteristici

RICETTORE	Tipologia/ Località	Foto	Classe acustica	Distanza da asse stradale [m]
R1	Abitazio ne/ Soccorso		IV	65
R2	Abitazio ne/ Soccorso		III	20
R3	Abitazio ne/ Soccorso		III	22
R4	Abitazio ne/ Soccorso		III	25

RICETTORE	Tipologia/ Località	Foto	Classe acustica	Distanza da asse stradale [m]
R5	Abitazio ne/ Banditell a		III	54
R6	Abitazio ne/ Banditell a		III	93
R7	Abitazio ne/ Banditell a		III	105
R8	Abitazio ne/ Banditell a		III	40
R9	Abitazio ne/ Banditell a		III	67

RICETTORE	Tipologia/ Località	Foto	Classe acustica	Distanza da asse stradale [m]
R10	Abitazio ne/ Banditell a		III	65

13.3 LIMITI VIGENTI

Il Comune di Castiglione del Lago, in conformità alle prescrizioni della L. 447/95, ha adottato il Piano di Classificazione Acustica comunale (PCCA) con D.C.C. n. 3 del 02/02/2009; allo stato attuale il Piano non è ancora stato approvato, ma sarà in questa sede utilizzato come riferimento principale. Tale strumento di pianificazione urbanistica classifica il territorio comunale in zone acustiche sulla base delle destinazioni d’uso, del carico urbanistico, delle infrastrutture, dell’effettiva condizione di fruizione del territorio, della situazione topografica esistente e degli indicatori di valutazione rappresentativi delle attività antropiche.

In presenza del Piano di Classificazione Acustica comunale i limiti applicabili sono quelli previsti dal D.P.C.M. 14/11/97.

I ricettori individuati (v. § **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e fig. seguente) ricadono tutti in Classe III, fatta eccezione per R1 ricadente in Classe IV. Tutti i ricettori individuati come maggiormente esposti ricadono totalmente all’interno della fascia di pertinenza acustica stradale.

Il clima acustico di zona, in prossimità dei ricettori individuati, è quello tipico delle realtà periferiche urbane ove il paesaggio sonoro della campagna coesiste con quello del territorio antropizzato: sono pertanto udibili i contributi associati alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture di trasporto e della presenza antropica, così come i contributi dell'avifauna.

In **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si riporta un estratto della Classificazione acustica sulla quale è stato sovrapposto il tracciato stradale in progetto e nella figura seguente un estratto della cartografia di progetto. Nella Classificazione acustica comunale è già previsto uno "stato di progetto" con relativa classificazione: è evidente infatti il corridoio in Classe IV (stato di progetto) che ricalca la prima versione del tracciato della variante, oggi avvicinati al tracciato della S.S. 71 (sovrapposto in blu sul PCCA).

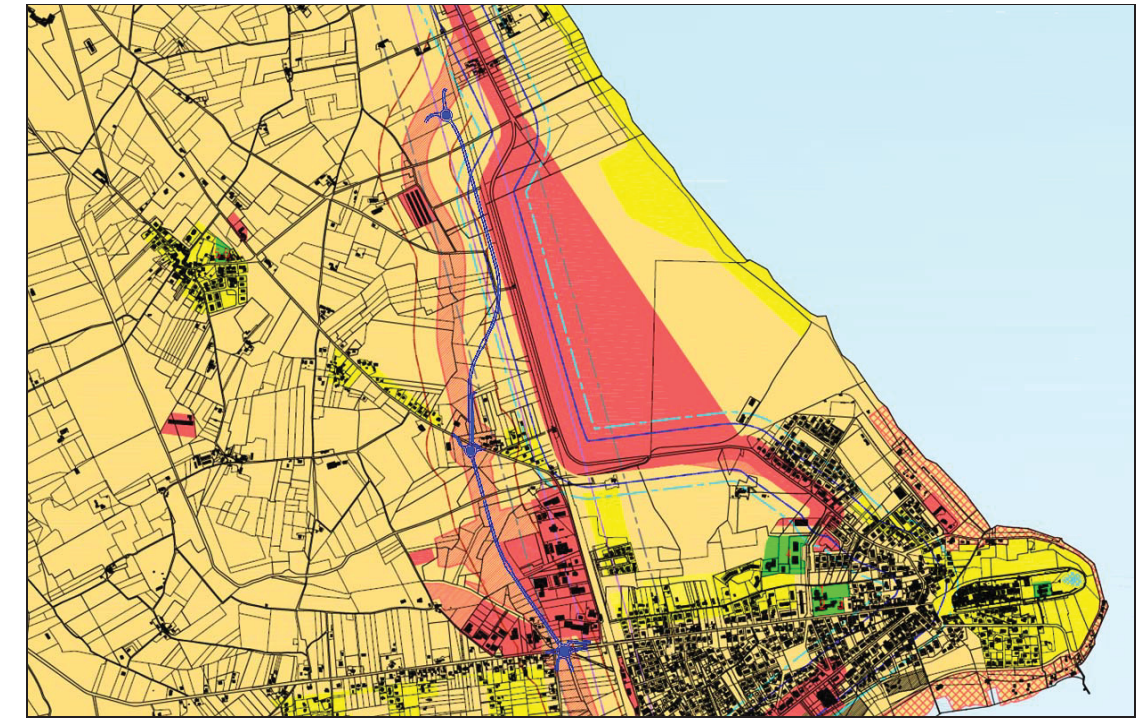


Figura 84 - Classificazione acustica Comune di Castiglione del Lago, 2009 - Estratto da Tavola 1A con sovrapposizione del tracciato in variante (in blu)

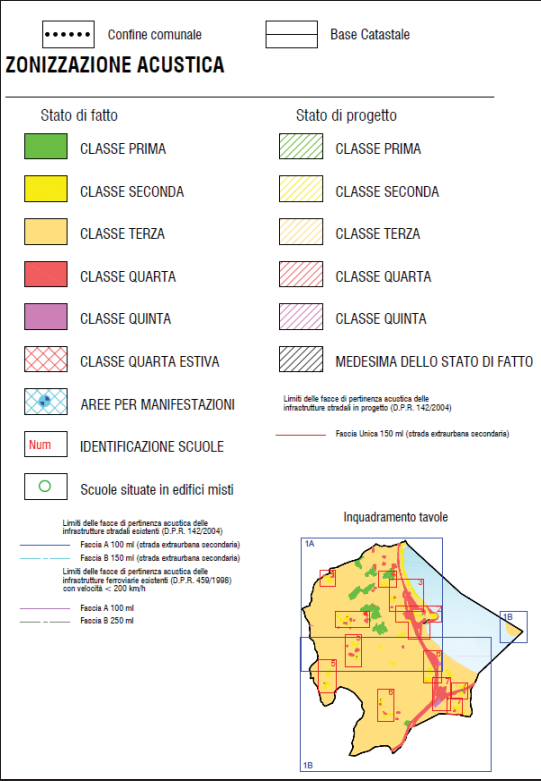


Figura 85 – Cartografia di progetto – CTR

Occorre precisare inoltre che, nello studio dell'impatto acustico potenziale associato alla realizzazione della nuova infrastruttura, l'attenzione è posta soprattutto sulle **emissioni acustiche** associate alla sola infrastruttura stradale. Il riferimento legislativo principale è costituito dal DPR 30/03/04, n. 142,

"Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

Il DPR 30/3/04 n. 142 definisce per le strade la Fascia di pertinenza acustica: una striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell’infrastruttura, a partire dal confine stradale. All’interno delle fasce di pertinenza valgono i limiti di immissione (relativi al solo rumore emesso dalla infrastruttura stradale) definiti per ciascun tipo di strada, distinguendo le strade di nuova realizzazione da quelle esistenti o assimilabili.

Valori Limite all’interno delle fasce di pertinenza acustica

Al fine di individuare i valori limite all'interno della fascia di pertinenza acustica stradale si osserva quanto segue:

- il tracciato stradale in progetto è interamente di **nuova realizzazione**;
- il tracciato stradale in progetto, ai fini del codice della strada è classificato come strada extraurbana secondaria (**tipo C2**).

L'ampiezza della fascia di pertinenza e i valori limite di immissione riferiti al solo rumore prodotto dalla infrastruttura stradale sono riportati nella Tabelle 1 del D.P.R. 30/3/04 n. 142 riprodotta di seguito.

Si osserva che per le strade di nuova realizzazione di **tipo C2** l'ampiezza della fascia di pertinenza acustica è a pari a 150 per lato. I limiti di immissione Diurni/Notturni all'interno di tale fascia, riferiti al solo rumore prodotto dalla infrastruttura stradale, sono pari a 65/55 dB(A). Per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e case di riposo valgono limiti più restrittivi di 50/40 dB(A).

Tabella 15 - Tabella 1 del D.P.R. n. 30.03.2004, n. 142 - Strade di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (Codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (D.M. 5/11/01) (norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri recettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A- autostrada		250	50	40	65	55
B- extraurbana principale		250	50	40	65	55
C- extraurbana secondaria	C ₁	250	50	40	65	55
	C ₂	150	50	40	65	55
D- urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E- urbana di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tab. C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall’art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F- locale		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

In base al DPR 30/03/04, n. 142, art. 2, comma 5, i valori limite di immissione stabiliti dal presente decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal decreto del Ministro dell'ambiente in data 16 marzo 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1° aprile 1998, e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Valori Limite all'esterno delle fasce di pertinenza acustica

All'esterno della fascia di pertinenza acustica stradale le emissioni sonore associate all'infrastruttura stradale concorrono con le altre sorgenti sonore presenti sul territorio al rispetto dei valori limite definiti dal piano di classificazione acustica comunale, se presente, o ai limiti di cui al DPCM 1°/03/91 in assenza di classificazione acustica comunale. Nel caso in esame, avendo assunto come riferimento il Piano di Classificazione acustica adottato nel 2009 (pur se non ancora approvato), si applicano i limiti di accettabilità di cui al D.P.C.M. 14/11/97, di seguito riportati.

Valori limite di emissione (il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa – L. 447/95, art. 2, c. 1, lett. e)):

- sono riportati in Tab. B del D.P.C.M. 14/11/97
- si riferiscono al contributo di una specifica sorgente sonora presente nell’area di studio
- i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità
- si riferiscono all’intero periodo di riferimento (diurno 6-22, notturno 22-06)

Tabella 16 - Tabella B del D.P.C.M. 14/11/97: valori limite di emissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite assoluti di immissione (il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori):

- sono riportati in Tab. C del D.P.C.M. 14/11/97;

- si riferiscono al contributo di tutte le sorgenti presenti nell’area di studio;
- i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità in ambiente esterno (all’aperto),
- si riferiscono all’intero periodo di riferimento (diurno 06-22, notturno 22-06)

Tabella 17 - Tabella C del D.P.C.M. 14/11/97: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Valori Limite differenziali di immissione: definiti all’art. 2, terzo comma, lett. b) della Legge 26/10/95 n. 447. Si adottano i valori riportati nel DPCM 14/11/97, art. 4, pari a: **5 dB(A)** per il periodo diurno e **3 dB(A)** per il periodo notturno, all’interno degli ambienti abitativi (ove applicabile il criterio). Tali valori non si applicano nelle aree in *Classe VI*, né alla rumorosità prodotta:

- dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali di aviosuperfici, dei luoghi in cui si svolgono attività sportive di discipline olimpiche in forma stabile e marittime,
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali
- da servizi e impianti fissi dell’edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all’interno dello stesso.

Poiché la sorgente specifica in studio è una infrastruttura stradale, **non si applica il criterio differenziale**, conformemente a quanto riportato nel DPCM 14/11/97, art. 4, comma 3.

13.4 MODELLO DI PREVISIONE

Per calcolare il livello di immissione diurno e notturno sui ricettori (LR) dovuto alle emissioni sonore della sola infrastruttura stradale oggetto di studio, è stato applicato il software previsionale SoundPlan, sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH, che è progettato per la simulazione acustica in ambienti esterni e consente di realizzare la mappa del territorio mediante l'inserimento tridimensionale della cartografia tramite importazione di file in formato DXF. All'interno di SoundPlan sono già implementati i parametri definiti dai diversi standard per le varie tipologie di sorgenti. Tale software consente il calcolo e la previsione della propagazione del rumore derivato da traffico veicolare, ferroviario, aeroportuale e da

insediamenti industriali. Il software previsionale SoundPlan permette la modellizzazione acustica in accordo con gli standard nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.

I dati di ingresso del modello sono i seguenti:

1. modello tridimensionale della orografia del terreno con andamento planoaltimetrico del territorio e presenza di edificato;
2. andamento planoaltimetrico dei tracciati stradali esistenti e di progetto;
3. livello di emissione sonora delle sorgenti stradali, calcolato a partire dai dati di traffico per una specifica distanza di riferimento.

Il programma di simulazione permette, all’occorrenza, di considerare il contributo delle sorgenti solo in alcuni intervalli di tempo all’interno delle 24 ore. Tale opzione risulta utile per sorgenti a funzionamento discontinuo oppure operanti solo per alcune ore al giorno. Nel caso in esame, in funzione delle caratteristiche funzionali dell'infrastruttura stradale, le emissioni sonore ad essa associate sono state differenziate, a partire dai flussi di traffico, per il tempo di riferimento diurno e notturno.

Nelle successive sono riportate alcune viste tridimensionali con l’andamento planoaltimetrico del terreno e la presenza di edificato implementata nel modello.

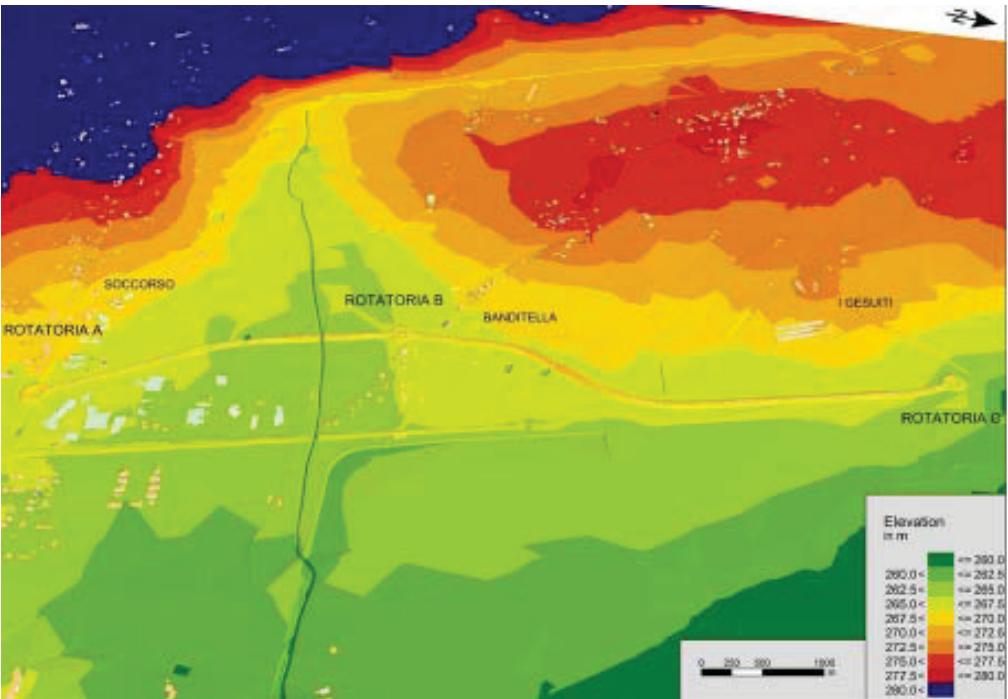


Figura 86 - Vista 3D - Immagine di insieme



Figura 87 - Vista 3D - Rotatoria A e ricettori



Figura 89 - Rotatoria C

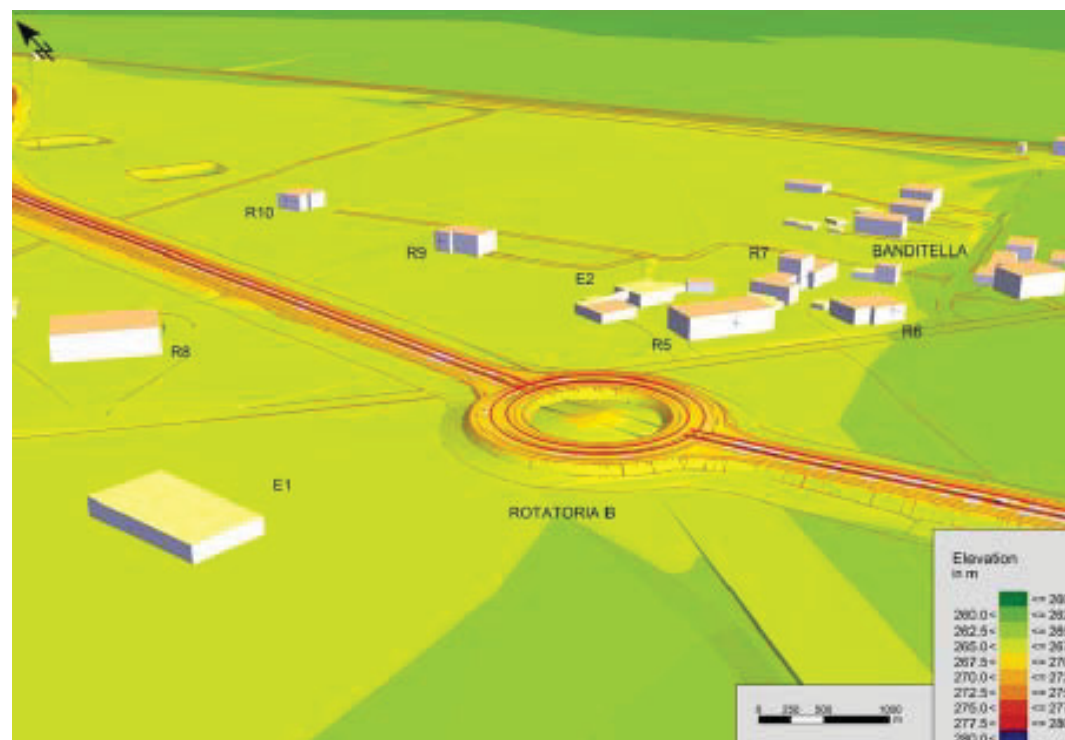


Figura 88 - Vista 3D - Rotatoria B e ricettori

13.5 SORGENTI STRADALI

13.5.1 Standard di calcolo

Per la modellazione delle sorgenti stradali è stato utilizzato lo standard NMPB – Routes 96 (raccomandato dalla Direttiva 2002/49/CE Parlamento Europeo; Direttiva 25/06/2002 Consiglio; Raccomandazione Commissione europea 6/08/2003/613/CE).

Si tratta del “Nouvelle Methode de Prevision de Bruit” elaborato da Istituti francesi; il metodo è rivolto esclusivamente alla modellazione del rumore da traffico stradale, ed è nato come evoluzione di un metodo risalente agli anni '80 (esposto nella “Guide de Bruit” del 1980). Le caratteristiche salienti del NMPB sono:

- la possibilità di modellare il traffico stradale con dettagli sul numero di corsie, flussi di traffico, caratterist. dei veicoli, profilo trasversale delle strade, altezza delle sorgenti, etc.;
- l'attenzione rivolta alla propagazione su lunga distanza.

Le specifiche sono state impostate per considerare il livello di rumore al ricevitore nel tempo di riferimento diurno (6.00 – 22.00) e notturno (22.00 - 6.00) per valutare poi l'impatto acustico risultante, piuttosto che secondo la suddivisione LDEN, non ancora recepita dalla normativa italiana.

13.5.2 Flussi di traffico

I flussi veicolari lungo il tracciato stradale in esame, utilizzati nel software di calcolo previsionale, sono quelli del modello di traffico relativi allo scenario "proiezione a 25 anni" distinti in veicoli leggeri e veicoli pesanti.

Lo scenario esaminato è unico, distinto per il tempo di riferimento Diurno e Notturno, relativo alla proiezione a 25 anni.

Le ipotesi adottate, inoltre, si basano sulle indicazioni contenute nel documento tecnico elaborato dalla European Commission WG-AEN (Working Group Assessment of Exposure to Noise): *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure Position Paper* (Version 2 - Agosto 2007, reperibile sul sito: <http://ec.europa.eu/environment/noise/mapping.htm>).

Nella Tabella seguente si riporta, per ciascuno dei tratti in cui è stato suddiviso il tracciato stradale in progetto, il flusso medio veicolare considerato:

Le velocità massime considerate lungo il tracciato in esame sono le seguenti:

vmax = 60 km/h

tracciato

vmax = 40 km/h

rotatorie

per veicoli leggeri, pesanti, nel tempo di riferimento Diurno e Notturno.

Tabella 18 - Flussi di Traffico utilizzati nel modello

Section name	Stationing km	ADT Veh/24h	Vehicles (Light / Heavy)		Speeds (Light / Heavy / Traffic flow)	
			day Veh/h	night Veh/h	day km/h / km/h / -	night km/h / km/h / -
variante s.s. 71			Traffic direction: Both directions			
tratto v=50km/h rot. A nord	0+000	9576	501 / 49	93 / 3	50 / 50 / stea	50 / 50 / stea
tratto v=60km/h tra rot A e B	0+100	9576	501 / 49	93 / 3	60 / 60 / stea	60 / 60 / stea
tratto v=50km/h rot. B sud	0+814	9576	501 / 49	93 / 3	50 / 50 / stea	50 / 50 / stea
entro rotatoria B	0+913	-	-	-	-	-
tratto v=50km/h rot. B nord	0+965	9576	501 / 49	93 / 3	50 / 50 / stea	50 / 50 / stea
tratto v=60km/h tra rot. B e C	1+065	9576	501 / 49	93 / 3	60 / 60 / stea	60 / 60 / stea
tratto v=50km/h rot. C sud	2+331	9576	501 / 49	93 / 3	50 / 50 / stea	50 / 50 / stea
-	2+430	-	-	-	-	-
rotatoria B			Traffic direction: Both directions			
-	0+000	9576	501 / 49	93 / 3	40 / 40 / stea	40 / 40 / stea
-	0+135	-	-	-	-	-
rotatoria A			Traffic direction: Both directions			
-	0+000	9576	501 / 49	93 / 3	40 / 40 / stea	40 / 40 / stea
-	0+167	-	-	-	-	-
rotatoria C			Traffic direction: Both directions			
-	0+000	9576	501 / 49	93 / 3	40 / 40 / stea	40 / 40 / stea
-	0+135	-	-	-	-	-

13.5.3 Taratura del modello

La taratura del modello è solitamente realizzata a partire da rilievi fonometrici in situ, al fine di ridurre l'entità dell'incertezza dei risultati di calcolo. Nel caso in esame, i risultati saranno affinati in una seconda fase, sul campo, contestualmente alla redazione del progetto esecutivo lungo la S.R. 71 esistente e post operam, ad apertura al traffico della nuova infrastruttura stradale.

In assenza di taratura del modello, l'entità dell'incertezza è definita nel documento tecnico elaborato dalla European Commission WG-AEN (*Working Group Assessment of Exposure to Noise*): *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure Position Paper* (Version 2 - Agosto 2007, reperibile sul sito: <http://ec.europa.eu/environment/noise/mapping.htm>). A pag. 57/129, per i diversi casi esaminati, l'incertezza massima è quantificata in 1 dB.

13.6 ANALISI DEI RISULTATI E CONFRONTO CON I LIMITI VIGENTI

13.6.1 Valutazione di impatto acustico

Per *valutazione previsionale di impatto acustico* si intende la conoscenza dei livelli di rumore presenti in un'area, anche in riferimento alle previsioni urbanistiche, prima e dopo l'introduzione di modifiche, quali la costruzione di nuovi edifici e deve essere valutato per gli edifici esistenti, considerati come ricettori.

Il modello previsionale adottato ha consentito di calcolare il livello di rumore, dovuto alla infrastruttura stradale considerata, in corrispondenza di ciascun ricettore e di produrre le mappe di rumore ad una fissata altezza di stima dal suolo (4,0 m).

Nella precedente tabella è riportata la denominazione di ciascun punto di stima e la sua localizzazione.

Come già detto, le indagini previsionali, con riferimento alle opere in progetto, hanno lo scopo di indagare sull'eventuale impatto acustico presso i ricettori esistenti.

Per i **ricettori individuati** sono riportati i risultati relativi ai seguenti scenari:

- *scenario a 25 anni*, tempo di riferimento Diurno e Notturno, ricettori in fascia

In relazione alla modesta entità delle emissioni sonore prodotte dalla sola strada all'esterno della fascia di pertinenza acustica stradale, la stima dei livelli è stata condotta per i soli ricettori ricadenti all'interno della suddetta fascia.

La stima è stata effettuata a 4,0 m di altezza in corrispondenza di ciascun ricettore, in analogia alla rappresentazione delle mappe acustiche a curve di livello.

Nelle **seguenti** sono riportate la **mappatura acustica** relativa allo Scenario a 25 anni, rispettivamente per il Tempo di riferimento Diurno e Notturno, del livello di emissione a 4,0 m dal suolo, dovuto alla infrastruttura stradale in progetto.

13.6.2 Scenario a 25 anni

Tabella 19 - valutazione di impatto acustico, TdR Diurno e Notturno - Ricettori in fascia

Ricettore	Quota di stima	Classe acustica	Valore limite		Livello di emissione strada		superamento	
			diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		
R01.1	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	58,0	48,0	NO	NO
R01.2	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	54,9	44,7	NO	NO
R02	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	63,4	53,3	NO	NO
R02	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	66,9	57,0	Sì	Sì
R03	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	66,6	57,2	Sì	Sì
R04	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	66,3	57,0	Sì	Sì
R05	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	61,5	51,5	NO	NO
R06	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	57,0	47,1	NO	NO
R07	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	51,8	42,0	NO	NO
R08	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	63,1	53,5	NO	NO
R09	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	60,1	50,6	NO	NO
R10	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	60,2	51,0	NO	NO

13.6.3 Analisi dei risultati

Ai fini della valutazione dell’impatto acustico presso i **ricettori** sono state considerate le emissioni sonore associate al tracciato stradale in progetto, con riferimento ai flussi di traffico nello scenario a 25 anni.

Le stime sono state condotte per i ricettori ricadenti entro la fascia di pertinenza acustica della strada (di ampiezza pari a 150 m per lato).

All'interno della fascia di pertinenza acustica, l'analisi dei risultati mostra unicamente tre superamenti del limite presso i ricettori **R02, R03 e R04**, collocati a distanza ridotta dal tracciato stradale ($d < 25$ m). Il superamento è contenuto entro i 3 dB(A). All'esterno della fascia di pertinenza acustica, i risultati mostrano che il livello sonoro ascrivibile alla sola sorgente stradale è di entità trascurabile, mantenendosi prossimo ai 50 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e ai 40 dB(A) nel tempo di riferimento notturno [limiti di immissione per la classe I]; all'esterno della fascia di pertinenza il Piano di Classificazione acustica prevede aree in Classe II, III e IV.

Alla luce di tali considerazioni si riporta nel paragrafo relativo agli interventi di mitigazione il dimensionamento degli interventi di mitigazione e la stima dei livelli di rumore nella condizione post mitigazione.

In Allegato sono riportate le mappature acustiche sia diurne che notturne, ante e post interventi di mitigazione.

14 COMPONENTE VIBRAZIONI

È definito *vibrazione* un fenomeno ondulatorio, generalmente a bassa frequenza, trasmesso attraverso un mezzo solido, liquido o gassoso. Una vibrazione è costituita da una fluttuazione rapida intorno a una posizione di equilibrio; il movimento netto dell’elemento posto in vibrazione è quindi nullo.

I parametri fisici che influenzano le vibrazioni via terra si dividono in tre categorie:
Fattori legati alle sorgenti e alla modalità di operare: questa categoria include tutti i parametri collegati ai mezzi di escavazione e sbancamento del materiale. Le attività connesse alla fase di escavazione generano livelli vibratori di vari gradi in relazione ai macchinari e ai mezzi impiegati. Le attività che tipicamente generano livelli di vibrazioni pericolosi sono associate all’uso di esplosivi e attrezzature d’impatto (battipalo) che, però, non sono impiegati nei lavori in esame.

Geologia: le caratteristiche del terreno hanno una elevata influenza sui livelli vibratori, in particolare la rigidezza e lo smorzamento interno del terreno e la profondità del letto roccioso. Fattori quali la stratificazione del terreno e la profondità delle falde acquifere possono avere effetti significativi sulla propagazione delle vibrazioni via terra.

Nei terreni più soffici l’attenuazione intrinseca del mezzo di propagazione è maggiore di quella nelle rocce compatte; le frequenze più alte, inoltre, sono attenuate più di quelle basse. La migliore propagazione delle vibrazioni (equivalente ad attenuazione molto bassa), pertanto, si ha in presenza di terreno rigido e a basse frequenze.

Edificio Ricevitore: i problemi legati alla vibrazione via terra si hanno quasi esclusivamente all’interno degli edifici. I livelli di vibrazione dentro un edificio dipendono dall’energia vibratoria che raggiunge le fondazioni, dall’accoppiamento tra le fondazioni e il terreno e dalla propagazione della vibrazione attraverso la struttura dell’edificio. Come regola generale si può affermare che più è massivo l’edificio, minore è la sua risposta all’energia vibratoria incidente sul terreno.

Le sorgenti di vibrazioni, provocano effetti che si propagano attraverso il terreno e diminuiscono di intensità con la distanza. Gli edifici subiscono effetti che si possono classificare in una scala da non percepibili (livelli di vibrazione bassi), a suoni a bassa frequenza e vibrazioni percepibili (livelli di vibrazione medi) fino a livelli tali da provocare danni alle strutture.

È infine assegnata una classificazione di sensibilità dei ricettori adiacenti alle sorgenti.
Le classi di sensibilità devono essere definite sulla base della destinazione d’uso dell’immobile, in conformità con la Norma UNI 9614, prescindendo da considerazioni delle caratteristiche dei singoli

fabbricati quali, ad esempio, lo stato di conservazione e la tipologia costruttiva dell'immobile. Nella successiva tabella sono riportate le classi di sensibilità:

n	Destinazione d’uso	Classe di sensibilità
1	Aree critiche *	ALTA
2	Abitazioni	MEDIA
3	Uffici	BASSA
4	Fabbriche ed altre aree	BASSA

* Le aree critiche corrispondono alle aree archeologiche di importanza storico-monumentale, alle infrastrutture sanitarie, ai fabbricati scolastici di qualsiasi genere nonché le attività industriali che impiegano macchinari di precisione.

Criterio del rischio di danno alle strutture

Le attività che devono essere valutate sono: esplosioni, operazioni effettuate da macchine battipalo, demolizioni e perforazioni o scavi in prossimità di strutture particolarmente sensibili. Nel caso in esame tali circostanze non si verificano né in fase di cantiere né in fase di esercizio.

Criterio del disturbo

Negli edifici ricevitori il disturbo può essere percepito sia come vibrazione meccanica degli elementi edilizi (groundborne vibration), sia come rumore trasmesso negli ambienti dagli elementi strutturali dell’edificio (*groundborne noise*). Tali disturbi, per i meccanismi dissipativi citati nei precedenti paragrafi, decrescono rapidamente con la distanza dalla sorgente.

La classificazione di sensibilità dei ricettori adiacenti alle sorgenti è necessaria per la definizione degli standard di qualità ambientale. Tutti gli edifici presenti sono a sensibilità media (edifici residenziali) e l’area ha densità abitativa piuttosto scarsa.

Il tracciato stradale è interamente in rilevato: non sono previsti scavi o fondazioni profonde; in fase di cantiere saranno impiegate macchine movimento terra (pala caricatrice, escavatore) e un *pulvimixer* per la stabilizzazione a calce (o a cemento) del sottofondo.

In Fase di cantiere, ma anche in fase di esercizio, non si individua pertanto la presenza di sorgenti critiche di vibrazioni associabili all'intervento in progetto.

15 COMPONENTE SALUTE PUBBLICA

Nella valutazione della componente su scala regionale si fa riferimento a quanto riportato nel Rapporto Ambientale del PRGR.

In tale documento si riporta: “*Lo stato di salute della popolazione che abita e risiede su un territorio è un indice che si considera nel valutare le attività e le pianificazioni che riguardano la gestione dei rifiuti che se lasciata senza nessun tipo di amministrazione che tuteli la salute dei cittadini potrebbe avere dei diretti e negativi effetti sulla salute degli abitanti. Detto questo è difficile individuare le modalità di analisi dell’esistente. L’approccio tradizionale valuta le cause di morte, indaga l’incidenza di cancro per tipologia e di patologie che possono essere riscontrate in fase di screening e di campagne di informazione o di raccolta dati statistici.....L’analisi territoriale condotta dall’Osservatorio Epidemiologico regionale in collaborazione con l’Università degli Studi di Perugia rileva come ci siano in Umbria delle zone a più alto rischio per alcune tipologie di cancro come i comuni locati a nord della Regione, inoltre emergono anche criticità nei comuni della Valnerina e in misura minore nel Ternano e nell’Orvietano,Le aree di maggior incidenza del tumore ai polmoni sono Terni e alcuni comuni della Valnerina.....Per le donne l’incidenza di tumore è più uniforme in tutta la regione. Inoltre le cause sono date da melanoma cutaneo, cancro alla mammella e al colonretto e non connesse a dipendenze o a incidenze di tipo ambientale.Per le donne l’incidenza di tumore è più uniforme in tutta la regione. Inoltre le cause sono date da melanoma cutaneo, cancro alla mammella e al colon-retto e non connesse a dipendenze o a incidenze di tipo ambientale”.*

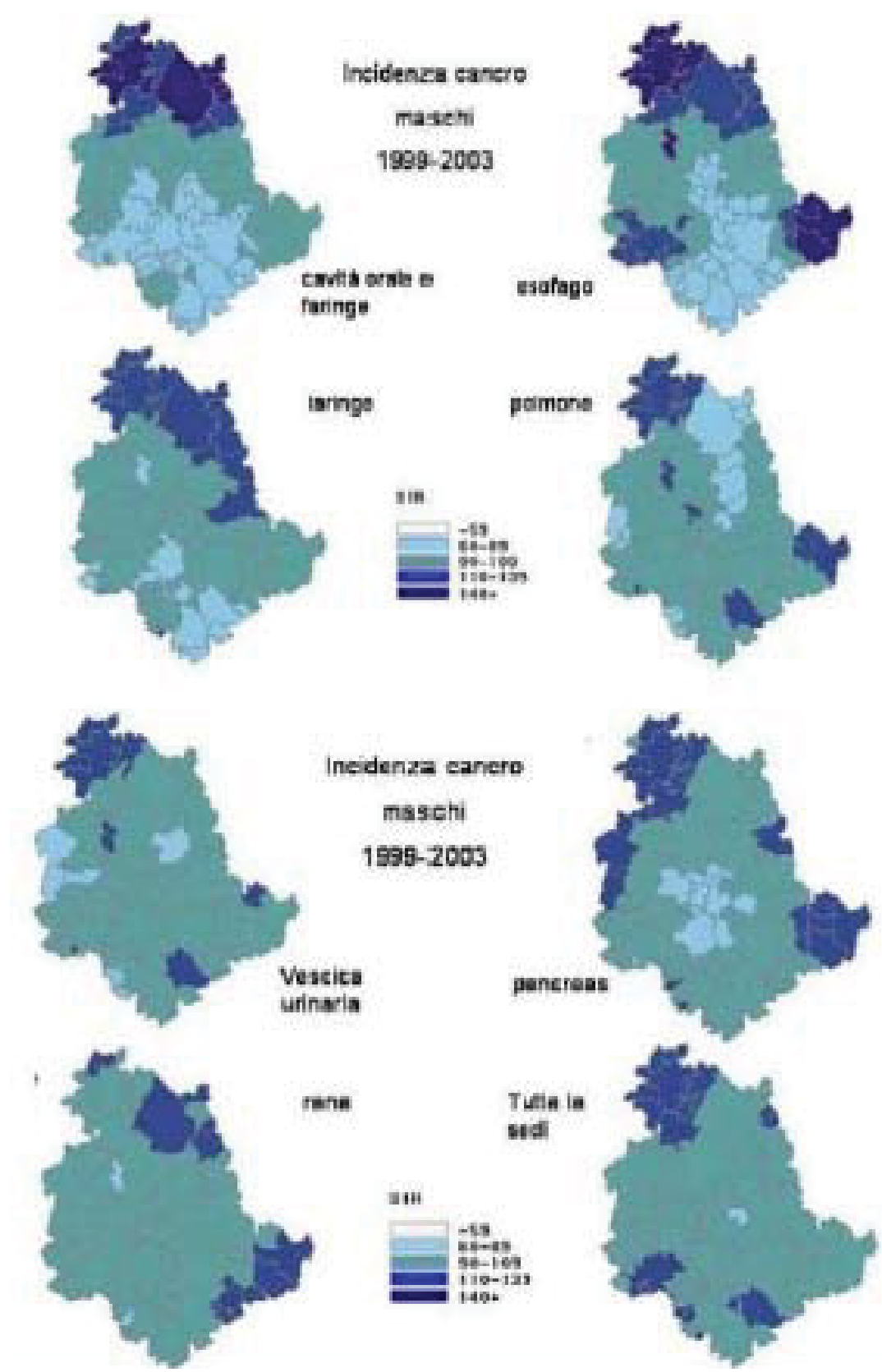


Figura 90 - Incidenza di diverse tipologie di tumore sulla popolazione maschile umbra (Fonte: Atlante del cancro

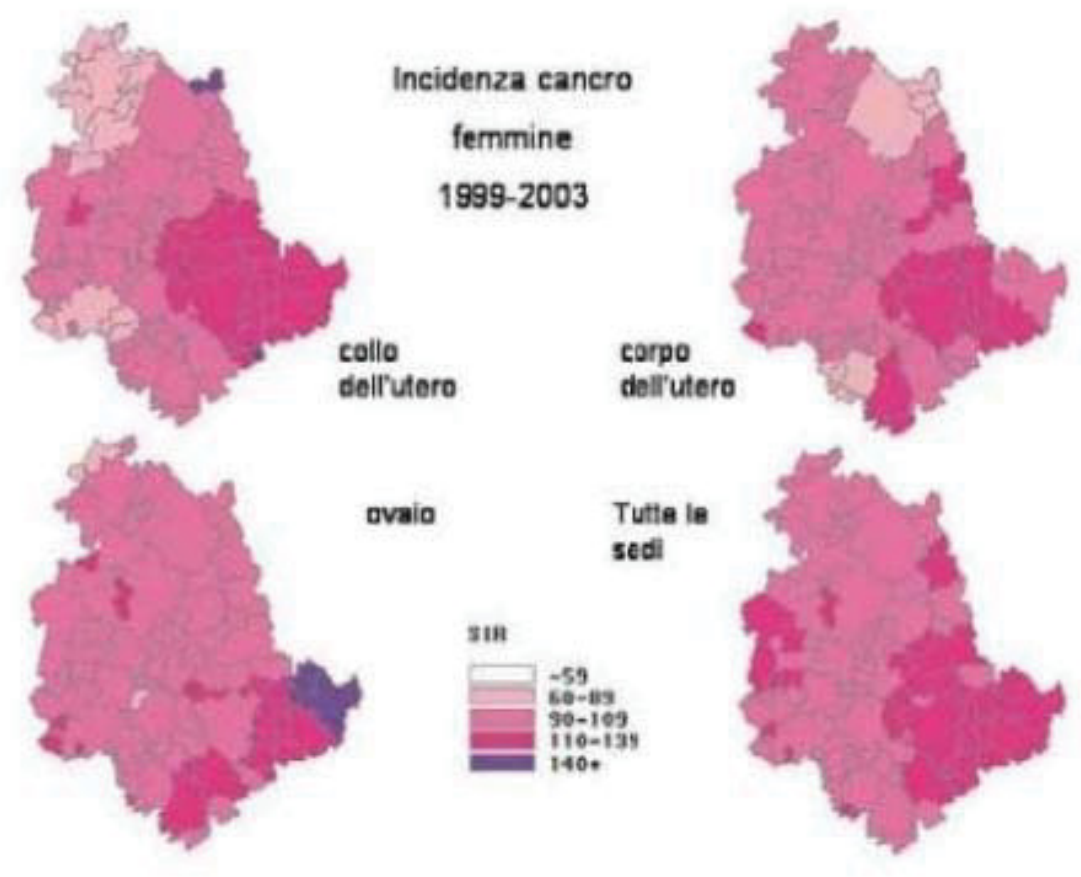


Figura 91 - Incidenza di diverse tipologie di tumore sulla popolazione femminile umbra (Fonte: Atlante del cancro

Emerge da quest’analisi che nell’area di interesse non si rilevano particolari criticità legate alla salute umana.

16 POTENZIALI FONTI DI IMPATTO

Dopo aver individuato, esaminato e descritto le componenti ambientali interessate dal progetto, sulla base delle problematiche emerse nella fase di analisi, si è proceduto all'individuazione delle caratteristiche dell’impatto potenziale.

La valutazione degli impatti (positivi e/o negativi) determinati dalla realizzazione del progetto è stata determinata comparando gli scenari futuri con quelli attuali.

In conformità con l’allegato VII alla parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 si procederà ad una descrizione dei probabili impatti rilevanti (diretti ed eventualmente indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) del progetto proposto sull'ambiente:

- a) dovuti all'esistenza del progetto;
 - b) dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali;
 - c) dovuti all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
- nonché la descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli impatti sull'ambiente.

Inoltre per completezza le caratteristiche degli impatti e delle aree che possono essere interessate, verranno valutate tenendo conto in particolare, dei seguenti elementi, che ne determineranno la significatività:

- probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli impatti;
- carattere cumulativo degli impatti;
- natura transfrontaliera degli impatti;
- rischi per la salute umana o per l'ambiente (ad es. in caso di incidenti);
- entità ed estensione nello spazio degli impatti (area geografica e popolazione potenzialmente interessate);
- valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa delle speciali caratteristiche naturali o del patrimonio culturale, del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite dell'utilizzo intensivo del suolo;
- impatti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale.

Per ogni matrice ambientale sono stati considerati gli impatti in due differenti scenari; in particolare gli impatti che potrebbero crearsi durante la fase di cantiere, ovvero di realizzazione degli interventi previsti, e gli impatti che potrebbero crearsi durante la fase di esercizio.

Le tipologie più frequenti di impatti indotti dalle infrastrutture viarie sono efficacemente riassunte nella Tabella seguente, tratta dalla inerente pubblicazione dell’ISPRA (ISPRA, 2010):

Tabella 20 - quadro sintetico delle principali tipologie di impatti potenziali derivanti da infrastrutture viarie (Fonte ISPRA,)

Tipologie di impatti	Naturalistici	Eliminazione/riduzione di habitat
		Frammentazione e interferenze con dinamiche faunistiche
		Interruzione e impoverimento in genere di ecosistemi e di reti ecologiche
	Fisico-territoriali	Scavi, riporti e rimodellamento morfologico
		Consumo di suolo in genere
		Interruzione della continuità territoriale
		Trasformazioni indotte dilazionate nel tempo
	Salute pubblica	Inquinamento acustico
		Inquinamento atmosferico
		Inquinamento delle acque superficiali e sotterranee
		Inquinamento dei suoli
	Interferenze funzionali	Urbanistiche
		Socio economiche
	Interferenze paesaggistiche	Impatto visivo dell'opera
		Risultante dei precedenti impatti

16.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Con riferimento alle singole componenti ambientali è possibile sintetizzare una lista delle principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione, tenendo conto che l’alterazione di un singolo parametro conseguente al concatenarsi delle attività lavorative può avere ricadute anche sulle altre componenti:

Componenti ambientali	Potenziali effetti
Atmosfera	Alterazioni delle condizioni di qualità dell’aria Produzione di polveri
Rumore	Disturbo derivante dalla movimentazione dei mezzi e da lavorazioni
Ambiente idrico	Modifica del regime idrico Alterazione della qualità delle acque
Suolo e sottosuolo	Modifica assetto morfologico
Vegetazione, flora e fauna	Danno alla vegetazione per produzione di polveri Allontanamento/Danno alla fauna
Paesaggio	Alterazione del contesto paesaggistico/visuale Interferenza con vincoli esistenti

16.1.1 Impatto di cantiere sulla componente atmosfera

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione dell’opera sulla componente atmosfera riguardano la produzione di polveri ed eventuali emissioni di gas e particolato. Tali problematiche possono riscontrarsi lungo la viabilità impegnata dalla movimentazione dei mezzi pesanti e nell’intorno delle aree in cui avvengono le lavorazioni, comprensive di scavi, sbancamenti e riporti. Il controllo della produzione di polveri all’interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l’adozione degli accorgimenti di seguito indicati:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature se in concomitanza con la stagione estiva;
- bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- bagnatura dei materiali risultanti dalle demolizioni e scavi;
- processi di movimentazione con scarse altezza di getto e basse velocità di uscita;
- impianto di pulizia delle ruote e della scocca dei mezzi all’uscita delle aree di cantiere.

Le operazioni di carico-scarico dei materiali inerti avverrà in zone appositamente dedicate, schermate da teli e le eventuali operazioni di frantumazione e betonaggio avverranno in aree il più possibili distanti da potenziali recettori.

In riferimento ai tratti di viabilità impegnati dai transiti dei mezzi pesanti demandati al trasporto dei materiali, occorrerà effettuare le seguenti azioni:

- adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;

Si segnalano, infine, le azioni da intraprendere per minimizzare i problemi relativi alle emissioni di gas e particolato:

- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell’efficienza anche attraverso misure dell’opacità dei fumi.
- Ove possibili si utilizzeranno mezzi di trasporto con prima immatricolazione non antecedente al 1996 e possibilmente posteriore all’anno 2000, compatibilmente con i mezzi in dotazione delle ditte che effettueranno i lavori.

16.1.2 Controllo del rumore

La fase esecutiva di realizzazione degli interventi potrebbe generare problemi legati alle emissioni di rumori e vibrazioni, connesse ad attività legate alla realizzazione di scavi e alle costruzioni dei rilevarti, quali: movimentazione terra e pietrisco, demolizioni, scavi, eventuali getti di calcestruzzo, finiture. Tutte le lavorazioni previste sono comunque di breve durata e verrà valutata, caso per caso, l’eventuale necessità di richiedere al Comune apposita autorizzazione per attività temporanee in deroga ai limiti stabiliti dalla legge Quadro sull’inquinamento acustico, in modo che l’Amministrazione consenta eventualmente lo svolgimento dei lavori negli orari e nelle modalità da esso stabiliti.

La ditta esecutrice dei lavori farà in ogni caso ricorso a modalità operative di gestione del cantiere, volte a contenere per quanto possibile i livelli di inquinamento acustico prodotto e, se necessario, ad utilizzare anche barriere fonoassorbenti temporanee.

Per quel che attiene, invece, le attività di trasporto del materiale e degli approvvigionamenti del cantiere si minimizzeranno gli impatti individuando i percorsi e gli orari più idonei per il transito dei vari mezzi interessati, prevedendo l’utilizzo di tratti di viabilità e di orari con minori volumi di traffico.

16.1.3 Impatti di cantiere sull’ambiente idrico

Possibili cause di inquinamento delle acque, sia superficiali che profonde, direttamente indotte dai cantieri, possono essere dovute in via teorica a: sversamenti di sostanze inquinanti (oli, benzine, scarichi, etc.) sui piazzali di lavoro e lungo i percorsi dei mezzi meccanici, immissione di acque torbide, scarichi di acque bianche e nere.

Per minimizzare tali rischi sono da adottare i seguenti accorgimenti in corrispondenza delle aree di cantiere:

- Si dovrà porre attenzione ad eventuali sversamenti dai mezzi e in caso di sversamento si dovrà procedere con le procedure di emergenza per rimuovere totalmente lo sversamento;
- Le maestranze di cantiere utilizzeranno i servizi igienici ed assistenziali che verranno realizzati nelle aree di cantiere;
- In base alla dimensione delle aree e della durata del cantiere si valuterà l’opportunità di dotare le stesse di idonei impianti di gestione delle acque superficiali sia per il collettamento che per il trattamento.

16.1.4 Impatti di cantiere su suolo e sottosuolo

In fase di cantiere sarà necessario procedere a scavi e riporti per la realizzazione del nuovo tracciato stradale. In queste fasi di lavoro si dovranno mettere in atto tutte le misure e procedure di lavoro necessarie ad evitare sversamenti accidentali e conseguenti contaminazioni del suolo.

Inoltre, per le terre che deriveranno dagli scavi, si metteranno in atto tutte le procedure previste dal DM 161/12 e s.m.i.

16.1.5 Impatti di cantiere su Vegetazione, Flora e Fauna

In fase di cantiere possono prospettarsi in via teorica, fenomeni di alterazione delle specie vegetali e degli habitat faunistici presenti, che richiederanno l’attuazione di specifici accorgimenti atti a ridurre tali interferenze; occorre specificare che saranno adottati degli accorgimenti funzionali al controllo degli impatti anche su altre componenti ambientali, come di seguito esplicitato:

- bagnature periodiche per contenere la produzione di polveri, in modo tale da eliminarne la presenza sulle superfici fogliari degli esemplari arborei/arbustivi e sui prati o campi coltivati presenti in prossimità delle aree di cantiere;
- controllo dei punti di immissione delle acque delle aree di lavorazione in corrispondenza del corpo idrico recettore, per evitare alterazioni delle caratteristiche fisico-chimiche e, conseguentemente, danneggiamenti al corso d’acqua stesso e al suo ecosistema;

- regolamentazione della tempistica di svolgimento dei lavori nell’arco della giornata, al fine di evitare il disturbo della fauna;
- i lavori verranno concentrati nel più breve arco temporale possibile e sarà prevista la sospensione nelle fasi critiche di riproduzione e di sviluppo dell’avifauna e della fauna vertebrata acquatica vulnerabile, potenzialmente presente nel sito di intervento dell’area di interesse.

In fase di cantiere inoltre si procederà a rimuovere gli alberi ubicati nell’area di realizzazione del rilevato e alla ripulitura dalla vegetazione infestante, nell’area di intervento.

16.1.6 Impatti di cantiere sul paesaggio

Durante la fase di esecuzione delle opere si possono avere impatti sul paesaggio legati alle attività tipiche di cantiere, quali:

- utilizzo di gru per la movimentazione dei carichi;
- eventuali ponteggi provvisionali e casserature per la realizzazione delle strutture fuori terra;
- attività dei mezzi di cantiere nell’area.

I suddetti impatti avranno durata determinata e comunque limitata al periodo di esecuzione delle opere.

Area di intervento		Impatti potenziali					
	Fasi di cantiere	Impatti di cantiere sull’atmosfera	Controllo del rumore	Impatti di cantiere sull’ambiente idrico	Impatti di cantiere su suolo e sottosuolo	Impatti di cantiere su vegetazione, flora e fauna	Impatti di cantiere sul paesaggio
Predisposizione area di cantiere		X	X	X	X	X	X
Realizzazione rilevato stradale	Scavo di sbancamento	X	X	O	X	X	X
	Realizzazione rilevato stradale	X	X	O	O	X	X
	Sagomatura della scarpate	X	X	O	O	O	X
	Stesa pacchetto stradale	X	X	O	O	O	O
Realizzazione attraversamento fosso Paganico	Scavi per le strutture di fondazione	X	X	X	X	X	X
	Realizzazione strutture di fondazione ed elevazione spalle	X	X	X	O	X	X
	Realizzazione dell’impalcato	X	X	O	O	O	X
Ripristino stato dei luoghi		X	X	O	X	X	X

16.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Di seguito si riporta la valutazione degli impatti valutati per la fase di esercizio dell’impianto una volta realizzati gli interventi previsti in progetto; tutti gli impatti sulle varie componenti ambientali interessate verranno valutati non in termini assoluti, ma in termini relativi di variazione (aumento o decremento) tra la situazione delle stato attuale e la situazione dello stato di progetto.

16.2.1 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE ATMOSFERA

Per analizzare gli impatti della nuova opera sulla componente atmosfera è stato deciso di utilizzare il monitoraggio della qualità dell’aria nella città di Castiglione del Lago che è stato effettuato dall’ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale) nel periodo 10/04/2002 – 05/07/2002.

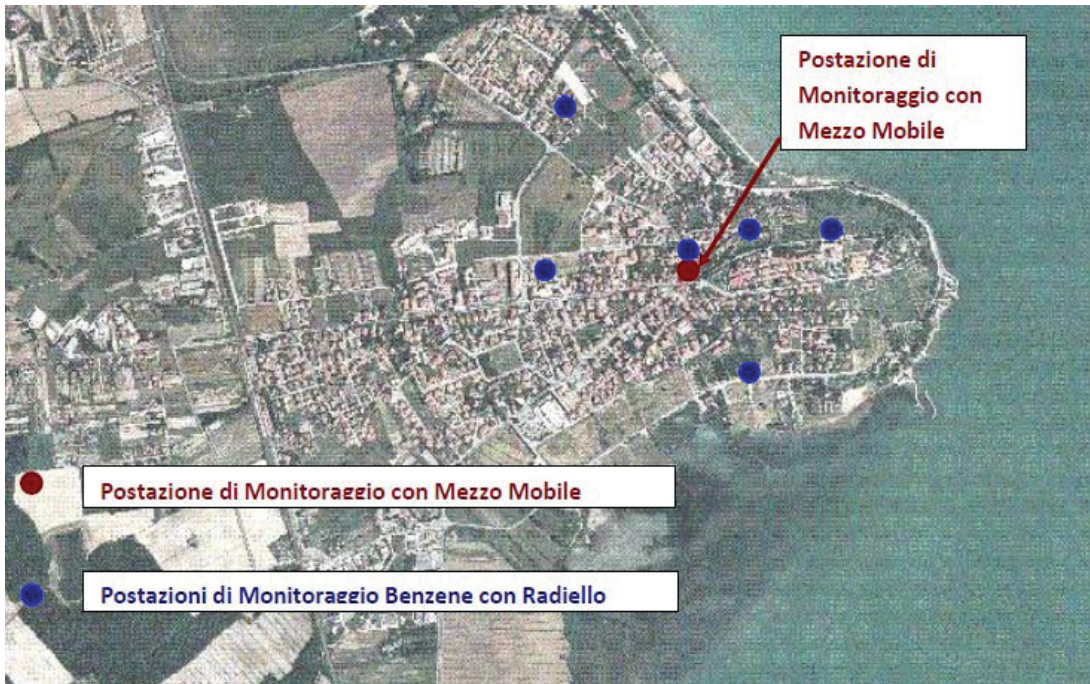


Figura 92 - Ubicazione punti di monitoraggio

Il monitoraggio è stato effettuato con Mezzo Mobile in dotazione al Servizio, posizionato in P.zza Fontivegge nei pressi del parcheggio antistante la cabina telefonica.

I parametri di inquinamento rilevati sono stati:
Biossido di Zolfo (SO2), Ossidi di Azoto (NO e NO2), Monossido di Carbonio (CO), Ozono (O3), Particolato Totale Sospeso, Benzene, Metalli Pesanti Tossici quali Cromo (Cr), Cadmio(Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

I principali impatti sulla componente in esame sono associabili alle emissioni del traffico veicolato sulla infrastruttura in progetto.

I motori per autotrazione, sia ad accensione comandata (benzina) sia per compressione (diesel), fondamentalmente nelle versioni costruite a 4 tempi, sono diventati, negli ultimi decenni, una delle maggiori fonti di inquinamento atmosferico soprattutto nelle aree urbane.

Le emissioni derivanti dagli autoveicoli dipendono, in qualità e in quantità, da numerosi fattori quali, la dimensione e la tipologia del parco veicolare, la velocità del flusso, la velocità e direzione del vento, le reazioni chimiche con componenti dell’atmosfera, ecc.

Gli inquinanti prodotti dal sistema dei trasporti possono essere classificati secondo molteplici criteri. A seconda della genesi, essi possono essere distinti in primari e secondari; i primi vengono direttamente immessi nell’atmosfera, mentre i secondi sono il prodotto delle reazioni degli inquinanti con gli altri componenti dell’atmosfera.

In relazione agli aspetti normativi, gli inquinanti si distinguono in regolamentati e non, a seconda che l’entità delle emissioni da parte dei veicoli e da altre sorgenti civili e industriali, e le relative concentrazioni nell’atmosfera, siano soggetti o meno a limiti di legge. Gli effetti negativi degli inquinanti sono dovuti alla loro concentrazione nell’aria, che può essere misurata in unità di densità, ad esempio in microgrammi di inquinante per metro cubo di aria (µg/m3), oppure in unità di volume, cioè in parti di inquinante in un milione di parti in aria (ppm) o in un miliardo di parti in aria (ppb). La prima unità di misura può essere utilizzata sia per gli inquinanti gassosi, che per quelli dispersi in atmosfera sotto forma di particelle (particolato); la seconda è usata solo per i gas. Non è possibile misurare né prevedere le concentrazioni istantanee degli inquinanti, poiché esse fluttuano rapidamente in modo caotico come conseguenza delle collisioni molecolari e delle variazioni casuali della velocità e della direzione del vento.

Comunque non è necessario misurare o prevedere le concentrazioni istantanee, poiché esse non causano effetti dannosi, che sono invece prodotti dalle medie delle concentrazioni su lunghi periodi di tempo.

Per analizzare l’impatto della nuova opera in termini di emissioni in atmosfera nocive per la salute umana possiamo fare alcune considerazioni:

- Innanzi tutto, osservando i risultati del monitoraggio effettuato dall’Apra che descrive lo stato ante operam e riportati nel capitolo relativo alla descrizione della componente atmosfera, si nota come tutti i valori dei parametri monitorati siano ben al di sotto dei valori limite previsti dalla normativa;

- La realizzazione della nuova infrastruttura avverrà su di un’area a carattere prettamente agricolo ed industriale, con un numero di ricettori sensibili molto limitato;
- La variante alla S.R. 71 proposta, così come dimostrato dallo studio del traffico allegato al progetto preliminare, comporterà uno spostamento di una porzione rilevante di traffico veicolare dall’attuale tracciato che passa all’interno del centro abitato di Castiglione del Lago, verso il nuovo tracciato che, come detto, presenta una densità abitativa molto ridotta;
- La nuova infrastruttura stradale creerà un sistema di mobilità caratterizzato da velocità di spostamento regolare e costante, evitando frequenti soste e seguenti ripartenze, tipiche del regime urbano caratteristico dell’attuale tracciato; questa nuova situazione influirà positivamente sulle emissioni in atmosfera che risulteranno essere ridotte beneficiando dei nuovi regimi di moto.

A seguito delle considerazioni sopra esposte, considerando anche la sensibilità del punto su cui è stato condotto il monitoraggio, si può affermare che l’opera in progetto non avrà impatti negativi sulla componente atmosfera e al contempo determinerà una decongestione del centro urbano di Castiglione del Lago, con conseguente miglioramento dei parametri di qualità dell’area del nucleo urbano.

In definitiva l’analisi degli impatti relativamente alla componente “Emissioni” è riportata nella tabella seguente.

Tabella 21 - Analisi impatti sulla componente Atmosfera - Emissioni gas inquinanti

Componenti Ambientali		Impatti Potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione Tipologia
Atmosfera	Emissioni gas inquinanti	Presente	Emissioni dal transito autoveicoli stradali

16.2.2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE RUMORE

Il territorio interessato dall'intervento in progetto è pressoché pianeggiante e ad uso prevalentemente agricolo; solo in corrispondenza delle due intersezioni principali si rileva la presenza di edifici ad uso residenziale isolati e/o appartenenti a edificati più o meno estesi, corrispondenti alla periferia ovest del tessuto urbano di Castiglione del Lago (loc. Soccorso) e all'abitato in località Banditella. Tra i ricettori individuati, all'interno del corridoio di studio (di ampiezza pari a circa 150 m da ciascun lato del tracciato stradale), non sono presenti ricettori sensibili quali edifici ad uso scolastico, ospedali o case di cura.

Dai sopralluoghi condotti sono stati individuati n. 10 ricettori principali, rappresentativi di edifici ad uso residenziale o abitativo.

Per calcolare il livello di immissione diurno e notturno sui ricettori (LR) dovuto alle emissioni sonore della sola infrastruttura stradale oggetto di studio, è stato applicato il software previsionale SoundPlan, sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH, che è progettato per la simulazione acustica in ambienti esterni e consente di realizzare la mappa del territorio mediante l'inserimento tridimensionale della cartografia tramite importazione di file in formato DXF. Il software previsionale SoundPlan permette la modellizzazione acustica in accordo con gli standard nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.

Per la modellazione delle sorgenti stradali è stato utilizzato lo standard NMPB – Routes 96 (raccomandato dalla Direttiva 2002/49/CE Parlamento Europeo; Direttiva 25/06/2002 Consiglio; Raccomandazione Commissione europea 6/08/2003/613/CE).

Le caratteristiche salienti del NMPB sono:

- la possibilità di modellare il traffico stradale con dettagli sul numero di corsie, flussi di traffico, caratteristiche dei veicoli, profilo trasversale delle strade, altezza delle sorgenti, etc.;
- l’attenzione rivolta alla propagazione su lunga distanza.

Le specifiche sono state impostate per considerare il livello di rumore al ricettore nel tempo di riferimento diurno (6.00 – 22.00) e notturno (22.00 - 6.00) per valutare poi l’impatto acustico risultante, piuttosto che secondo la suddivisione LDEN, non ancora recepita dalla normativa italiana.

I flussi veicolari lungo il tracciato stradale in esame, utilizzati nel software di calcolo previsionale, sono quelli del modello di traffico relativi allo scenario "proiezione a 25 anni" distinti in veicoli leggeri e veicoli pesanti.

Lo scenario esaminato è unico, distinto per il tempo di riferimento Diurno e Notturno, relativo alla proiezione a 25 anni.

La taratura del modello è solitamente realizzata a partire da rilievi fonometrici in situ, al fine di ridurre l'entità dell'incertezza dei risultati di calcolo. Nel caso in esame, i risultati saranno affinati in una seconda fase, sul campo, contestualmente alla redazione del progetto esecutivo lungo la S.R. 71 esistente e post operam, ad apertura al traffico della nuova infrastruttura stradale.

Per i **ricettori individuati** sono riportati i risultati relativi ai seguenti scenari:

- *scenario a 25 anni*, tempo di riferimento Diurno e Notturno, ricettori in fascia

In relazione alla modesta entità delle emissioni sonore prodotte dalla sola strada all'esterno della fascia di pertinenza acustica stradale, la stima dei livelli è stata condotta per i soli ricettori ricadenti all'interno della suddetta fascia.

La stima è stata effettuata a 4,0 m di altezza in corrispondenza di ciascun ricettore, in analogia alla rappresentazione delle mappe acustiche a curve di livello.

Nelle seguenti sono riportate la mappatura acustica relativa allo Scenario a 25 anni, rispettivamente per il Tempo di riferimento Diurno e Notturno, del livello di emissione a 4,0 m dal suolo, dovuto alla infrastruttura stradale in progetto.

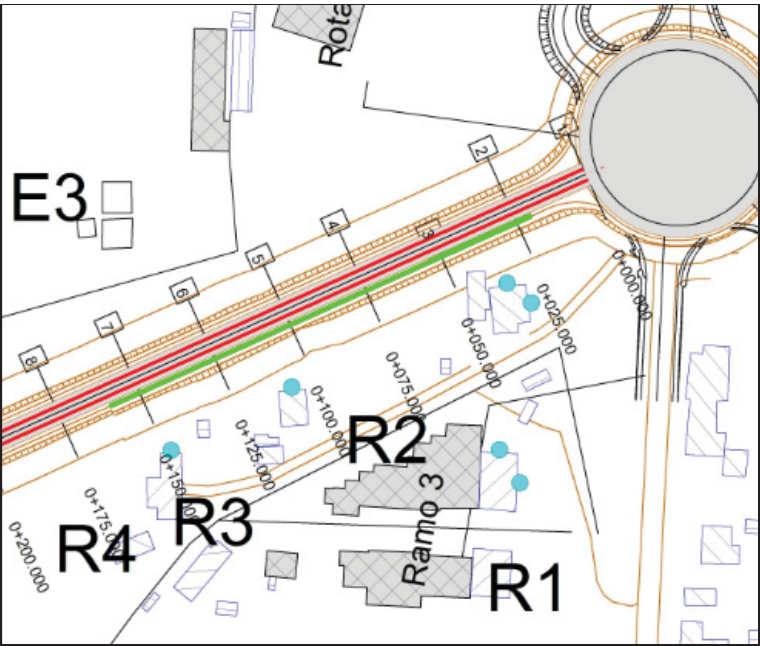
Tabella 22 - valutazione di impatto acustico, TdR Diurno e Notturno -

Ricettore	Quota di stima	Classe acustica	Valore limite		Livello di emissione strada		superamento	
			diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		
R01.1	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	58,0	48,0	NO	NO
R01.2	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	54,9	44,7	NO	NO
R02	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	63,4	53,3	NO	NO
R02	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	66,9	57,0	Sì	Sì
R03	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	66,6	57,2	Sì	Sì
R04	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	66,3	57,0	Sì	Sì
R05	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	61,5	51,5	NO	NO
R06	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	57,0	47,1	NO	NO
R07	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	51,8	42,0	NO	NO
R08	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	63,1	53,5	NO	NO
R09	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	60,1	50,6	NO	NO
R10	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	60,2	51,0	NO	NO

All'interno della fascia di pertinenza acustica, l'analisi dei risultati mostra unicamente tre superamenti del limite presso i ricettori **R02, R03 e R04**, collocati a distanza ridotta dal tracciato stradale ($d < 25$ m). Il superamento è contenuto entro i 3 dB(A). All'esterno della fascia di pertinenza acustica, i risultati mostrano che il livello sonoro ascrivibile alla sola sorgente stradale è di entità trascurabile, mantenendosi prossimo ai 50 dB(A) nel tempo di riferimento diurno e ai 40 dB(A) nel tempo di riferimento notturno [limiti di immissione per la classe I]; all'esterno della fascia di pertinenza il Piano di Classificazione acustica prevede aree in Classe II, III e IV.

Alla luce di tali considerazioni si riportano i seguenti interventi di mitigazione proposti

La mitigazione proposta consiste nella installazione di una barriera acustica stradale in metacrilato, in corrispondenza dei ricettori presso i quali è previsto il superamento dei limiti. Posizione e caratteristiche della barriera sono riportate di seguito.



Tali interventi potranno essere definiti con maggior accuratezza in fase di progetto definitivo ed esecutivo e nelle condizioni post operam, per ottimizzarne le dimensioni e valutare in alternativa l'opportunità di interventi diretti sui ricettori, in conformità a quanto previsto dal D.P.R. 30/3/04 n. 142, art. 6, c 2.

Riportiamo di seguito l’analisi dei livelli sonori a seguito degli interventi di mitigazione proposti.

Tabella 23 - valutazione di impatto acustico, TdR Diurno e Notturno - **Post mitigazioni**

Ricettore	Quota di stima	Classe acustica	Valore limite		Livello di emissione strada		superamento	
			diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		
R01.1	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	56.4	46.2	NO	NO
R01.2	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	54.7	44.5	NO	NO
R02	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	62.8	52.7	NO	NO
R02	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	63.7	53.5	NO	NO
R03	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	57.5	48.1	NO	NO
R04	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	61.4	52.1	NO	NO
R05	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	61.5	51.5	NO	NO
R06	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	57,0	47,1	NO	NO
R07	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	51.8	42,0	NO	NO
R08	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	63.1	53.5	NO	NO
R09	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	60.1	50.6	NO	NO
R10	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	60.2	51,0	NO	NO

In definitiva l’analisi degli impatti relativamente alla componente “Rumore” è riportata nella seguente Tabella

Tabella 24 - Analisi impatti sulla componente Atmosfera - Emissioni sonore

Componenti Ambientali		Impatti Potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione Tipologia
Atmosfera	Rumore	Presente	Rumore derivante dal transito mezzi

16.2.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE VIBRAZIONE

È definito *vibrazione* un fenomeno ondulatorio, generalmente a bassa frequenza, trasmesso attraverso un mezzo solido, liquido o gassoso. Una vibrazione è costituita da una fluttuazione rapida intorno a una posizione di equilibrio; il movimento netto dell’elemento posto in vibrazione è quindi nullo.

I parametri fisici che influenzano le vibrazioni via terra si dividono in tre categorie:

- Fattori legati alle sorgenti e alla modalità di operare;
- Geologia;
- Edificio Ricevitore.

Le sorgenti di vibrazioni, provocano effetti che si propagano attraverso il terreno e diminuiscono di intensità con la distanza. Gli edifici subiscono effetti che si possono classificare in una scala da non percepibili (livelli di vibrazione bassi), a suoni a bassa frequenza e vibrazioni percepibili (livelli di vibrazione medi) fino a livelli tali da provocare danni alle strutture.

È infine assegnata una classificazione di sensibilità dei ricettori adiacenti alle sorgenti.

Le classi di sensibilità devono essere definite sulla base della destinazione d’uso dell’immobile, in conformità con la Norma UNI 9614, prescindendo da considerazioni delle caratteristiche dei singoli fabbricati quali, ad esempio, lo stato di conservazione e la tipologia costruttiva dell'immobile. Nella successiva tabella sono riportate le classi di sensibilità:

n	Destinazione d’uso	Classe di sensibilità
1	Aree critiche *	ALTA
2	Abitazioni	MEDIA
3	Uffici	BASSA
4	Fabbriche ed altre aree	BASSA

* Le aree critiche corrispondono alle aree archeologiche di importanza storico-monumentale, alle infrastrutture sanitarie, ai fabbricati scolastici di qualsiasi genere nonché le attività industriali che impiegano macchinari di precisione.

Criterio del rischio di danno alle strutture

Le attività che devono essere valutate sono: esplosioni, operazioni effettuate da macchine battipalo, demolizioni e perforazioni o scavi in prossimità di strutture particolarmente sensibili. Nel caso in esame tali circostanze non si verificano né in fase di cantiere né in fase di esercizio.

Criterio del disturbo

Negli edifici ricevitori il disturbo può essere percepito sia come vibrazione meccanica degli elementi edilizi (groundborne vibration), sia come rumore trasmesso negli ambienti dagli elementi strutturali dell’edificio (*groundborne noise*). Tali disturbi, per i meccanismi dissipativi citati nei precedenti paragrafi, decrescono rapidamente con la distanza dalla sorgente.

La classificazione di sensibilità dei ricettori adiacenti alle sorgenti è necessaria per la definizione degli standard di qualità ambientale. Tutti gli edifici presenti sono a sensibilità media (edifici residenziali) e l’area ha densità abitativa piuttosto scarsa.

Il tracciato stradale è interamente in rilevato: non sono previsti scavi o fondazioni profonde; in fase di cantiere saranno impiegate macchine movimento terra (pala caricatrice, escavatore) e un *pulvimixer* per la stabilizzazione a calce (o a cemento) del sottofondo.

In Fase di cantiere, ma anche in fase di esercizio, non si individua pertanto la presenza di sorgenti critiche di vibrazioni associabili all'intervento in progetto.

Da quanto appena esposto ne consegue che sia la fase di realizzazione che quella di esercizio non avranno effetti significativi dal punto di vista delle vibrazioni indotte.

In definitiva l’analisi degli impatti relativamente alle componenti “vibrazioni” è riportata nella seguente tabella

Tabella 25 - Analisi impatti sulla componente Atmosfera - Vibrazioni

Componenti Ambientali		Impatti Potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione Tipologia
Atmosfera	Vibrazioni	Assente	Disturbo e/o Danno

16.2.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

La realizzazione dell’infrastruttura in progetto potrebbe avere dei possibili impatti sulla componente ambiente idrico relativamente ai seguenti aspetti:

- Interferenza con il reticolo idrografico superficiale;
- Interferenza con la circolazione idrogeologica sotterranea locale;
- Gestione delle acque di piattaforma.

Relativamente al primo aspetto, come già descritto in precedenza, l’opera in progetto interseca solamente il fosso Paganico. Per la risoluzione dell’interferenza è stato previsto di realizzare un ponte con una luce centrale in grado di garantire il deflusso delle portate di piena con tempi di ritorno duecentennali e due luci laterali che consentano il transito delle specie faunistiche locali, sia ittiche che terrestri, e ,quindi, sia in grado di garantire la continuità ecologica dell’area.

In merito alle interferenze con il sistema idrogeologico locale, la progettazione delle opere in rilevato ha tenuto conto della presenza della falda sotterranea ed è stata quindi indirizzata verso un sistema di fondazioni superficiali che, anche in base alle normali oscillazioni stagionali della falda, non andranno mai ad interagire con essa.

Relativamente alla gestione delle acque di piattaforma si è posta particolare attenzione alla gestione dei possibili sversamenti accidentali che si potrebbero verificare; in particolare:

Gestione degli sversamenti accidentali: ipotizzando il verificarsi di possibili sversamenti accidentali, statisticamente più probabili nell’ambito della percorrenza delle rotatorie, si è deciso di installare, in corrispondenza di queste ultime, vasche di accumulo in grado di stoccare gli sversamenti e permettere un successivo smaltimento degli stessi. La geometria della piattaforma stradale è stata prevista in modo da consentire il deflusso degli sversamenti verso le vasche di accumulo.

Particolare attenzione è stata posta anche nella gestione dei reflui generati durante le fasi di cantiere (dettagliatamente descritti negli interventi di mitigazione della componente ambiente idrico), i quali saranno tutti convogliati verso appositi impianti di trattamento temporaneo.

In definitiva l’analisi degli impatti relativamente alla componente “Ambiente idrico” è riportata nella seguente tabella

Tabella 26 - Analisi impatti sulla componente Ambiente Idrico

Componenti Ambientali		Impatti Potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione Tipologia
Ambiente idrico	Acque superficiali	Assente	Consumo di acqua
		Assente	Scarichi idrici e reflui generati
	Acque superficiali	Assente	Interruzione del reticolo idrico superficiale
	Acque superficiali	Presente	Sversamenti accidentali
	Acque sotterranee	Assente	Prelievi idrici
		Assente	Scarichi idrici
	Acque sotterranee nei tratti in rettilineo	Presente	Sversamenti accidentali
	Acque sotterranee nei tratti in rotatoria	Assente	Sversamenti accidentali

16.2.5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

La realizzazione delle opere stradali di progetto può indurre le seguenti tipologie di impatto potenziale per la componente ambientale "Suolo e sottosuolo":

- modifica delle condizioni di stabilità dei suoli;
- innesco dei fenomeni di erosione;
- modifica del deflusso idrico sotterraneo;
- sversamenti accidentali;
- occupazione di suolo.

A tale proposito, si evidenzia che nell'ambito territoriale interessato dal presente progetto non si rileva la presenza di fenomeni di dissesto in atto e, pertanto, si rileva che la realizzazione dell'opera stradale di progetto non indurrà l'insorgere di situazioni di criticità relativamente alla stabilità dei suoli.

Anche per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici, è possibile prevedere che ii tracciato di progetto non determina criticità al deflusso delle acque sotterranee, soprattutto grazie alla scelta di localizzazione del tracciato e dell’impiego di fondazioni superficiali per le opere in rilevato

Relativamente alla occupazione di suolo si sottolinea come il progetto di riambientamento preveda la restituzione della attuale destinazione d'uso (prevalentemente agricola) delle aree interessate dalla fase realizzativa dell'intervento, ossia quelle di cantiere.

Relativamente alla sede stradale che inevitabilmente produrrà una occupazione ed un conseguente incremento di uso del suolo, si sottolinea come essa sia posta all’interna di un’area già deputata dal vigente PRG del comune di Castiglione del Lago, allo sviluppo di reti primarie di sviluppo.

In definitiva l’analisi degli impatti relativamente alla componente “Suolo e Sottosuolo” è riportata nella seguente tabella.

Tabella 27 - Analisi impatti sulla componente Suolo e Sottosuolo

Componenti Ambientali		Impatti Potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione Tipologia
Suolo e Sottosuolo	Suolo	Presente	Occupazione di suolo
		Presente	Sversamenti accidentali
		Assente	Modifica delle condizioni di stabilità
	Sottosuolo	Presente	Sversamenti accidentali
		Assente	Modifica del deflusso idrico sotterraneo
	Suolo e Sottosuolo	Presente	Scavi, riporti e modifiche morfologiche

16.2.6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

La frammentazione degli ambienti naturali è considerato uno dei principali aspetti quando si affronta il tema del deterioramento delle funzionalità ecologiche dell’ambiente indotto da cause antropiche.

Per frammentazione ambientale si intende quel processo dinamico di origine antropica attraverso il quale un’area naturale (o, più precisamente, una determinata tipologia ambientale definibile “focale”; Villard et al., 1999) subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti e progressivamente più piccoli ed isolati. Il processo di frammentazione interviene su una preesistente eterogeneità naturale (definita patchiness) portando alla giustapposizione di tipologie ecosistemiche, di tipo naturale, seminaturale, artificiale, differenti strutturalmente e funzionalmente fra di loro. Ciò comporta conseguenze

su diversi processi e a tutti i livelli di organizzazione ecologica: dai flussi di individui e propaguli a quelli, ecosistemici, di energia e materia (Debinski e Holt, 2000; Farina, 2001).

Il progetto dell’opera in esame non interferisce direttamente con i siti Natura 2000 presenti nell’area ma si colloca in adiacenza ad essi.

In particolare l’opera si colloca all’interno di un corridoio ecologico finalizzato all’interconnessione delle aree ecologiche presenti nell’area. Per rendere il meno impattante possibile l’opera si è previsto la realizzazione di interventi specifici; in particolare:

- la realizzazione di "interventi attivi", che sono rappresentati da passaggi faunistici (sottopassi); in particolare, si tratta di manufatti artificiali che consentono alla fauna di attraversare in sicurezza le vie di comunicazione, ripristinando la continuità territoriale e riducendo la frammentazione ecosistemica;
- Messa in opera di "interventi passivi", che consistono essenzialmente nella realizzazione di recinzioni tali da ridurre il rischio di attraversamento dell’Infrastruttura da parte della fauna e, nel contempo, di convogliare gli animali verso i punti di attraversamento sicuro (passaggi faunistici, ecc.).
- Apposizione di dissuasori ottici passivi che scoraggino in transito della fauna locale in concomitanza del passaggio di veicoli.

La realizzazione di tali interventi, inoltre, permetterà di consolidare le principali funzioni biologiche per le specie interessata, favorendo in particolare:

- migrazioni stagionali;
- scambi di popolazione;
- scambi genetici;
- mantenimento/ingrandimento dell'area di diffusione;
- diminuzione della mortalità.

Per quanto riguarda l’impatto sulla vegetazione, si evidenzia che non si avrà perdita di superficie boscata; relativamente al taglio della vegetazione, sarà limitata esclusivamente agli esemplari che interagiscono in modo inevitabile con l’infrastruttura. Tutti gli esemplari saranno, se possibile, reimpiantati o, al limite, rimpiazzati con esemplari di analoghe caratteristiche.

Sono stati previsti inoltre specifici interventi di mitigazione con opere a verde che sono finalizzati al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- contenere i livelli di intrusione visiva nei principali bacini visuali;
- integrare l'opera in modo compatibile al sistema naturale circostante;

- ricomporre le aree in corrispondenza delle quali verranno realizzate le opere stradali di progetto, per mantenere le configurazioni paesaggistiche preesistenti.

Le tipologie di interventi con opere a verde previsti nell'ambito del presente progetto sono quelle che vengono di seguito riportate:

- inerbimento delle scarpate;
- piantumazione arbustiva sui rilevati (per le scarpate di altezza maggiore di 2.5m);
- ripristino della vegetazione ripariale in prossimità dei corsi d'acqua;
- piantumazione arbustiva all'interno della rotatoria;
- sistemazione a verde delle aree intercluse e dei tratti stradali dismessi;
- ripristino delle aree di cantiere e dei siti di deposito.

In definitiva l’analisi degli impatti relativamente alle componenti vegetazione, fauna ed ecosistemi è riportata nella tabella seguente.

Tabella 28 - Analisi impatti sulla componente Vegetazione, Flora ed Ecosistemi

Componenti Ambientali		Impatti Potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione Tipologia
Vegetazione Flora ed Ecosistemi	Fauna	Presente	Disturbi alla Fauna
	Flora ed Ecosistemi	Presente	Frammentazione Ecosistemica
		Assente	Eliminazione aree boscate
		Assente	Danneggiamento alla vegetazione

16.2.7 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE PAESAGGIO

Al fine di valutare i possibili impatti sulla componente paesaggio è necessario comprendere la natura del progetto e le sue caratteristiche, nonché il contesto nel quale si colloca.

L’opera, la cui realizzazione è prevista all’interno di un’area già destinata allo sviluppo di reti strategiche primari e di collegamento in base allo strumento urbanistico vigente, si colloca in un’area di pianura già interessata dalle realtà industriale del comune di Castiglione del Lago; inoltre parte del tracciato corre in adiacenza alla rete ferroviaria già presente.

Il tracciato sarà realizzato esclusivamente in rilevato con altezza media di circa 1,5 m; si raggiunge la quota massima di circa 3,0 m solo in corrispondenza dell’attraversamento del fosso Paganico.

Tutte le scarpate saranno rinverdite con essenze arboree ed arbustive autoctone in modo da garantire la continuità ecosistemica delle aree.

In definitiva quindi, intervenendo in un’area indubbiamente già modificata dalla presenza di viabilità esistente, introducendo una modesta intensità di traffico simile a quello già presente si può lecitamente attestare l’assenza di interferenze paesaggistiche significative.

A comprova di ciò si rimanda ai fotoinserimenti allegati al presente studio.

In definitiva l’analisi degli impatti relativamente alla componente “Paesaggio” è riportata nella seguente Tabella.

Tabella 29 - Analisi impatti sulla componente Paesaggio

Componenti Ambientali		Impatti Potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione Tipologia
Paesaggio	Impatto Visivo	Assente	Punti di Bel Vedere
	Vincoli Paesaggistici	Presente	Il Tracciato interessa delle aree sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi dell’art. 136 del D.Lgs. 42/04

16.2.8 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI ALLA COMPONENTE SALUTE PUBBLICA

L’analisi dello stato di qualità ambientale in relazione al benessere ed alla salute umana, si può effettuare tramite le possibili cause di alterazione connesse con il traffico veicolare.

Allo scopo sono stati considerati gli indicatori indiretti, analizzati in sede di valutazione di tutte le altre componenti ambientali, ed in particolare:

- parametri qualitativi dell’aria;
- parametri qualitativi dell’acqua;
- parametri qualitativi del suolo;
- parametri qualitativi del clima sonoro.

Tra questi fattori assumono particolare importanza nel caso in esame soprattutto gli elementi legati alla qualità dell’aria e del clima sonoro.

Gli elementi legati alla qualità dell’aria, riguardano l’emissione di inquinanti dovuto al transito del traffico veicolare. L’analisi dei possibili impatti è stata effettuata utilizzando i dati derivanti dall’analisi del

traffico effettuata e considerata come input al modello di calcolo della diffusione degli inquinanti in atmosfera.

Dalle simulazioni effettuate, come dettagliatamente riportato nei capitoli precedenti non sono emerse criticità rispetto a tale impatto, infatti non si sono rilevati superamenti per i composti normati e legati alle emissioni in atmosfera dei flussi veicolari.

A tutto questo si aggiunge lo spostamento di tutto il traffico veicolare che allo stato attuale attraversa il centro abitato di Castiglione del Lago; di conseguenza si avrà un beneficio per tutta l’area urbana.

Per quanto riguarda gli impatti sulla componente rumore, dai monitoraggi effettuati sono emerse alcune criticità in corrispondenza dei recettori R02, R03, R04. Tali criticità sono dovute a modesti superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente di solo 3 dB(A). Per questi specifici punti sono stati previsti interventi di mitigazione specifici per eliminare il disturbo e riportare i livelli entro i limiti previsti. Il dettaglio degli interventi di mitigazione sono riportati nel capitolo successivo.

Per quello che riguarda i parametri qualitativi della componente acqua e suolo non si evidenziano possibili effetti negativi dell’opera sui suddetti fattori; questo è reso possibile anche in virtù degli accorgimenti progettuali presi in considerazione; in particolare:

- realizzazione di fondazioni superficiali per tutte le opere in rilevato, il quale sarà in parte realizzato con materiale riciclato di comprovata qualità tecnica;
- predisposizioni di vasche di raccolta per eventuali sversamenti accidentali in corrispondenza delle rotatorie;
- posizionamento del tracciato in modo da non interferire con zone di salvaguardia e tutela per quanto riguarda i punti di approvvigionamento idro potabile.

In definitiva l’analisi degli impatti relativamente alle componenti “Salute pubblica” è riportata nella tabella seguente.

Tabella 30 - Analisi impatti sulla componente Salute Pubblica

Componenti Ambientali		Impatti Potenziali	
Componente	Categoria	Presenza/assenza	Descrizione Tipologia
Salute Pubblica	Atmosfera	Assente	Inquinamento Atmosferico
	Ambiente Idrico	Assente	Inquinamento Ambiente Idrico
	Ambiente Idrico	Presente	Sversamenti accidentali
	Suolo e Sottosuolo	Assente	Inquinamento Suolo e Sottosuolo
	Suolo e Sottosuolo	Presente	Sversamenti accidentali
	Flora Fauna ed Ecosistemi	Assente	Danneggiamento alla vegetazione

17 ATTRIBUZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI

Una volta individuati ed analizzati gli impatti potenziali indotti dalle modifiche in progetto, risulta necessario attribuire a questi una significatività al fine di individuare la reale presenza e magnitudo degli stessi.

Nella tabella seguente si riportano gli impatti per i quali è stata valutata la potenziale presenza.

Data la sostanziale reversibilità dei possibili impatti relativi alla fase di cantiere, si prendono in considerazioni i soli possibili impatti in fase di esercizio dell’opera

Tabella 31 - Impatti per i quali è stata valutata la potenziale presenza.

Impatto	Entità ed estensione nello spazio	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità	Rischi per la salute umana o per l'ambiente	Valore e vulnerabilità dell'area Interessata
Emissioni da Traffico	Limitata	Presente	Variabile	Discontinua	Reversibile al termine della vita utile dell’opera	Molto bassa	Molto bassa
Rumore da Traffico	Limitata	Presente	Variabile	Discontinua	Reversibile al termine della vita utile dell’opera	Molto bassa	Molto bassa
Sversamenti accidentali	Limitata	Presente	Variabile	Discontinua	Reversibile al termine della vita utile dell’opera	Molto bassa	Molto bassa
Occupazione suolo	Limitata	Presente	Intera vita dell’opera	Continua	Reversibile al termine della vita utile dell’opera	Molto bassa	Bassa
Scavi, riporti e modifiche morfologiche	Limitata	Presente	Intera vita dell’opera	Continua	Reversibile al termine della vita utile dell’opera	Molto bassa	Molto Bassa

Disturbi alla fauna	Limitata	Presente	Intera vita dell’opera	Continua	Reversibile al termine della vita utile dell’opera	Bassa	Bassa
Frammentazione ecosistemica	Limitata	Presente	Intera vita dell’opera	Continua	Reversibile al termine della vita utile dell’opera	Molto bassa	Molto bassa
Presenza di Vincoli Paesaggistici	Limitata	Presente	Intera vita dell’opera	Continua	Reversibile al termine della vita utile dell’opera	Molto bassa	Molto bassa

L’analisi così realizzata permette di determinare gli impatti attesi ed il loro grado di significatività in base alla scala di valori adottata e riportata nella tabella seguente.

Significatività					
Positiva	Molto bassa		Bassa	Media	Alta
				Alta	Molto alta

Tabella 32 - Valutazione della significatività degli impatti sulle componenti ambientali e relativa legenda.

Componenti Ambientali		Significatività Impatti potenziali		
Componenti	Categoria	Significatività	Descrizione impatto	Considerazioni
Atmosfera	Emissioni	Positivo	Emissioni derivante dal passaggio degli autoveicoli	Si prevede un lieve incremento dei livelli degli inquinanti atmosferici in corrispondenza dell’area del nuovo tracciato, comunque sempre al di sotto dei limiti normativi di riferimento. Allo stesso tempo si prevede un netto miglioramento delle condizioni di qualità dell’area nel centro abitato di Castiglione del Lago.
Atmosfera	Rumore	Molto bassa	Rumore derivante dal passaggio degli autoveicoli	I superamenti rilevati sono di modesta entità e le simulazioni integrative a seguito degli interventi di mitigazione condotte hanno dimostrato un sostanziale rispetto dei limiti di legge.
Suolo e sottosuolo	Occupazione suolo e creazione aree intercluse	Bassa	Sottrazione di suolo per realizzazione	L’area occupata risulta essere di natura agricola e già destinata, in base al PRG vigente, allo sviluppo

			infrastruttura stradale	di reti infrastrutturali
Suolo e sottosuolo	Scavi, riporti e modifiche morfologiche	Bassa	Realizzazione dei rilevati stradali	L’altezza dei rilevati è mediamente di 2.5 m di altezza tranne in corrispondenza dell’attraversamento del fosso Paganico
Suolo e Sottosuolo e Ambiente idrico	Sversamenti accidentali	Bassa	Sversamenti accidentali da parte dei mezzi che trasportano sostanze nocive e/o pericolose per l’ambiente e la salute umana	L’impatto è da considerarsi potenzialmente presente solo nei tratti in rettilineo dal momento che nelle rotatorie è prevista la presenza di impermeabilizzazione e vasche di raccolta delle materie fuoriuscite. La scelta di operare solo in rotatoria deriva da due considerazioni: la prima è che statisticamente gli sversamenti accidentali avvengono principalmente nei tratti in curva; la seconda è che da un’analisi costi benefici, l’impermeabilizzazione delle cunette laterali poste al piede del rilevato determinerebbe degli impatti negativi sulle altre componenti ambientali, non giustificabili a fronte della bassa probabilità di accadimento degli eventi accidentali nei tratti in rettilineo.
Flora, Fauna ed Ecosistemi	Disturbi alla fauna	Bassa	Possibili abbattimenti di esemplari	La realizzazione dell’opera è accompagnata dalla presenza di dissuasori ottici passivi per inibire l’attraversamento al passaggio degli autoveicoli
Flora, Fauna ed Ecosistemi	Frammentazione ecosistemica	Bassa	Realizzazione di una barriera	La realizzazione dell’opera è accompagnata dalla presenza di sottopassi faunistici, nonché di recinzioni per dirigere l’attraversamento della fauna verso di essi
Paesaggio	Presenza di vincoli paesaggistici	Molto bassa	Impatto visuale	Il posizionamento e le caratteristiche costruttive dell’opera sono tali da rendere minimo l’impatto sui vincoli paesaggistici presenti

Nella valutazione della significatività sono stati valutati anche i seguenti aspetti:

Carattere cumulativo degli impatti;	Il progetto andrà a razionalizzare i flussi già esistenti, riducendo gli impatti attualmente presenti.
Natura transfrontaliera degli impatti;	Non si avranno impatti transfrontalieri
Impatti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale	Da studi effettuati si deduce che sotto il profilo strettamente naturalistico, il progetto in esame non porterà ad un aumento significativo degli

impatti.

17.1 MATRICE DEGLI IMPATTI GENERATI

Alla luce delle analisi condotte sulle componenti ambientali ed ai possibili impatti che l’intervento in progetto può avere è stata redatta la seguente matrice degli impatti generati, sia positivi che negativi secondo la scala di valori adottata e di seguito riportata.

Legenda:

-3

Impatto
negativ
o alto

-2

Impatto
negativ
o medio

-1

Impatto
negativ
o basso

0

Impatto
nullo

+1

Impatto
positivo

Matrice	Impatto	Emissioni in atmosfera	Rumore	Scarichi idrici	Consumo di risorse naturali	Rifiuti	Incidenti /emergenze	Influenza visuale	Frammentazione ecosistemica
Componente									
Atmosfera									
Ambiente idrico									
Suolo e sottosuolo									
Vegetazione, flora e fauna									
Ecosistemi									
Salute pubblica									
Paesaggio									

La matrice riassume quanto analizzato nei precedenti paragrafi.

18 INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

18.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE

Nel presente capitolo sono descritti i provvedimenti previsti allo scopo di mitigare gli eventuali impatti indotti sulle componenti ambientali nella fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto.

18.1.1 Salvaguardia della qualità delle acque

Vengono di seguito indicate le lavorazioni e le attività che potrebbero determinare l'alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee nella fase di realizzazione delle opere stradali di progetto, che riguardano in particolare:

- il drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue;
- lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose;
- il deposito del carburante;
- la manutenzione dei macchinari di cantiere;
- la movimentazione dei materiali;
- la presenza dei bagni e/o degli alloggi;
- il verificarsi di incidenti in sito; in questo caso, scattano anche ie procedure previste dai Piano di intervento per le emergenze di inquinamento, di cui l'impresa appaltatrice si dovrà dotare.

A titolo indicativo, nella fase di cantiere possono essere individuate le seguenti tipologie di reflui:

Acque di lavorazione: provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.), soprattutto legati alla realizzazione alle opere provvisionali.. Tutti questi fluidi risultano gravati da diversi agenti inquinanti di tipo fisico, quali sostanze inerti finissime, o chimico (cementi, idrocarburi e oli provenienti dai macchinari, disarmanti, schiumogeni, ecc.)

- Acque di piazzale: i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi), per convogliarle nell'unità di trattamento generale;
- Acque di officina: provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina, che sono ricche di idrocarburi ed olii, nonché di sedimenti terrigeni. Questi particolari fluidi vanno sottoposti ad un ciclo di disoleazione, prima di essere immessi nell'impianto di

trattamento generale. I residui del processo di disoleazione devono essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata;

- Acque di lavaggio delle betoniere: provengono dal lavaggio delle botti per il trasporto di conglomerato cementizio; inoltre, contengono una forte componente di materiale solido che, prima di essere immesso nell'impianto di trattamento generale, deve essere separato dal fluido mediante una vasca di sedimentazione;
- Acque provenienti dagli scarichi di tipo civile: connesse alla presenza del personale di cantiere, che saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente.

Per quanto riguarda la potenziale alterazione dei corsi d'acqua limitrofi alle aree di intervento, che potrebbe avvenire in seguito allo sversamento accidentale di sostanze inquinanti e/o pericolose, sarà prevista una corretta gestione dei materiali, finalizzata a stabilire le procedure finalizzate alla gestione delle sostanze e dei preparati pericolosi, nonché a definire gli interventi da realizzare in situazioni di emergenza, relativamente ad eventi di elevate ricadute ambientali, quali lo sversamento diretto nel corpo idrico e/o nel suolo.

.A. tale proposito, allo scopo di prevenire fenomeni di inquinamento diffuso; saranno realizzate delle reti di captazione, drenaggio ed impermeabilizzazione temporanee; soprattutto in corrispondenza dei punti di deposito carburanti o di stoccaggio di sostanze inquinanti, finalizzate ad evitare che si verifichino eventuali episodi di contaminazione, nel caso di sversamenti accidentali.

Relativamente alle eventuali interferenze con le acque superficiali che potrebbero essere determinate dalle lavorazioni da effettuare nei pressi delle rive dei corsi d'acqua, si provvederà all'intubamento parziale provvisorio ed alla regimazione di parte del corso d'acqua interessato, mediante l'utilizzo di dispositivi di protezione realizzati per mezzo di manufatti tubolari in lamiera ondulata (tombini tipo ARMCO).

Per quanto concerne gli interventi che saranno previsti per il trattamento delle acque di scarico, questi saranno individuati in funzione della loro origine; in particolare, le acque di supero prodotte durante le fasi di getto del calcestruzzo occorrente per la realizzazione di opere d'arte (plinti, spalle, pile, scatolari e tombini), nonché quelle derivanti dal lavaggio degli aggregati, verranno raccolte in apposite vasche e/o fosse rese impermeabili (anche con dei semplici teloni in materiale plastico), che saranno predisposte nelle immediate adiacenze delle opere da realizzare.

La realizzazione di tali vasche consentirà di evitare la dispersione di acqua mista a cemento che, mescolandosi alle acque superficiali, ovvero penetrando nel terreno ed incontrando le acque di falda, potrebbe provocarne l'inquinamento.

Le acque di supero verranno quindi opportunamente fatte decantare, allo scopo di consentire la sedimentazione delle sostanze inquinanti ed il successivo deflusso nell'ambiente.

Per quello che riguarda le acque derivanti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici, il trattamento previsto consiste nella sedimentazione delle particelle grossolane in una vasca a calma idraulica e nella disoleatura per le particelle grasse e gli olii, che dovranno poi essere convogliati in un pozzetto di raccolta, per poi venire inviati a trattamento e recupero, ovvero ad idoneo smaltimento.

Relativamente agli scarichi civili, nei casi in cui non è presente la fognatura pubblica, questi verranno indirizzati in apposite fosse di raccolta di tipo Imhoff, che saranno svuotate periodicamente da mezzi di raccolta ed allontanate verso recapiti autorizzati al trattamento; invece, per quanto riguarda le acque meteoriche, è previsto il loro convogliamento nell'apposita rete di captazione costituita da pozzetti in calcestruzzo e tubazioni interrati, che trasportano tutte le acque nella vasca di drenaggio.

Si evidenzia, inoltre, che nel caso di recapito degli scarichi nelle acque superficiali, occorre rispettare quanto previsto dal D.lgs. n.152/06 che, all'art.105, determina che sono ammesse solo acque depurate con valore dei reflui entro i limiti della tab. 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del suddetto decreto, che prescrive in particolare:

- BOD5 ~ 40 mg/litro;
- Solidi sospesi ~ 80 mg/litro.

Per quanto riguarda, infine, l'aumento dei processi di erosione e trasporto solido indotto dall'impermeabilizzazione di aree più o meno vaste dovuta alla localizzazione dei siti di cantiere e delle aree di lavorazione, si evidenzia come questo fenomeno determina l'aumento di quantità delle acque che, in caso di eventi meteorici, ruscellano verso i corpi idrici naturali, con concentrazione di deflusso.

A tale proposito, al fine di evitare l'alterazione del deflusso delle acque di ruscellamento, è prevista la realizzazione di un opportuno impianto di raccolta e drenaggio, adeguatamente dimensionato in modo da rallentare il flusso delle acque, consentendo il deposito dei detriti.

Il suddetto sistema sarà in grado di far defluire le acque, con particolare riferimento a quelle di prima pioggia, verso il disoleatore e, quindi, nella vasca di raccolta; per entrambe, è previsto lo svuotamento periodico dei residui, che verranno allontanati verso discariche autorizzate.

18.1.2 Protezione delle specie arboree ed arbustive

L'infrastruttura stradale di progetto attraversa un territorio che è prevalentemente caratterizzato dall'uso agricolo; da una prima indagine effettuata, non si è rilevata la presenza di esemplari arborei di elevato valore o pregio.

Tuttavia, nel caso in cui risultasse necessario movimentare le specie arboree ed arbustive presenti nell'area di intervento, verranno utilizzate le modalità operative di seguito indicate, che ne consentiranno il loro successivo riutilizzo:

- Le specie arboree ed arbustive che dovranno essere espiantate e successivamente reimpiegate, verranno marcate in campo e spostate per un successivo riutilizzo negli interventi di recupero ambientale;
- Le suddette piante verranno quindi collocate in depositi provvisoriamente allestiti, che saranno in grado di assicurare la loro protezione contro le avversità atmosferiche e, in genere, contro tutti i possibili agenti di deterioramento;
- per l'intero periodo in corrispondenza del quale si renderà necessario accantonare nei suddetti siti di deposito provvisorio tali specie arboree e/o arbustive, si provvederà alla loro irrigazione, nonché ad effettuare le concimazioni e gli eventuali altri trattamenti (tutori, ecc.) che consentiranno la corretta conservazione delle piante stesse, in modo che possano venire reimpiegate alla fine dei lavori.

Per quanto concerne, invece, le piante ubicate nei siti di cantiere e limitrofe alle aree di intervento, che saranno mantenute nella loro attuale localizzazione, sono previste le seguenti modalità di salvaguardia delle stesse:

- verranno definite le distanze delle diverse opere (scavi, ricariche, abbattimenti, ecc.) da mantenere rispetto alla vegetazione spontanea da conservare, che è situata all'interno delle aree di intervento o ai confini delle stesse;
- allo scopo di impedire danni provocati dai lavori nei si ti di intervento, le superfici vegetate da conservare saranno delimitate da idonee recinzioni;
- nel caso in cui si proceda ad effettuare abbassamenti del terreno in prossimità di piante da salvaguardare, il livello preesistente del suolo non potrà essere alterato all'interno di una superficie estesa almeno 1,5m attorno alla proiezione a terra della chioma degli alberi, per salvaguardare il capillizio radicale;
- per evitare la rottura delle radici, gli scavi saranno eseguiti ad una distanza dal tronco non inferiore a 3m (per gli alberi di prima e seconda grandezza) e di 1,5m (per gli alberi di terza grandezza e per gli arbusti);
- nel caso di scavi di lunga durata, dovrà essere realizzata una cortina protettiva delle radici riempita con idoneo substrato colturale, ad una distanza non inferiore ad 1,5m dal tronco;

- al termine dei lavori, dopo l'allontanamento della copertura protettiva, il suolo dovrà essere scarificato a mano in superficie, in modo da arieggiare lo strato più superficiale, avendo cura di non danneggiare le radici;

Infine, qualora siano previsti degli abbattimenti di specie arboree ed arbustive, in particolare se effettuati in prossimità di superfici vegetate da conservare, questi saranno eseguiti seguendo scrupolosamente le corrette tecniche forestali, in modo da non danneggiare la vegetazione delle aree limitrofe; a tale proposito, gli alberi situati nelle vicinanze di altre piante arboree o arbustive da conservare, non dovranno essere abbattuti con le ruspe o altri mezzi meccanici che provocano un ribaltamento non controllato della pianta e, quindi, rischi di sbancamenti, lesioni o abbattimenti accidentali delle piante limitrofe.

18.1.3 Salvaguardia della fauna

Nella fase di cantiere, si avrà particolare cura di non chiudere o ostruire passaggi e/o attraversamenti, allo scopo di mantenere le connessioni lungo le maglie della rete ecologica che la realizzazione delle opere stradali di progetto andrà inevitabilmente ad interrompere, in modo di evitare di evitare che animali di piccola e media taglia siano costretti a tentare l'attraversamento della Strada Regionale.

Inoltre, qualora nel corso delle attività di movimentazione delle terre venissero alla luce animali in letargo o cucciolate, si avrà cura di trasportarli in luogo idoneo.

Nelle aree di cantiere si dovrà quindi evitare di lasciare al suolo rifiuti organici (avanzi di cibo, scarti, ecc.), allo scopo di non attirare animali.

18.1.4 Mitigazione dell'inquinamento acustico

Il progetto preliminare prevede che i lavori di realizzazione del tracciato in variante avranno una durata pari a 18 mesi. Durante tali attività, le principali sorgenti sonore potranno essere individuate in:

- Traffico di mezzi pesanti indotto (autocarri per trasporto di materiali);
- Mezzi operativi di cantiere (escavatori, pale cariatrici, pulvimixer).

Data la ridotta attività di scavo prevista (il tracciato è interamente su rilevato) e il completo reimpiego delle terre da scavo all'interno del cantiere, il traffico di mezzi pesanti indotto sarà di modesta entità e quantificabile in circa 10 viaggi/giorno (materiali per rilevato).

In fase di cantiere si avrà cura di usare tutti gli accorgimenti utili alla minimizzazione delle emissioni sonore verso i ricettori presenti:

- le attività di cantiere saranno limitate al solo periodo di riferimento diurno (6.00-22.00) e si svolgeranno in conformità a quanto previsto dal R.R. [Regione Umbria] n. 2/2015 del

18/02/15 art. 125 "Cantieri":le lavorazioni rumorose saranno essere eseguite per periodi limitati nelle fasce orarie dalle 08:00 alle 13:00 e dalle 15:00 alle 19:00;

- i mezzi operativi saranno conformi alle prescrizioni del D.Lgs. 4/09/02, n. 262, “Attuazione della direttiva 2000/14/CE conc. l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”;
- le lavorazioni più rumorose all'interno del cantiere saranno eseguite in fasce orarie meno sensibili;
- saranno utilizzati schermi mobili e/o terrapieni in prossimità delle attività di cantiere maggiormente rumorose
- i mezzi che opereranno contemporaneamente saranno distribuiti lungo il tracciato in modo tale da evitare la concentrazione di più sorgenti sonore nello stesso punto
- sarà eseguita una campagna di monitoraggio periodico delle emissioni sonore in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti o sensibili.

Tali misure potranno minimizzare l'impatto acustico presso ricettori individuati.

18.1.5 Mitigazione dell’inquinamento atmosferico

Allo scopo di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria, che può essere determinata dalla emissione delle polveri prodotte in seguito allo svolgimento delle attività di realizzazione delle opere di progetto, nonché della movimentazione di materiali da costruzione e di risulta lungo la viabilità di cantiere e sulle sedi stradali ordinarie, verranno previste le modalità operative e gli accorgimenti di seguito indicati:

- copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali, utilizzando a tale proposito dei teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
- pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di apposite vasche d'acqua;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- rispetto di una bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;

- programmazione di sistematiche operazioni di innaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, con l'utilizzo di autobotti, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa.

18.1.6 Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti

Lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti è regolamentato dal D.lgs. n.4 del 16 gennaio 2008, che riporta "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152/ recante norme in materia ambientale/~ In particolare, l'art.183 del suddetto decreto legislativo definisce le modalità di stoccaggio dei rifiuti; a tale proposito, nelle aree di cantiere dovranno essere organizzati lo stoccaggio e l'allontanamento dei detriti, delle macerie e dei rifiuti prodotti, garantendo adeguate modalità di trattamento e smalti mento per:

- i rifiuti assimilabili agli urbani;
- gli imballaggi ed assimilabili in carta, cartone, plastica, legno, ecc.;
- i rifiuti speciali non pericolosi derivanti dall'uso di sostanze utilizzate come materie prime;
- i rifiuti speciali pericolosi originati dall'impiego, dai residui e dai contenitori di sostanze e prodotti chimici utilizzati in cantiere, il cui grado di pericolosità può essere esaminato utilizzando le schede di sicurezza e l'etichettatura;
- i rifiuti liquidi pericolosi, quali ad esempio gli olii esausti, i disarmanti utilizzati nei trattamenti delle casseforme (acidi grassi in olii minerali), i liquidi di lavaggio delle attrezzature, ecc..

Il raggruppamento dei rifiuti verrà effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti, alle seguenti condizioni:

- i rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine,
- policlorodibenzofurani, policlorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 parti per milione (ppm), nè policlorobifenile e policlorotrifenili in quantità superiore a 25 parti per milione (ppm);
- i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smalti mento con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito, quando il

quantitativo di rifiuti in deposito raggiunge complessivamente i 10 metri cubi nel caso di rifiuti pericolosi, ovvero i 20 metri cubi nel caso di rifiuti non pericolosi; in ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti pericolosi non superi i 10 metri cubi l'anno ed il quantitativo di rifiuti non pericolosi non superi i 20 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;

- il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche; nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
- devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose.

Si evidenzia, infine, come le aree destinate a deposito di rifiuti non dovranno essere poste in vicinanza dei baraccamenti di cantiere e, inoltre, verranno adeguatamente recintate e protette, in funzione della tipologia dei rifiuti, in modo da evitare l'emissione di odori o polveri.

18.1.7 Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose

Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata, che dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; inoltre, dovrà essere segnalata con cartelli di pericolo, indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi, dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o, comunque, su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

18.1.8 Modalità di ripristino delle aree e delle piste di cantiere

Alla conclusione dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, le aree in corrispondenza delle quali è prevista la localizzazione dei siti di cantiere e della relativa viabilità, nonché quelle soggette a movimentazione delle terre (scavi, riporti, ecc.) nell'intorno dell'asse viario di progetto, verranno restituite alla destinazione d'uso attuale, prevalentemente agricola.

A tale proposito, infatti, si evidenzia come l'asportazione di suolo e della relativa copertura vegetale può comportare fenomeni di erosione accelerata, variazioni nella permeabilità dei terreni (con maggiori rischi nei riguardi dell'inquinamento), nonché minori capacità di ritenzione delle acque meteoriche.

Al termine della fase di cantiere, si procederà dunque alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, alla ricostruzione del manto superficiale erboso, oltre che alla semina e/o rimpianto di essenze arbustive ed arboree.

Vengono di seguito descritte le tecniche che saranno adottate allo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e dal passaggio dei mezzi d'opera, nonché dei siti di deposito temporaneo.

I suddetti terreni dovranno essere preventivamente scoticati ed opportunamente trattati, per evitarne il degrado (perdita di fertilità); in particolare, tali terreni potranno essere stoccati nei siti di deposito temporaneo individuati, con modalità agronomiche e/o accatastati sui bordi delle aree di cantiere, allo scopo di creare una Pertanto, alla chiusura delle attività di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, si provvederà al ripristino dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere, di deposito e della relativa viabilità, con le modalità che vengono di seguito indicate:

- estirpazione delle piante infestanti e ruderali che si sono insediate durante le fasi di lavorazione;
- ripristino del suolo, che consisterà nella rippatura o nell'eventuale aratura profonda da eseguire con scarificatore, fino a 60-80cm di profondità, laddove si dovesse riscontrare uno strato superficiale fortemente compattato, al fine di frantumarlo per favorire la penetrazione delle radici e l'infiltrazione dell'acqua;
- apporto di terra di coltivo su tutti i terreni da sistemare, a costituire uno strato dello spessore di 30cm circa. A tal fine, verrà utilizzato il terreno di scotico accantonato prima dell'inizio dei lavori. La piena ripresa delle capacità produttive di tali terreni avrà luogo grazie alla posa degli strati di suolo preesistenti in condizioni di tempera del terreno, secondo l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive, oltre che non creare suole di lavorazione e differenti gradi di compattazione che, in seguito, potrebbero provocare avvallamenti localizzati

Per la fertilizzazione dei terreni di scotico si utilizzeranno o concimi organo-minerali o letame maturo (500 q/ha). Allo scopo di interrare il concime o il letame, si provvederà ad una leggera lavorazione superficiale.

Al termine dello svolgimento delle attività sopra descritte, che sono finalizzate a ripristinare la fertilità dei suoli interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e delle relative piste di accesso, si provvederà quindi al ripristino dell'attuale destinazione d'uso (prevalentemente agricola) di tali terreni.

18.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

Nel presente capitolo sono descritti gli interventi di mitigazione ambientale da prevedere allo scopo di garantire un ottimale inserimento territoriale, paesaggistico e visuale delle opere stradali di progetto, nonché di contenere gli impatti indotti dagli agenti inquinanti, con particolare riferimento alla qualità dell'aria, delle acque e del clima acustico.

18.2.1 Interventi per la salvaguardia dei corpi idrici

Vengono di seguito descritti gli interventi previsti nell'ambito del presente progetto per risolvere le interferenze idrauliche e che, al contempo, consentono di superare le due tipologie di impatto indotte sulla componente "Ambiente idrico", vale a dire:

- interventi di salvaguardia del reticolo idrografico interferito dalle opere stradali;
- interventi di difesa idraulica del corpo stradale.

La prima tipologia di intervento consiste sostanzialmente nelle opere di regimazione delle acque, mentre appartengono al secondo tipo le verifiche idrauliche delle opere di attraversamento e le vasche di sicurezza.

18.2.1.1 Interventi di salvaguardia del reticolo idrografico interferito dalle opere stradali

Salvaguardia del reticolo idrografico interessato dal tracciato stradale di progetto - è stata garantita prevedendo la realizzazione di un attraversamenti idraulico dell’unico fosso interferito, il fosso Paganico

Relativamente alle verifiche idrauliche delle opere di attraversamento, si evidenzia che tali interventi sono stati progettati sulla base delle indicazioni riportate nel "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Tevere" (PAI Tevere).

Relativamente all’attraversamento del fosso paganico si sottolinea che l’opera sarà realizzata garantendo un franco di sicurezza superiore a 1 m rispetto al passaggio della piena duecentennale.

Le verifiche di compatibilità idraulica (cfr. Relazione Idraulica allegata al Progetto Preliminare) hanno portato alla progettazione d'interventi di attraversamento idraulico del fosso paganico dalle opere in progetto per i quali si rimanda alla documentazione di dettaglio parte integrante del progetto Preliminare.

Si riporta di seguito lo schema dell’attraversamento progettato.

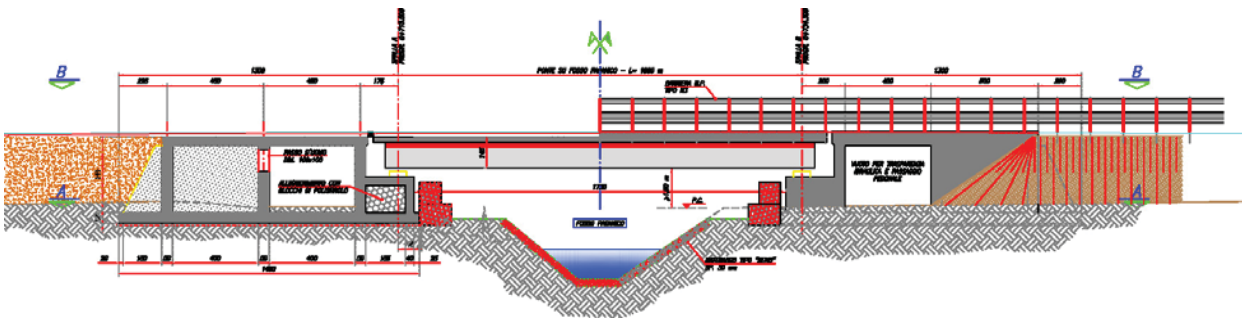


Figura 93 - Particolare attraversamento fosso Paganico

Salvaguardia della qualità delle acque - Nell'ambito del presente progetto, è stata prevista la realizzazione di vasche per il trattamento degli sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) e di disoleazione e sedimentazione delle acque di prima pioggia.

Tali manufatti, per esigenze legate alla morfologia del terreno ove si sviluppa il tracciato stradale, sono ubicate in maniera tale da poter consentire sempre lo scolo delle acque per gravità, senza l'impiego di sistemi di pompaggio e di essere di facile accesso e, quindi, di agevole manutenzione.

Per quanto riguarda i criteri di ubicazione delle vasche ci si è basati essenzialmente sul criterio di maggiore frequenza di accadimento degli sversamenti accidentali. In particolare si è scelto di ubicare questi impianti all’interno dell’area della rotatoria, in virtù del fatto che la probabilità di accadimento degli incidenti con successivo sversamento di sostanze è molto più alto nei tratti in curva che in quelli in rettilineo.

18.2.1.2 Interventi di difesa idraulica del corpo stradale

La difesa idraulica del corpo stradale è garantita dalla presenza di opere quali cunette, fossi di guardia, drenaggi, ecc., che hanno lo scopo di preservare l'infrastruttura da fenomeni di erosione superficiale e di infiltrazione provocati dalle acque di corrivazione e di falda, che in tal modo vengono quindi convogliate verso le opere trasversali di deflusso.

A tale proposito, nel presente progetto, per il drenaggio della piattaforma stradale si prevede lo smaltimento delle portate defluenti attraverso un sistema di embrici e fossi di guardia in terra al piede dei rilevati, ovvero cunette alla francese ed eventuali pozzetti e collettore di raccolta sotto cunetta nei tratti in trincea, con scarico nei fossi ricettori più vicini.

In particolare, per i fossi di guardia è prevista la sezione trapezia., con pendenza della scarpata di 1: 1 e larghezza del fondo e delle scarpate pari a 50cm. Il fosso di guardia, oltre a ricevere le acque provenienti dalla e dalle scarpate del rilevato, raccoglie anche le acque provenienti dalle aree esterne limitrofe, per una fascia variabile in funzione della naturale inclinazione del bacino dominante.

Le portate defluenti dalla piattaforma stradale verranno quindi scaricate nei fossi ricettoii più vicini.

Si sottolinea, inoltre, che gli interventi previsti per il consolidamento ed il rinverdimento delle scarpate dei rilevati saranno necessari allo scopo di evitare l'erosione e lo smottamento dei cigli stradali e, nel caso dei rilevati, anche per la difesa dei campi coltivati dalle acque di dilavamento della sede stradale.

18.2.2 Interventi ambientali per la salvaguardia di suolo e sottosuolo

La realizzazione del tracciato stradale di progetto generalmente non determina particolari criticità relativamente alla componente ambientale "Suolo e sottosuolo", in quanto vengono interessati terreni con buone caratteristiche geotecniche e geomeccaniche, che consentono di garantire condizioni di sicura stabilità di insieme.

In particolare, per quanto riguarda i rilevati, si evidenzia come, da un punto di vista geotecnico, e coltri appaiono idonee ad accogliere il piano di posa dei rilevati, per cui non sono state previste operazioni di bonifica; inoltre sono previste delle fondazioni superficiali in modo da non andare ad interferire con il sistema idrogeologico locale.

18.2.3 Interventi ambientali per la salvaguardia del paesaggio, flora e fauna

18.2.3.1 Mitigazione dell’effetto barriera per interruzione della rete ecologica

Allo scopo di consentire, a determinate specie di animali, l'attraversamento delle infrastrutture lineari e mantenere la possibilità di movimento su entrambi i lati del corpo stradale, si prevede la realizzazione dei sottopassi faunistici.

Vengono di seguito indicati i principali obiettivi che sono stati perseguiti nella progettazione degli interventi previsti per la protezione della fauna:

- la riduzione della frammentazione ecosistemica, attraverso il ripristino della continuità ambientale interrotta con la costruzione dell'infrastruttura;
- la riduzione della possibilità di incidente tra veicoli ed animali, impedendo l'accesso della fauna alla sede stradale.

Il primo di tali obiettivi è stato perseguito con la realizzazione di "interventi attivi", che sono rappresentati da passaggi faunistici (sottopassi); in particolare, si tratta di manufatti artificiali che

consentono alla fauna di attraversare in sicurezza le vie di comunicazione, ripristinando la continuità territoriale e riducendo la frammentazione ecosistemica, ubicati con interdistanza di 1 ogni 200 m.

Il secondo scopo è stato raggiunto tramite la messa in opera di "interventi passivi", che consistono essenzialmente nella realizzazione di recinzioni tali da ridurre il rischio di attraversamento dell'Infrastruttura da parte della fauna e, nel contempo, di convogliare gli animali verso i punti di attraversamento sicuro (passaggi faunistici, sottoviadotti, tratti in galleria, ecc).

La realizzazione di tali interventi, inoltre, permetterà di consolidare le principali funzioni biologiche per le specie interessata, favorendo in particolare:

- migrazioni stagionali;
- scambi di popolazione;
- scambi genetici;
- mantenimento/ingrandimento dell'area di diffusione;
- diminuzione della mortalità.

18.2.3.2 Mitigazione realtiva alle aree ad elevato interesse floristico vegetazionale ed elevato interesse naturalistico

Gli interventi di mitigazione previsti con opere a verde sono finalizzati al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- contenere i livelli di intrusione visiva nei principali bacini visuali;
- integrare l'opera in modo compatibile al sistema naturale circostante;
- ricomporre le aree in corrispondenza delle quali verranno realizzate le opere stradali di progetto, per mantenere le configurazioni paesaggistiche preesistenti.

Le tipologie di interventi con opere a verde previsti nell'ambito del presente progetto sono quelle che vengono di seguito riportate:

- inerbimento delle scarpate;
- piantumazione arbustiva sui rilevati (per le scarpate di altezza inferiore a 2.5m);
- piantumazione arbustiva ed arborea sui rilevati (per le scarpate di altezza superiore a 2.5m)
- ripristino della vegetazione ripariale in prossimità dei corsi d'acqua;
- piantumazione arbustiva all'interno della rotatoria;
- sistemazione a verde delle aree intercluse e dei tratti stradali dismessi;
- ripristino delle aree di cantiere e dei siti di deposito.

Inerbimento delle scarpate

Nel presente progetto è previsto l'inerbimento delle scarpate, che verrà effettuato mediante il riporto di terreno vegetale fertile; in particolare, questa tipologia di intervento è finalizzata allo svolgimento delle seguenti funzioni:

- ambientale, impedendo la crescita e lo sviluppo di specie invadenti sinantropiche, che ne abbasserebbero la qualità;
- biotecnica, proteggendo il terreno dalle erosioni superficiali e stabilizzandolo con l'azione degli apparati radicali;
- faunistica, favorendo la creazione di habitat adatti allo sviluppo della microfauna;
- estetica e paesaggistica.

È una tecnica di ingegneria naturalistica che sfrutta acqua e collanti, per distribuire su superfici specifiche con appositi macchinari, una miscela costituita da sementi di specie erbacee contenente concimi chimici organici ed inorganici insieme ad una serie di elementi coadiuvanti.

L'idrosemina consiste in un trattamento basato su una miscela costituita da sementi di specie erbacee in soluzioni acquose contenenti concimi chimici inorganici ed organici.

La superficialità del trattamento consolidante (che può spingersi fino a profondità dell'ordine dei 20-40 cm) consente di ottenere un effetto di rapida attivazione che, se ben realizzato, permette la protezione del rilevato stradale in tempi molto brevi. L'azione consolidante esercitata dagli apparati radicali di opportune specie vegetali, che fissano e sostengono il terreno, non è comunque da sottovalutare per quanto riguarda la capacità di contrastare fenomeni di erosione accelerata e di denudazione superficiale.

A tale scopo, nella definizione della composizione del popolamento vegetale, si deve cercare un'alternanza di piante a diversa profondità e tipologia di radica mento, per poter ottenere la massima omogeneità possibile dell'azione consolidante e, quindi, un sensibile aumento della resistenza al taglio dei terreni attraversati dalle radici; inoltre, l'uso di più specie, consentirà di creare una maggiore diversità delle componenti dell'ecosistema, che in questo modo ha più probabilità di svilupparsi rispetto ad una situazione monospecifica.

L'effetto di consolidamento del terreno verrà completato, sul lungo periodo, dall'opera di pedogenizzazione operata da microrganismi e microflora che, decomponendo la sostanza organica derivante dai cicli vegetativi della soprastante copertura vegetale, formano degli aggregati stabili e determinano, contemporaneamente, anche un aumento della porosità e della permeabilità dei suoli, con conseguente riduzione del contenuto idrico e, quindi, delle forze neutre negli strati più superficiali del terreno.

Questa tipologia di intervento prevede la messa a dimora di specie erbacee perenni, con portamento strisciante/tappezzante e di buona resistenza alla siccità, tra le quali:

- Agrostis stolonifera
- Festuca ovina
- Brachhypodium rupestre
- Buglossoides purpureocaerulea
- Bromus erectus
- Bromus hordeaceus
- Dactylis glomerata subsp. hispanica
- Poa trivialis

Le specie sopra indicate, che fanno tutte parte della vegetazione spontanea locale, sono tolleranti la forte insolazione, perenni e tappezzanti, idonee a formare dei cuscini di diverso diametro ed altezza. La messa a dimora potrà avvenire tramite semina, messa a dimora di piante ed utilizzo di talee.

Tale intervento è previsto, in associazione con la piantumazione di arbusti ed alberi, anche nelle seguenti tipologie di opere a verde:

- piantumazione basso arbustiva sui rilevati e trincee con H < 2,5 m;
- piantumazione arbustiva sui rilevati con H > 2,5 m;
- piantumazione arbustiva all'interno della rotatoria;
- sistemazione a verde delle aree intercluse e dei tratti stradali dismessi.

Piantumazioni arbustive su rilevati (altezza inferiore a 2,5 m)

Per i rilevati che presentano altezza inferiore a 2,5 m, si prevede l’inerbimento con specie erbacee e piantumazione di cisti (*Cistus salvifolius*, *Cistus incanus*), Citiso a foglie sessili (*Cytisus sessifolius*), cornetta dondolina (*Coronilla emerus*), corniolo (*Cornus mas*), sanguinello (*Cornus sanguinea*), e su suoli acidi anche *Calluna vulgaris* ed *Erica scoparia*.

Piantumazioni arbustive su rilevati (altezza superiore a 2,5 m)

Per i rilevati che presentano altezza superiore a 2,5 m, si prevede l’inerbimento con specie erbacee e piantumazione di orniello (*Fraxinus ornus*), acero minore (*Acer monspessulanum*), acero campestre (*Acer campestre*), ciliegio canino (*Prunus mahaleb*), *Malus florentina*, albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*), ginestra odorosa (*Spartium junceum*), berretta del prete (*Euonymus europaeus*), prugnolo (*Prunus spinosa*).

Ripristino della vegetazione ripariale in prossimità dei corsi d'acqua

Questa tipologia di intervento, che è prevista in corrispondenza delle opere d'arte minori previste per la difesa idraulica del corpo stradale (vale a dire tombini e scatolari), laddove è presente vegetazione ripariale, consiste nella piantumazione di specie igrofile, sia arboree quali, salici (*Salix alba* e *Salix eleagnos*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), olmo campestre (*Ulmus minor*), pioppo bianco (*Populus alba*), che arbustive quali (*Salix caprea* e *Salix purpurea*), allo scopo di compensare quelle che dovranno essere rimosse a seguito dei movimenti di terra nella fase di realizzazione delle opere.

Piantumazione arbustiva all'interno delle rotatorie

L'intervento di sistemazione ambientale previsto per le rotatorie di progetto consiste nell'inerbimento con specie striscianti e nella messa a dimora di specie arbustive analoghe a quelle utilizzate per i rilevati e descritti in precedenza.

Sistemazione ambientale delle aree di cantiere e del sito di deposito

Sia per le aree di cantiere che di sito di deposito temporaneo (dove è prevista la sistemazione del materiale di scarto risultante dagli scavi) che delle relative piste, alla fine dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto è prevista la restituzione alla destinazione d'uso originaria.

18.2.4 Interventi ambientali per la mitigazione dell'inquinamento acustico

La mitigazione proposta consiste nella installazione di una barriera acustica stradale in metacrilato, in corrispondenza dei ricettori presso i quali è previsto il superamento dei limiti. Posizione e caratteristiche della barriera sono riportate di seguito.

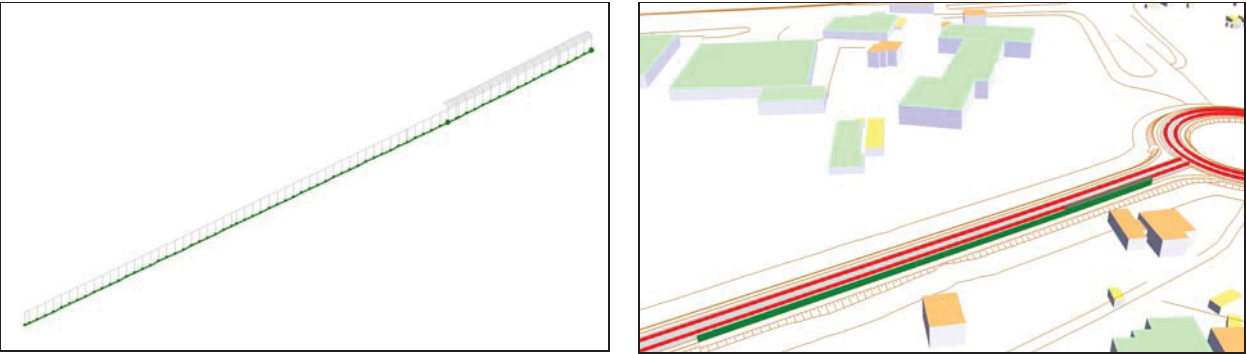
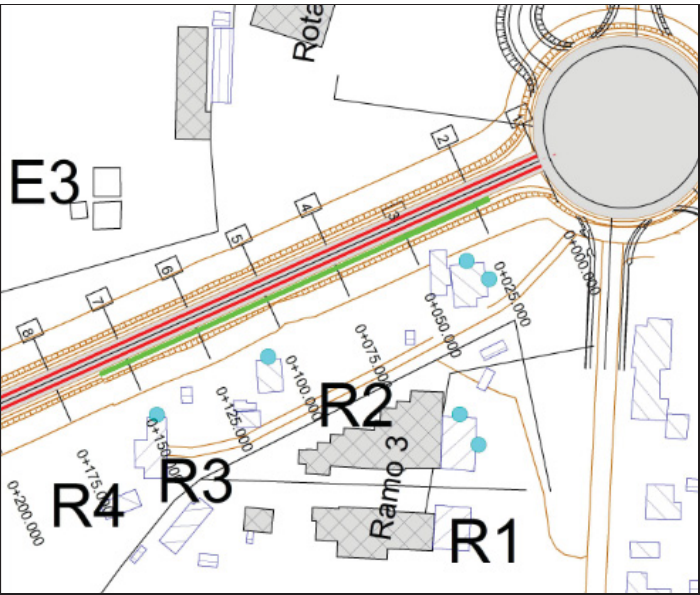


Figura 94 - posizione della barriera (in verde) e schema prospettico

Lunghezza: 165 m di cui 31,5 m con aggetto di 0,5 m

Altezza: 2,00 m dal piano stradale

Tipologia: barriera trasparente in metacrilato.

Coefficiente di assorbimento acustico metacrilato

31 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	11	11	11	22	22	32	32	32

Si prevede di ripristinare (laddove intercettata in fase di intervento), o inserire (laddove assente) una fascia vegetazionale (comprensiva di componente ad alto e basso fusto) al margine del corridoio naturale interessato dalla sede viaria, in particolare in corrispondenza del tratto centrale di tale corridoio, laddove insistono dei ricettori sensibili (residenze ed attività artigiane) al fine di mitigare l'impatto visuale e

coadiuvare le misure di riduzione dell’impatto acustico dell’opera. Tali interventi di tipo naturalistico verranno dettagliati nel progetto definitivo.

Tali interventi potranno essere definiti con maggior accuratezza in fase di progetto definitivo ed esecutivo e nelle condizioni post operam, per ottimizzarne le dimensioni e valutare in alternativa l'opportunità di interventi diretti sui ricettori, in conformità a quanto previsto dal D.P.R. 30/3/04 n. 142, art. 6, c 2.

Riportiamo di seguito l’analisi dei livelli sonori a seguito degli interventi di mitigazione proposti.

Tabella 33 - valutazione di impatto acustico, TdR Diurno e Notturno - *Post mitigazioni*

Ricettore	Quota di stima	Classe acustica	Valore limite		Livello di emissione strada		superamento	
			diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		
R01.1	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	56.4	46.2	NO	NO
R01.2	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	54.7	44.5	NO	NO
R02	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	62.8	52.7	NO	NO
R02	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	63.7	53.5	NO	NO
R03	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	57.5	48.1	NO	NO
R04	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	61.4	52.1	NO	NO
R05	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	61.5	51.5	NO	NO
R06	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	57,0	47.1	NO	NO
R07	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	51.8	42,0	NO	NO
R08	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	63.1	53.5	NO	NO
R09	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	60.1	50.6	NO	NO
R10	4,0	Fascia p.a.s.	65	55	60.2	51,0	NO	NO

Negli Allegati alla presente relazione sono riportate la mappatura acustica post mitigazioni relativa allo Scenario a 25 anni, rispettivamente per il Tempo di riferimento Diurno e Notturno, del livello di emissione a 4,0 m dal suolo, dovuto alla infrastruttura stradale in progetto.

19 CONCLUSIONI

Il comune di Castiglione del Lago è caratterizzato da un'ubicazione che, seppur periferica prendendo a riferimento il capoluogo di Provincia (e Regione), gode della presenza di un'importante arteria extraurbana che la attraversa da nord a sud (la Strada Regionale 71 Umbro Casentinese) e da una serie di collegamenti di tipo est – ovest che la collegano con alcuni centri importanti, almeno dal punto di vista turistico, della Toscana (da Montepulciano a Chiusi, fino a Chianciano). Il quadro, quindi, sconsiglia ogni pericolo di isolamento geografico, ed anzi, propone temi di compatibilità di alcuni tipi di traffico con i sistemi urbani del capoluogo e delle frazioni principali.

Il comune di per sé non è interessato da alcuna infrastruttura stradale principale (autostrade, raccordi autostradali), ma viene lambito da due di esse a nord, con il raccordo autostradale Perugia–Bettole, ed ad ovest, con l'autostrada A1.

Attualmente i collegamenti con tali infrastrutture sono da identificarsi nell'uscita del raccordo autostradale “Castiglione del Lago”, che si trova tuttavia nel comune di Cortona, lungo la SR71, a poca distanza dal confine comunale, e nell'uscita di Chiusi - Chianciano dell'Autostrada del Sole. Tale uscita è comunque riconducibile ancora alla SR71, anche se fisicamente separata dal centro abitato di Chiusi.

L'esigenza di una variante stradale alla S.R. n° 71 “umbro casentinese” nel tratto di attraversamento di Castiglione del Lago è generata dalle modalità di espansione urbana, che molti centri abitati simili a quello in questione hanno avuto dal dopoguerra in poi. Le direttrici stradali nazionali hanno subito l'apertura di molti accessi privati a residenze ed attività economiche, hanno visto ridotta la sede stradale dalla realizzazione di marciapiedi, le pavimentazioni sono state aperte trasversalmente per l'alloggiamento di tombini, pozzetti, fognature e cavidotti.

La persistenza, forzata, di un cospicuo traffico d'attraversamento, costituito per una buona componente da mezzi pesanti, ha condotto ad una pericolosa ed inefficiente promiscuità tra componente urbana ed extraurbana, comportando pericoli per i pedoni e per il traffico urbano, ed uno scarso livello di servizio per il traffico extraurbano, con il risultato di un forte abbassamento del livello di qualità della vita ed un aumento dell'inquinamento acustico e atmosferico.

Il progetto in esame è relativo alla realizzazione della nuova S.R. n°71 “Umbro Casentinese” – Variante di Castiglione del Lago. La scelta del tracciato planimetrico e delle caratteristiche costruttive dell'opera è stata effettuata sulla base delle indicazioni e dei vincoli contenuti negli strumenti di

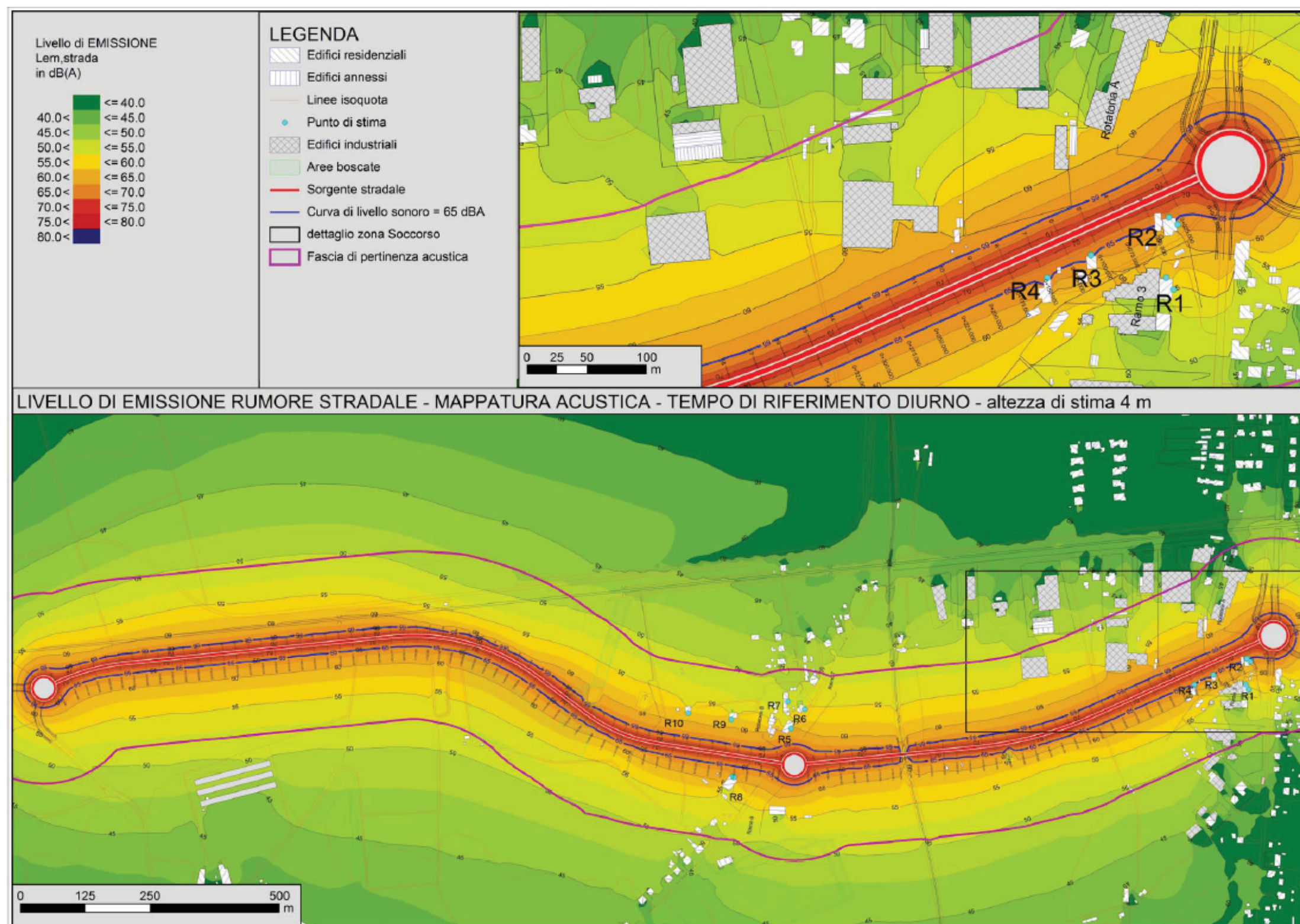
pianificazione Regionali, Provinciali e Comunali , nonché sulla base degli indirizzi delle Norme Nazionali in materia Ambientale e Lavori Pubblici; a questo scopo è dedicata la prima parte del presente elaborato.

Proprio in virtù dell'individuazione all'interno del territorio comunale di una specifica zona destinata allo sviluppo delle infrastrutture primarie, il tracciato della Variante di Castiglione della S.R. 71 è stato posizionato in questo specifico corridoio.

Successivamente sono state descritte tutte le componenti ambientali coinvolte dall'opera e i possibili impatti della stessa sull'ambiente e sulla salute umana.

Da queste considerazioni è emersa una situazione nella quale si evince che gli impatti dell'infrastruttura sulle componenti ambientali risultano essere di bassa entità.

L'opera si inquadra dunque come un'infrastruttura di primario interesse pubblico che porterà notevoli miglioramenti alla gestione della viabilità dell'area, senza pregiudicare le caratteristiche ambientali e gli elementi qualificanti delle aree attraversate e quelle limitrofe.

ALLEGATO 01 – MAPPATURE ACUSTICHE ANTE E POST MITIGAZIONI*Figura 95 - Mappatura Acustica - Tempo di riferimento diurno*

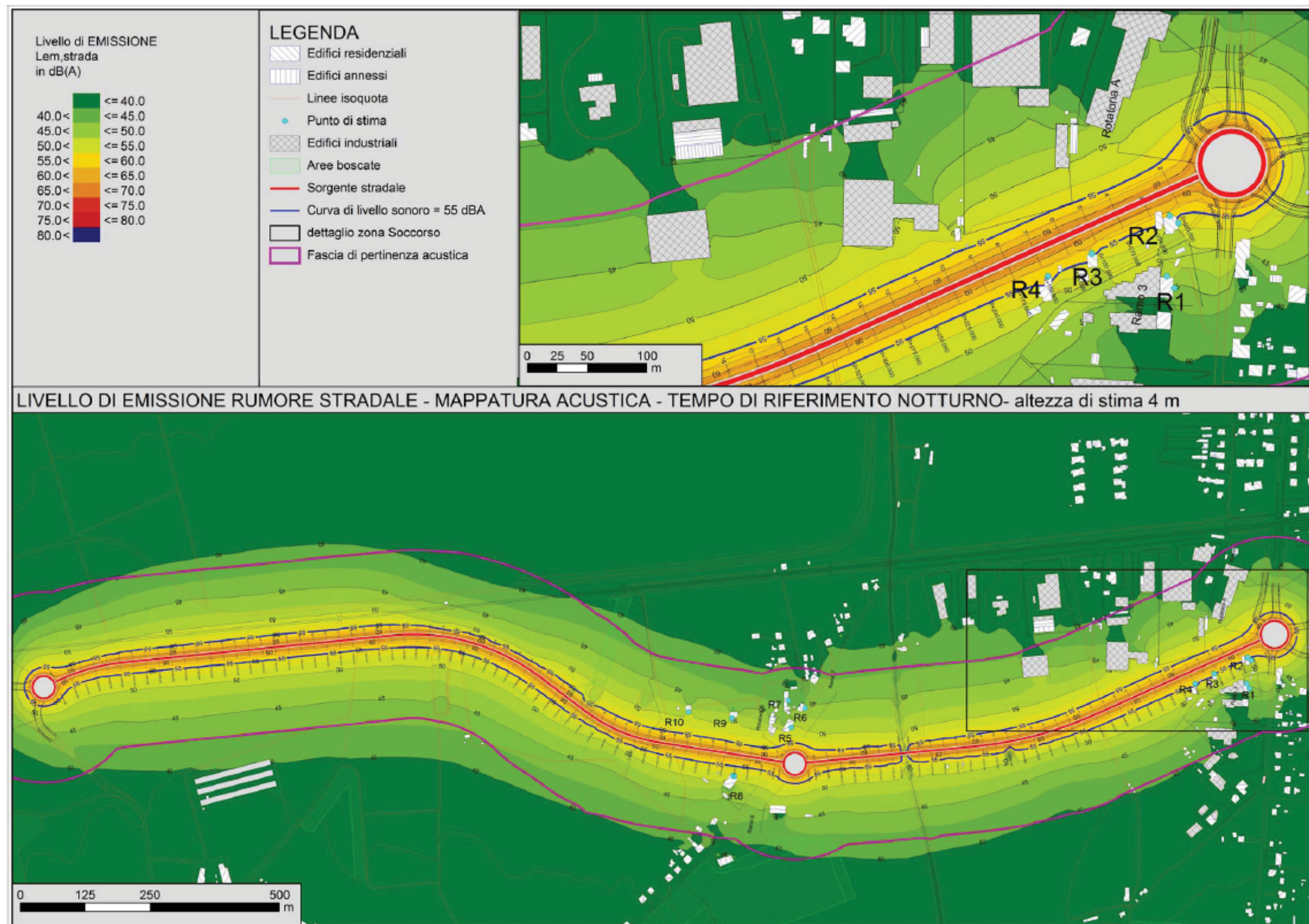


Figura 96 - Mappatura Acustica - Tempo di riferimento notturno

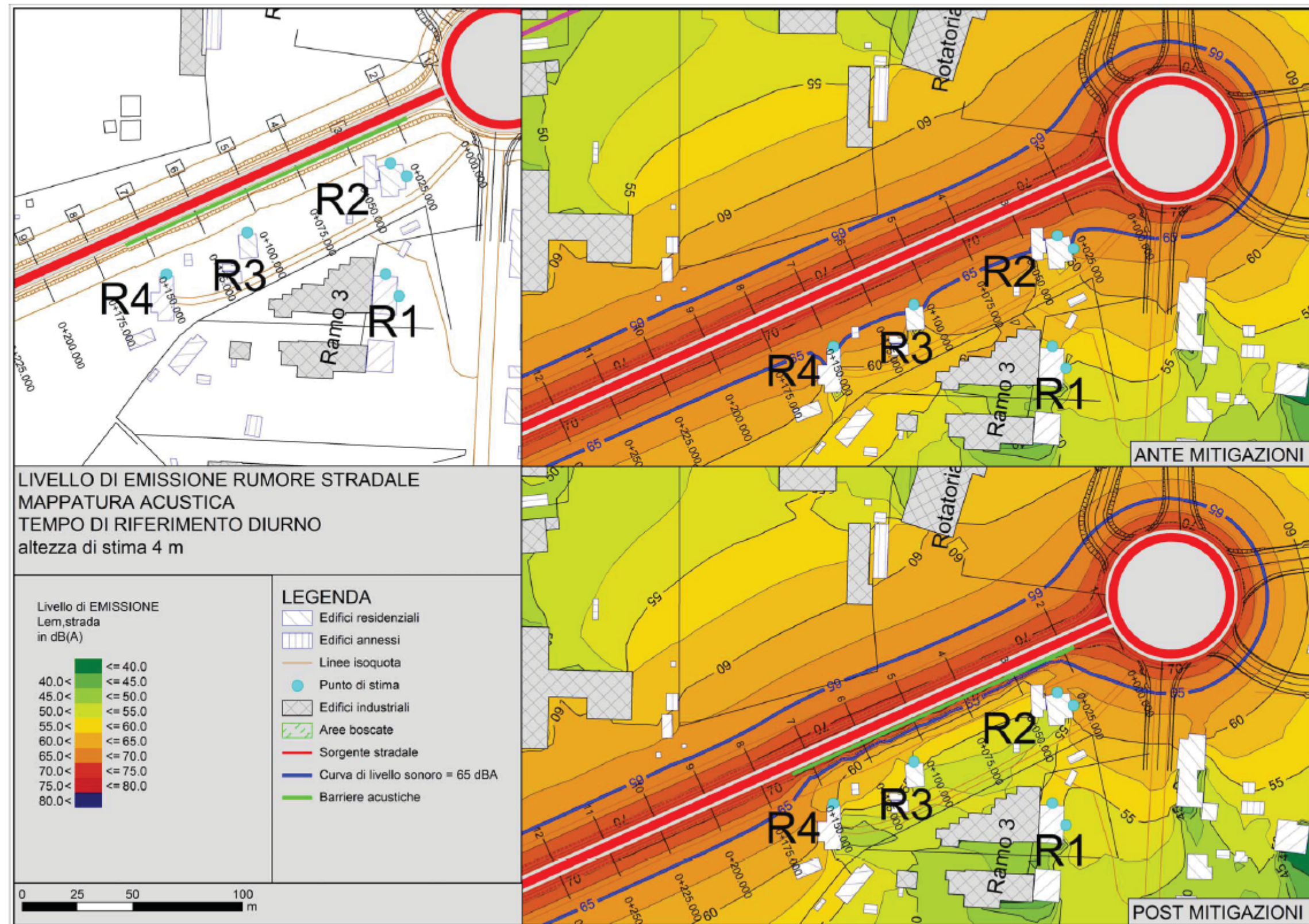


Figura 97 - Mappatura Acustica post mitigazioni - Tempo di riferimento diurno

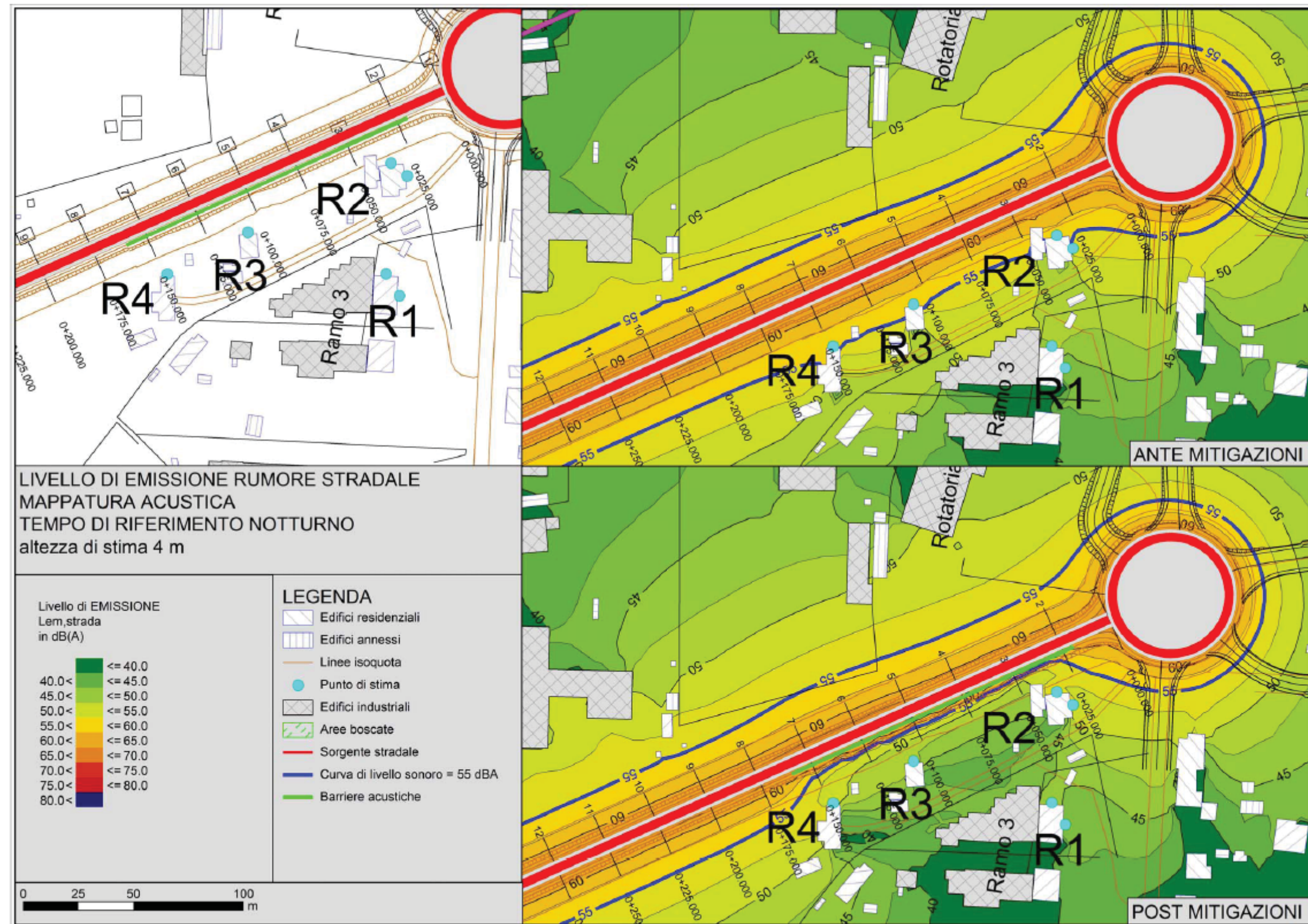
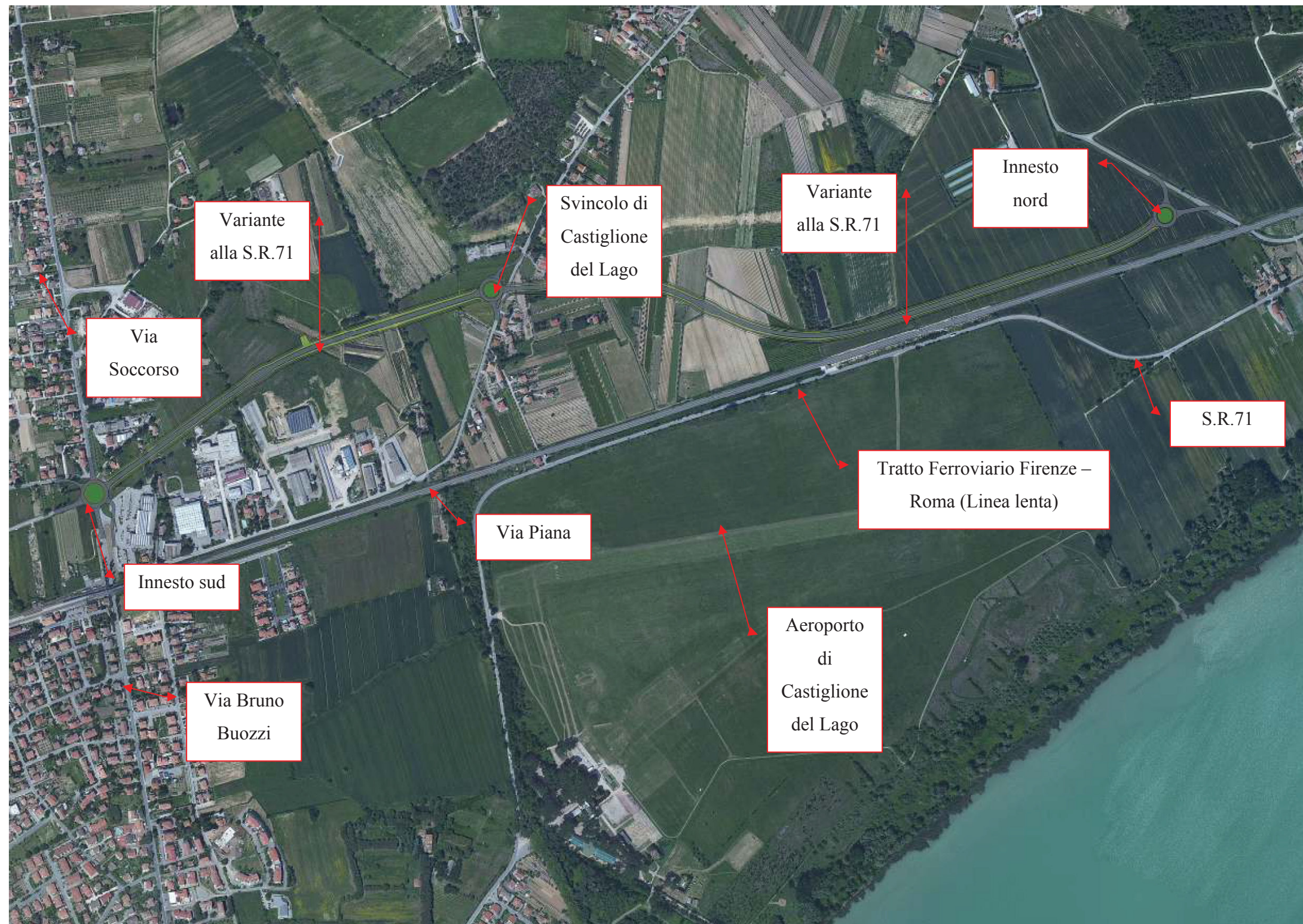


Figura 98 - Mappatura Acustica post mitigazioni - Tempo di riferimento notturno

ALLEGATO 02 – FOTOINSERIMENTI*Figura 99 - Fotoinserimento dell'opera su base ortofoto - Vista aCerea*

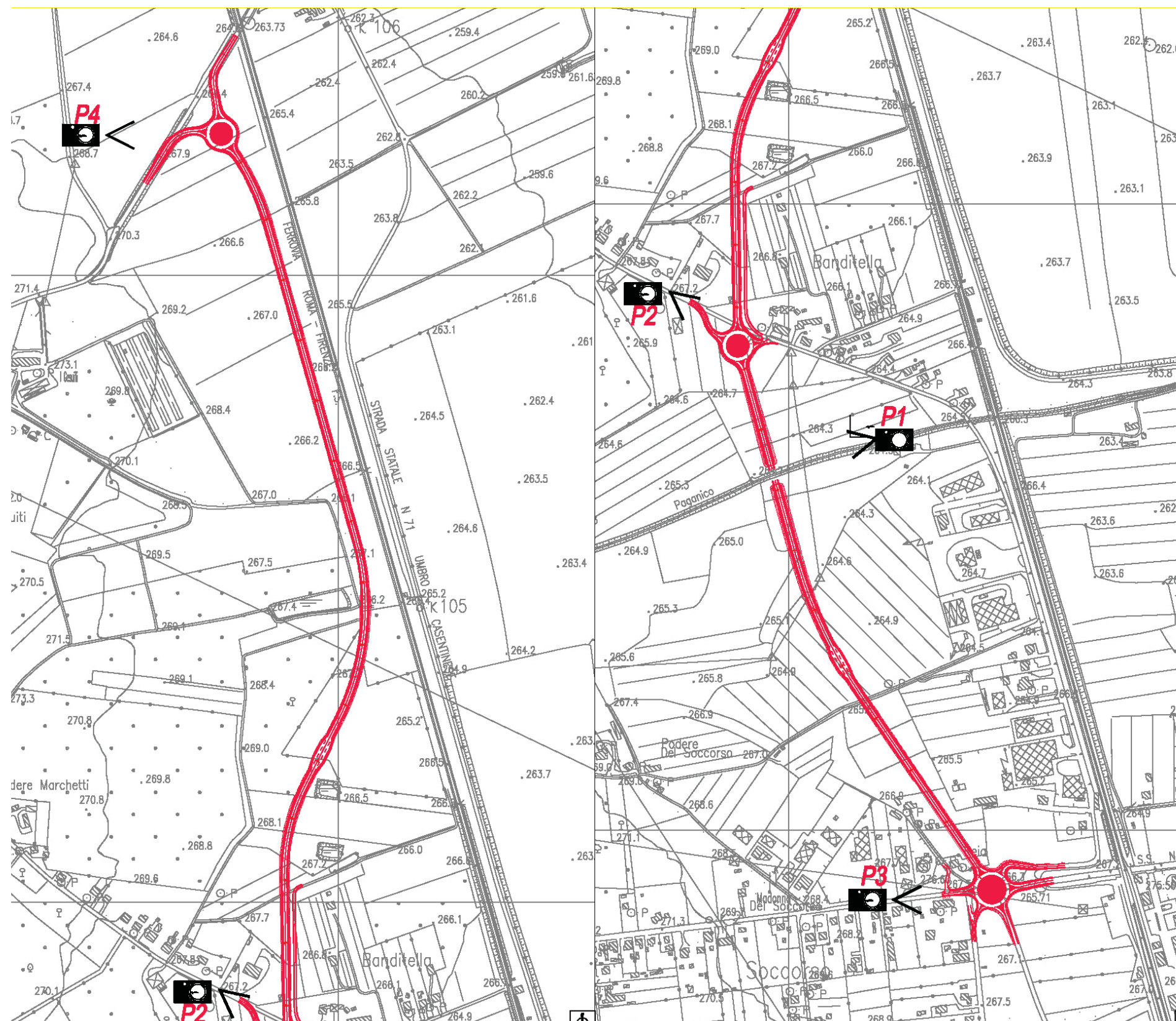


Figura 100 - Planimetria su base CTR con ubicazione dei punti di vista utilizzate per i fotoinserti



Figura 101 - Fotoinserimento dell'opera - Punto di vista 01 ante operam



Figura 102 – Fotoinserimento dell'opera - Punto di vista 01 post operam



Figura 103 - Fotoinserimento dell'opera - Punto di vista 02 ante operam



Figura 104 - Fotoinserimento dell'opera - Punto di vista 02post operam



Figura 105 - Fotoinserimento dell'opera - Punto di vista 03 ante operam



Figura 106 - Fotoinserimento dell'opera - Punto di vista 03 post operam



Figura 107 - Fotoinserimento dell'opera - Punto di vista 04 ante operam



Figura 108 - Fotoinserimento dell'opera - Punto di vista 04post operam