

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A.

DIREZIONE COMPARTIMENTALE INFRASTRUTTURA DI BOLOGNA

PROGETTAZIONE: Ing. VINCENZO SPAGNOLI

IMPRESA APPALTATRICE:



SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE COMPARTIMENTALE INFRASTRUTTURA DI BOLOGNA

S. O. TECNICO BOLOGNA

PROGETTO PRELIMINARE

Linea : BOLOGNA - MILANO

ESECUZIONE APPALTO INTEGRATO DI P.E. E COSTRUZIONE DELLE
INFRASTRUTTURE FERROVIARIE E CIVILI DEL NUOVO SCALO MERCI INTERMODALE
DI MODENA MARZAGLIA - VIABILITA' DI ACCESSO ALLO SCALO MERCI

RELAZIONE AMBIENTALE

SCALA -

Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
0 2 4 3 1 4	0 0 1	P P	0 2 4 3	0 3	0 1	0 0 0 2

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A									



2015

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	NUMERAZ.

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

File:

INDICE

1	PREMESSA	5
2	QUADRO PROGRAMMATICO	5
3	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA VASTA	6
3.1	MOBILITÀ DELLE MERCI – PRIT 2010-2020.....	9
3.1.1	Analisi dei flussi del distretto della ceramica italiana.....	9
3.1.2	Trasporto ferroviario.....	10
3.2	SISTEMA INFRASTRUTTURALE DI RIFERIMENTO.....	12
3.2.1	La Rete Stradale.....	13
3.2.1.1	LE CRITICITÀ RILEVATE.....	14
3.2.1.2	LE PREVISIONI.....	14
3.2.2	La Rete Autostradale.....	15
3.2.3	La Rete Ferroviaria.....	16
4	CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'OPERA	16
4.1	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE IN PROGETTO.....	17
5	ASSETTO PROGRAMMATICO DEL SISTEMA DEI TRASPORTI	17
5.1	PRIT.....	17
5.2	PTCP.....	18
5.2.1	Aree Logistiche.....	19
5.2.2	Reti Infrastrutturali.....	20
5.2.3	L'accessibilità al territorio.....	21
5.2.4	Il riequilibrio modale e logistica.....	21
5.2.5	Integrazione di sistema e razionalizzazione della distribuzione delle merci.....	21
5.2.6	Servizi per la mobilità e TPL.....	22
5.2.7	Lo sviluppo sostenibile.....	22
6	OBIETTIVI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GESTIONE TERRITORIALE IN RELAZIONE AGLI ASPETTI AMBIENTALI	22
6.1	IL PTCP DI MODENA.....	22
6.2	IL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI).....	26
6.3	ANALISI DELLE INTERFERENZE DEL PROGETTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI.....	28
6.3.1	Analisi dei vincoli per il complesso degli interventi di potenziamento previsti nell'area di Modena.....	28
6.3.2	Analisi dei vincoli.....	29
6.4	LA PIANIFICAZIONE COMUNALE.....	29
6.5	COERENZE E CRITICITÀ.....	30
7	QUADRO PROGETTUALE	31
8	ANALISI DEI SISTEMI DI TRASPORTO	31
8.1	NUMERI E CRITICITÀ DELLA MOBILITÀ IN EMILIA ROMAGNA.....	31
8.2	INTERVENTI PROGRAMMATI O IN CORSO DI REALIZZAZIONE SULLA RETE DI BASE PRINCIPALE.....	34
8.3	OBIETTIVI DI SVILUPPO E MIGLIORAMENTO DELLA RETE DI BASE.....	34
8.4	ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO.....	35

8.4.1	Simulazioni e valutazioni trasportistiche di dettaglio.....	37
9	LA LOGISTICA E IL TRASPORTO MERCI	40
9.1	LA PIATTAFORMA LOGISTICA REGIONALE INTEGRATA	40
10	CARATTERISTICHE TECNICHE E FISICHE DEL PROGETTO	41
10.1	LO STATO DI FATTO	42
10.2	IL PROGETTO	44
10.2.1	Assetto della viabilità di progetto e nuova classificazione stradale	44
10.2.2	Tracciato stradale di progetto: descrizione ed andamento piano-altimetrico	46
10.2.3	Le sezioni tipo e il pacchetto stradale.....	46
11	CANTIERIZZAZIONE	47
12	BILANCIO DEI MATERIALI.....	50
13	QUADRO AMBIENTALE.....	51
14	STRUTTURA DEL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	52
14.1	COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI.....	52
14.2	DEFINIZIONE DELL'AREA DI INFLUENZA POTENZIALE	52
14.3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DEL TERRITORIO	53
15	ATMOSFERA.....	53
15.1	VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITÀ DI CANTIERE.....	56
15.1.1	Fase 1 - Rimozione e trasporto di materiale relativa all'attività di scotico	57
15.1.1.1	SCOTICO PER LA PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA	57
15.1.1.2	CARICAMENTO DEI MEZZI DI CANTIERE CON IL MATERIALE DI SCOTICO.....	57
15.1.1.3	TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE.....	57
15.1.1.4	SCARICO DEL MATERIALE	58
15.1.1.5	EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI.....	58
15.1.2	Fase 2 - Gestione di stabilizzato destinato a formazione di rilevati.....	59
15.1.2.1	TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE.....	59
15.1.2.2	SCARICO MEZZI DI CANTIERE CON STABILIZZATO GIÀ LAVORATO.....	60
15.1.3	Fase 3 - Gestione di materiale destinato a riempimento aiuole.....	60
15.1.3.1	CARICO TERRENO RIEMPIMENTO AIUOLE.....	60
15.1.3.2	TRANSITO DEI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE.....	60
15.1.3.3	SCARICO TERRENO PER RIEMPIMENTO AIUOLE.....	60
15.1.4	Emissioni orarie stimate per le attività dell'area di escavazione	60
15.1.5	Valutazione delle emissioni per Rimozione e trasporto di materiale relativa all'attività di scotico	61
15.1.6	Valutazione delle emissioni per Gestione di stabilizzato destinato a formazione di rilevati	62
15.1.7	Valutazione delle emissioni per Gestione di materiale destinato a riempimento aiuole	63
15.1.8	Ubicazione dei ricettori rispetto all'area di cantiere e alle lavorazioni	64
15.1.9	Sistemi di controllo o di abbattimento	65
15.1.10	Normative di riferimento	66
16	AMBIENTE IDRICO.....	67
16.1	RIFERIMENTI NORMATIVI E PIANI DI TUTELA	67
16.2	ASPETTI CLIMATICI.....	68
16.3	IDROGRAFIA SUPERFICIALE	69

16.4	IL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SECCHIA.....	70
16.5	IDROGRAFIA SOTTERRANEA.....	71
17	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	72
17.1	GEOLOGIA	72
17.1.1	Inquadramento Geologico-Geomorfologico Generale	73
17.1.2	Caratterizzazione Litostratigrafica dei terreni interessati dal Tracciato	74
17.1.2.1	LITOLOGIA	76
17.1.3	Assetto Tettonico Strutturale.....	78
17.1.4	Attività Simica dell'area.....	78
17.2	GEOMORFOLOGIA	79
17.2.1	Assetto Geomorfológico dell'area in esame	79
17.3	PEDOLOGIA	82
17.4	INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI ED INDIRIZZI PROGETTUALI PER LA TUTELA DEI RICETTORI.....	83
18	GESTIONE EMERGENZE E CONTROLLO AMBIENTALE	84
1.1.	MATRICE SUOLO E SOTTOSUOLO	84
1.2.	MATRICE ACQUE.....	85
1.3.	MATRICE ATMOSFERA.....	85
1.4.	PREVENZIONE E GESTIONE DEGLI EVENTI.....	86
1.4.1.	Rifornimenti mobili in cantiere	86
1.4.2.	3.4.2 Utilizzo di attrezzature alimentate a gasolio	88
18.1.1	Sversamenti di lubrificanti dai mezzi d'opera	88
18.2	NORMATIVE.....	90
19	VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	92
19.1	CARTA DELL'USO DEL SUOLO	92
19.1.1	Seminativo	92
19.1.2	Cantieri, spazi in costruzione e scavi	93
19.2	CARTA FISIONOMICA-STRUTTURALE DELLA VEGETAZIONE	93
19.2.1	Lineamenti del Paesaggio Vegetale Naturale.....	93
19.2.2	Lineamenti del Paesaggio Vegetale Antropico.....	94
19.2.2.1	VEGETAZIONE AGRARIA.....	94
19.2.2.2	FILARI ARBOREI.....	94
19.3	ANALISI DELLA FAUNA.....	94
19.3.1	Gli Anfibi.....	95
19.3.2	I Rettili.....	95
19.3.3	I Mammiferi	96
19.3.4	Gli Uccelli.....	96
19.3.5	Gli Insetti.....	99
19.4	INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA VEGETAZIONE E SULLA FAUNA	99
20	ECOSISTEMI	101
20.1	CARTA DEGLI ECOSISTEMI	101
20.1.1	Ambienti Urbani.....	101
20.1.2	Sistemi Acquatici degli Stagni	102
20.2	INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI E DEGLI INDIRIZZI PROGETTUALI	102
21	RUMORE E VIBRAZIONI.....	102
21.1	CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM.....	107

21.1.1	Descrizione dei ricettori e delle principali sorgenti presenti	107
21.1.1.1	IL CENSIMENTO DEI RICETTORI	107
21.1.1.2	LE SORGENTI ACUSTICHE	112
21.2	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DELL'AREA ...	112
21.3	RILIEVI PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ ACUSTICA ATTUALE DEI TERRITORI ATTRAVERSATI	112
21.3.1	Strumentazione impiegata	114
21.3.2	Descrizione dei parametri acustici misurati	116
21.3.3	Restituzione dei dati	116
21.3.4	Descrizione dei punti di misura	117
21.3.5	Livelli acustici misurati sul territorio	117
21.4	CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE SONORA	123
21.4.1	Validazione del modello di calcolo	123
21.4.2	Taratura sui punti di misura	123
21.4.3	Livelli acustici previsionali	127
21.4.4	Confronto livelli sonori ante operam e post operam	131
21.4.5	Considerazioni conclusive	133
21.5	ANALISI DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	133
21.6	VIBRAZIONI	134
21.7	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	134
22	PAESAGGIO	135
22.1	LE UNITÀ DI PAESAGGIO TERRITORIALI	135
22.2	LE SOTTOUNITÀ DI PAESAGGIO	137
22.3	LA LETTURA PERCETTIVA DEL PAESAGGIO COME ELEMENTO COSTITUTIVO DEL PROGETTO	138
22.3.1	Percezione Territoriale	138
22.3.2	Percezione Visiva	139
22.4	L'AMBIENTE E LA STORIA	140
22.4.1	I caratteri storici di Modena	142
22.4.2	Problematiche Archeologiche	149
22.4.2.1	AREE ARCHEOLOGICHE SOTTOPOSTE A CONTROLLO ARCHEOLOGICO PREVENTIVO (A1)	150
22.4.2.2	AREE ARCHEOLOGICHE SOTTOPOSTE A VINCOLO ARCHEOLOGICO DI TUTELA (A2)	150
22.5	INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI E DEGLI INDIRIZZI PER LA PROGETTAZIONE DELLE OPERE DI MITIGAZIONE	151
23	SINTESI DEGLI IMPATTI SUL SISTEMA AMBIENTALE	151
23.1	COMPONENTE ATMOSFERA	152
23.2	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO	152
23.3	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO	152
23.4	COMPONENTE VEGETAZIONE FLORA E FAUNA	153
23.5	COMPONENTE ECOSISTEMI	153
23.6	COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI	153
23.7	COMPONENTE PAESAGGIO	154
24	ALLEGATI	155

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del progetto di realizzazione delle infrastrutture civili del “Nuovo Scalo Merci Intermodale di Modena-Marzaglia” ubicato in prossimità della SS9 Via Emilia in zona Marzaglia, Modena (MO).

Essa fornisce gli elementi per la valutazione della sostenibilità ambientale connessa alle opere infrastrutturali di accesso da realizzarsi a completamento dello scalo merci suddetto.

2 QUADRO PROGRAMMATICO

Il Quadro di Riferimento Programmatico, in ottemperanza alla normativa vigente, è stato strutturato per fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l’opera progettata e gli atti di pianificazione territoriale e programmazione.

In particolare esso tratta:

- l’inquadramento del progetto nel contesto degli scenari di sviluppo territoriale, con riferimento alle linee di tendenza sia spontanee che programmate;
- l’analisi dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti di pianificazione, e cioè verifica della validità del programma realizzativo nei riguardi delle future linee di sviluppo;
- l’inquadramento del progetto nel contesto della pianificazione a scala locale, nonché la verifica delle esigenze indotte dalla sua realizzazione anche tenendo conto delle opere complementari indispensabili per garantirne la piena funzionalità.

Il quadro di riferimento viene quindi articolato in quattro parti che hanno lo scopo di:

1. inquadrare l’opera nell’area vasta in relazione sia al sistema infrastrutturale nel quale si colloca, sia alle peculiarità del cosiddetto “bacino delle ceramiche” nelle province di Modena e Reggio Emilia;
2. indicare le fasi di attuazione del progetto ed evidenziarne gli obiettivi perseguiti, che al tempo stesso individuano l’attualità dell’opera e consentano di rappresentarne le caratteristiche salienti;
3. indicare l’iter procedurale con gli accordi siglati;
4. descrivere gli strumenti pianificatori e di programmazione vigenti;
5. riportare, in modo sintetico, la coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori evidenziando eventuali disarmonie e/o criticità.

L’analisi degli atti in programmazione si è concentrata sugli aspetti settoriali che hanno portato alla definizione del futuro assetto logistico dell’area delle ceramiche; in particolare sono stati esaminati il Piano Regionale Integrato dei Trasporti “PRIT 2020” e i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale di Modena e Reggio Emilia.

La **Legge regionale n. 30 del 1998** (Disciplina generale del trasporto pubblico regionale e locale) individua il PRIT (Piano regionale integrato dei trasporti) come **il principale strumento di pianificazione** con cui la Regione stabilisce indirizzi e direttive per le politiche regionali sulla mobilità e fissa i principali interventi e le azioni prioritarie da perseguire nei diversi ambiti di intervento.

La legge individua tre livelli su cui articolare la pianificazione dei trasporti: **regionale, provinciale e comunale**.

Tali funzioni di pianificazione sono esercitate sia attraverso la predisposizione e approvazione dei piani generali, sia di quelli legati più nello specifico al settore dei trasporti.

Le **Province** dovranno recepire, nella redazione dei PTCP (**Piani territoriali di coordinamento provinciali**), oltre al quadro infrastrutturale, gli aspetti strategici del sistema della mobilità indicati dal PRIT, specificando quanto verrà affidato ai Piani settoriali della mobilità provinciale.

Compete ai **Comuni**, invece, in riferimento alle situazioni locali, specificare, approfondire e attuare i contenuti propri degli strumenti di pianificazione territoriale sovraordinati.

Per gli aspetti ambientali è stato analizzato, oltre al P.T.C.P., il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e il Piano Regolatore di Modena.

Le indicazioni dei suddetti Piani sono state recepite per la ricostruzione del sistema dei vincoli e delle prescrizioni alla progettazione; inoltre, le stesse hanno costituito utile riferimento per la definizione di linee guida concernenti le misure di mitigazione riportate nel Quadro Ambientale.

3 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA VASTA

Geograficamente la zona in esame è ubicata a Ovest di Modena a circa 7 km dal centro città ed a 4,5 km da Rubiera. Gli assi viari principali sono la S.S Via Emilia a Sud e l'Autostrada A1 Napoli-Milano a Est.

Il bacino delle ceramiche nelle province di Modena e Reggio Emilia "per la sua particolarità di area produttiva, costituisce il riferimento obbligato per l'innovazione del sistema regionale di trasporto delle merci" (PRIT '98). Il bacino ceramico costituisce una notevole fonte di movimentazione di merci, materie prime e prodotti finiti provenienti e destinati a tutte le regioni italiane e ai paesi esteri, con mercati in continua espansione.

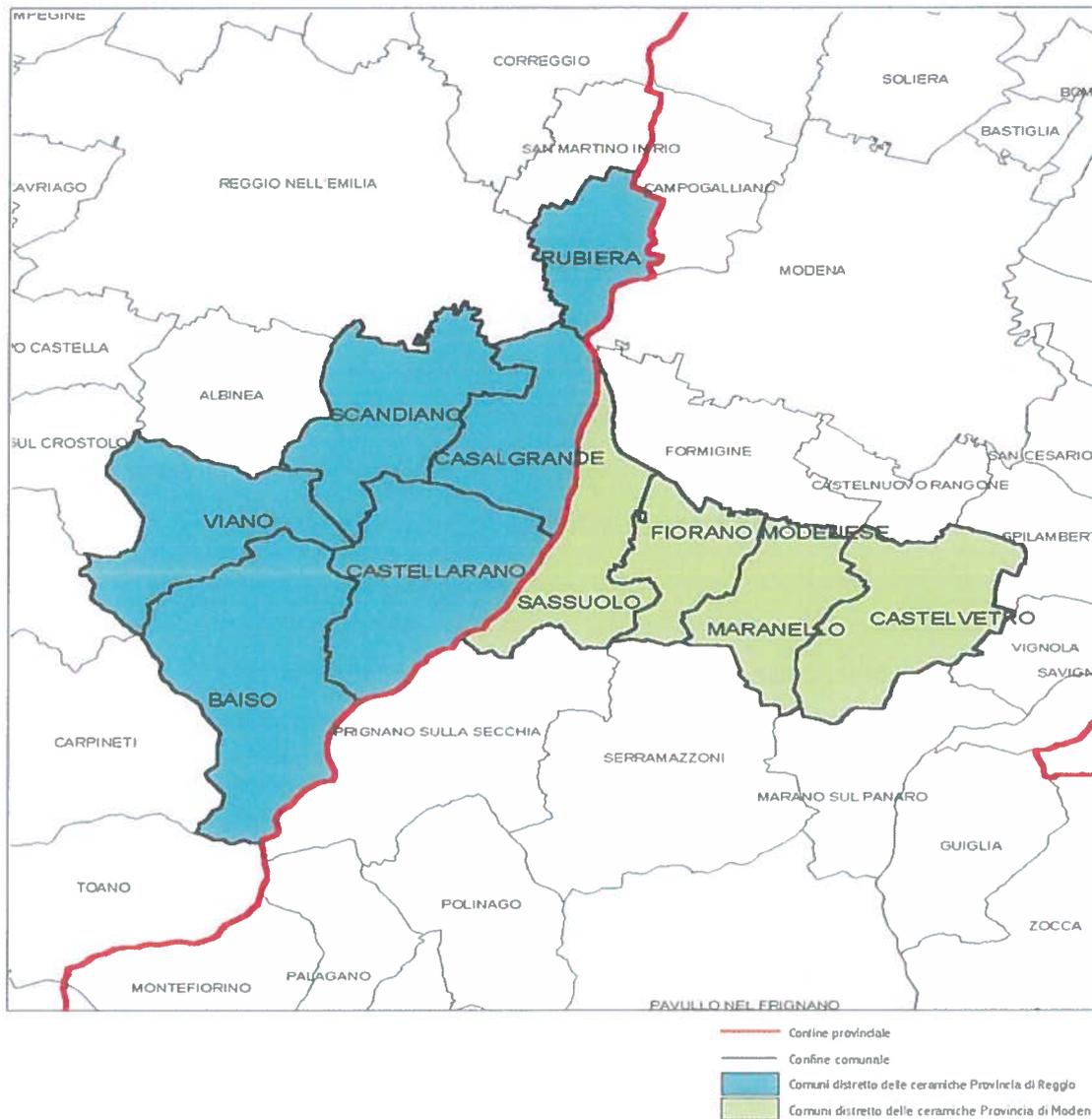


Figura 1– Comuni del Distretto delle Ceramiche

Dai dati del periodo 92/95 (Studio Cappelli), per quanto riguarda le materie prime (argille), la domanda di trasporto è passata da 5.500.000 tonnellate del 1992 a 7.700.000 tonnellate del 1995 (+41%), per il prodotto finito l'aumento è stato leggermente più consistente (+ 42%), e la domanda è passata da 5.300.000 tonnellate del 1992 a 7.800.000 tonnellate del 1995.

Relativamente alla scelta modale, l'utilizzazione della ferrovia (anno 1995) risulta spinta con quote del 30% per il trasporto delle materie prime e del 29% del prodotto finito, a fronte di una media nazionale pari al 13%; tuttavia il trasporto su gomma rimane preponderante ed è rappresentato da movimenti di lunga percorrenza, potenzialmente attraiibili dalle modalità su ferro.

Le forti dinamiche del mercato del bacino dipendono da:

- ampliamento e sofisticazione della gamma dei prodotti;
- breve durata del ciclo di vita del prodotto;
- riduzione delle scorte da parte dei clienti;
- aumento degli ordini e riduzione delle quantità medie degli ordini.

Questo ha determinato un numero sempre maggiore di "prese" per allestire un carico completo (le spedizioni vengono effettuate con rese franco/fabbrica), con conseguente aumento del numero dei tragitti all'interno del bacino, prima di indirizzarsi verso le destinazioni finali, (circa 13.000 viaggi/giorno, all'interno del bacino ritiro/consegne).

Le dimensioni delle "prese" raggiungono in media i 100 mq per il mercato italiano (1680 kg) mentre raggiungono i 250 mq per il mercato estero (4200 kg).

Pertanto, quantificare i percorsi ridondanti, che causano l'abbassamento del livello di servizio della viabilità e individuare soluzioni logistiche atte a ridurre il complesso degli spostamenti e il volume di traffico sono gli obiettivi primari delle Amministrazioni locali e regionali.

Il riequilibrio del mercato con rese franco/destino in sostituzione di quelle franco/fabbrica risulta di importanza fondamentale; questa soluzione, infatti, permetterebbe ai trasportatori di fare carichi completi in modo pianificato, smistarli per destinazione in appositi centri intermedi e poi trasferirli ai destinatari finali.

Le strutture puntuali attualmente a servizio del bacino sono rappresentate dall'autoporto di Sassuolo, dalla dogana di Campogalliano, dagli scali merci di Modena, Reggio Emilia, Rubiera, Castelfranco Emilia e Dinazzano.

Nelle previsioni dei vari studi effettuati per la razionalizzazione dell'area, vengono individuate le strutture di "Transit Point" come elementi infrastrutturali di pianificazione del sistema. Tali strutture rappresentano piattaforme logistiche di gestione e coordinamento degli spostamenti merci in collegamento con produttori e acquirenti, che consentono la formazione di unità di carico anche finalizzata a diverse modalità di trasporto (gomma, treni blocco ecc.).

Per l'area modenese, invece, viene individuata l'area di Fossa di Formigine, area situata nella parte terminale dell'asse Modena-Sassuolo, a circa 2 km dall'intersezione con la Pedemontana e contigua alla Ferrovia Modena-Sassuolo: già interconnessa con la linea nazionale Milano-Bologna, la interconnessione faciliterebbe l'istadamento, sempre via ferro, delle merci verso il Brennero e la Germania.

La logistica attuale dell'area presenta, oltre alle difficoltà sopradette, criticità ambientali che vanno risolte; tutte le strutture presenti, fatto salvo lo scalo di Dinazzano, sono ormai localizzate in area

urbana o immediatamente a ridosso di questa, con le prevedibili conseguenze ambientali, in primo luogo in ordine all'inquinamento atmosferico e da rumore.

In ragione delle necessità trasportistiche, economiche e ambientali, sono state individuate dalla Regione e dagli E.L. interessati gli interventi che potranno adeguare l'offerta di trasporto alla crescita di domanda del distretto, secondo i seguenti criteri:

- potenziamento dell'offerta su ferro al fine di minimizzare gli spostamenti su gomma;
- correlazioni dirette tra gli scali merci gomma-ferro con la rete nazionale e con il sistema logistico ferroviario;
- posizionamento delle funzioni di transit point gomma-gomma nel cuore del bacino ceramico.

Vengono quindi di seguito sintetizzati gli Accordi Quadro e di Programma, sottoscritti dagli EE.LL., dalle Amministrazioni Statali e dalla T.A.V. S.p.A., nonché gli strumenti di pianificazione locale, provinciale e regionale che individuano gli elementi significativi delle modifiche dello scenario infrastrutturale di previsione dell'area modenese e reggiana, non solo a livello di infrastrutture ferroviarie, ma anche dell'assetto della rete viaria principale ed integrativa e del generale assetto territoriale ed urbanistico.

3.1 MOBILITÀ DELLE MERCI – PRIT 2010-2020

3.1.1 Analisi dei flussi del distretto della ceramica italiana

Allo stato dell'arte il sistema di piattaforme di supporto al distretto ceramico gestisce con via ferro circa 4.500.000 Ton, pari al 21,1% del flusso totale, che ammonta ad oltre 21.400.000 Ton.

Il potenziale gestibile via ferrovia è di oltre 10.000.000 Ton, da valutare in relazione ai vincoli strutturali e organizzativi delle aziende ceramiche (condizioni di resa franco fabbrica), anche aggravati dall'attuale sbilanciamento dei flussi inbound e outbound.

La verifica dei flussi di rifornimento e distribuzione ha evidenziato come soltanto 5,3 Mio Ton siano potenzialmente bilanciati. Tale valutazione tuttavia non considera la differente tipologia di trasporto (tradizionale IN – intermodale OUT).

Va inoltre considerata la diversità delle unità di trasporto utilizzate per rifornimenti e distribuzione (sfuso e unità di carico complete).

Nella situazione attuale sono evidenti le specializzazioni delle piattaforme intermodali e dei Porti di supporto al distretto ceramico. Rubiera è più focalizzata sull'intermodale internazionale, ed è collegata principalmente ai porti del tirreno. Dinazzano è collegato al porto di Ravenna e gestisce i flussi di materia prima e la distribuzione tradizionale.

3.1.2 Trasporto ferroviario

Dimensionamento dello scalo di Marzaglia:

Considerando dimensioni e lay-out dello scalo, la capacità massima può variare da 7 a 10 Mio Ton, scarto dipendente da produttività e organizzazione del lavoro.

Le due ipotesi sono riferite ad una diversa organizzazione del lavoro; la soluzione A considera 12 ore di funzionamento giornaliero, con 28 treni allestiti, parametro coerente con la capacità della linea.

		Ipotesi A			Ipotesi B		
carico / scarico marittimo	MQ	87.324,00	114,90	760,00	87.324,00	114,90	760,00
carico / scarico terrestre	MQ	30.624,00	70,40	435,00	30.624,00	70,40	435,00
Totale superficie terminal		117.948,00			117.948,00		
		marittimo	terrestre	Totale	marittimo	terrestre	Totale
nr binari	nr	6,00	4,00		6,00	4,00	
Tempo composizione di un treno	h	4,00	5,00		4,00	5,00	
Ore apertura piattaforma	h			12,00			18,00
Treni composti x giorno	nr	18,00	9,60	27,60	27,00	14,40	41,40
Portata massima x treno	ton			1.000,00			1.000,00
Ton giorno	ton	18.000,00	9.600,00	27.600,00	27.000,00	14.400,00	41.400,00
Giorni operativi	gg			250,00			250,00
Ton anno	Ton	4.500.000,00	2.400.000,00	6.900.000,00	6.750.000,00	3.600.000,00	10.350.000,00
Calcolo superficie stoccaggio		container (TEU)	casse/nmarchi		container (TEU)	casse/nmarchi	
portata media container	ton			22,00			22,00
IR		83,00	500,00		83,00	500,00	
unità a stock	unit	2.464,40	57,83	2.522,23	3.696,60	86,75	3.783,35
modulo stock	MQ/unit	11,75	150,00		11,75	150,00	
superficie complessiva stoccaggio	MQ	28.956,74	8.674,70	37.631,43	43.435,10	13.012,05	56.447,15
flusso mezzi	unit	204.545,45	109.090,91	313.636,36	306.818,18	163.636,36	470.454,55
	unit/gg	818,18	436,36	1.254,55	1.227,27	654,55	1.881,82
	unit/h	68,18	36,36	104,55	102,27	54,55	156,82
	fattore di picco			309%			309%
	unit/h max	88,64	47,27	135,91	132,95	70,91	203,86

Figura 2– Trasporto ferroviario Situazione attuale e sviluppi in corso o previsti

La messa in funzione dello scalo di Marzaglia è stata realizzata nel 2011 con un potenziale preventivamente stimato di 4 Mio Ton.

Con il completamento del progetto, Marzaglia può portare la sua capacità produttiva fino a 8 Mio Ton.

Mantenendo gli attuali scali di Modena e Rubiera la capacità complessiva disponibile nel territorio sarà di 17 Mio di Ton, con la possibilità di ulteriori crescite legate alla possibile espansione di Marzaglia.

Traguardando la situazione degli scali al 2014 risulta una capacità produttiva massima di 17 Mio Ton, che potrà crescere ulteriormente sfruttando la possibile espansione di Marzaglia.

La capacità massima è espressa come numero di treni blocco / giorno assumendo una portata di 1000 Ton a treno. Nell'ipotesi "C" la capacità massima è di 68 treni giorno.

Allo stato dell'arte il sistema di piattaforme di supporto al distretto ceramico gestisce con via ferro circa 4.500.000 Ton, pari al 21,1% del flusso totale, che ammonta ad oltre 21.400.000 Ton.

Il potenziale gestibile via ferrovia è di oltre 10.000.000 Ton, da valutare in relazione ai vincoli strutturali e organizzativi delle aziende ceramiche, anche aggravati dall'attuale sbilanciamento dei flussi inbound e outbound.

Il sistema di piattaforme localizzate nelle provincie di Modena e Reggio Emilia, avrebbe una capacità complessiva di oltre 17 Mio Ton, in grado di soddisfare la domanda potenziale, capacità teorica calcolata nell'ipotesi di rimuovere i vincoli di linea e delle piattaforme di destinazione.

La capacità complessiva di 17 Mio Ton (4 volte della capacità attuale) va considerata rispetto alla potenzialità della linea che col progetto AV/AC dovrebbe raddoppiare rispetto al sistema attuale, già saturo per il traffico merci.

La capacità eccedente è disponibile per gli altri comparti produttivi dell'area, e primariamente per il comparto meccanico, caratterizzato da elevate quote di export e di trasporto marittimo.

Situazione attuale e criticità nel distretto ceramico nel distretto ceramico

L'offerta di servizi di trasporto e di logistica è espressa da provider internazionali con basi nella provincia di Modena.

A Campogalliano è organizzata un'area interportuale, dotata di magazzini per la logistica, dove sono basati provider che operano nei settori di punta delle provincie di Modena e Reggio Emilia.

A Sassuolo e Scandiano si concentrano circa 200 compagnie di trasporto con una flotta stimata di circa 2000 camion, utilizzati per il trasporto della materia prima, e per la distribuzione.

Le compagnie di trasporto offrono servizi logistici strutturati in modo ancora artigianale, occupandosi della raccolta delle partite di spedizione presso le ceramiche, consolidandole su piazzali di loro proprietà, per poi trasportarle verso le regioni di loro specializzazione, dove si appoggiano a piattaforme locali per la distribuzione "dell'ultimo miglio".

Il sistema logistico-distributivo del comparto ceramico è condizionato dalle rese in franco fabbrica, che rendono poco efficace ed efficiente la distribuzione, richiedendo alla filiera più risorse per gestire il frazionamento delle spedizioni.

I costi della logistica (trasporti, supervisione e lavoro, ammortamenti e consumi di impianti e mezzi di movimentazione) incidono significativamente sui conti della ceramica, pesando fino al 14,7% del fatturato di un'azienda di medio-grande dimensione; soltanto il 33% dei costi di trasporto sono controllati dalle aziende ceramiche.

Gli spazi per la logistica sono risorsa critica per le aziende del settore: uno stabilimento occupa circa il 40% della sua superficie per utilizzi "logistici" e lo spazio può rappresentare una criticità importante per le aziende ceramiche, soprattutto per le aziende di media-piccola dimensione.

Nel corso degli anni diverse progetti di concentrazione e razionalizzazione degli spazi non sono stati realizzati per via dei costi elevati, dovuti alla scarsa reperibilità di superfici di morfologia e dimensione idonea alla realizzazione di piattaforme logistiche.

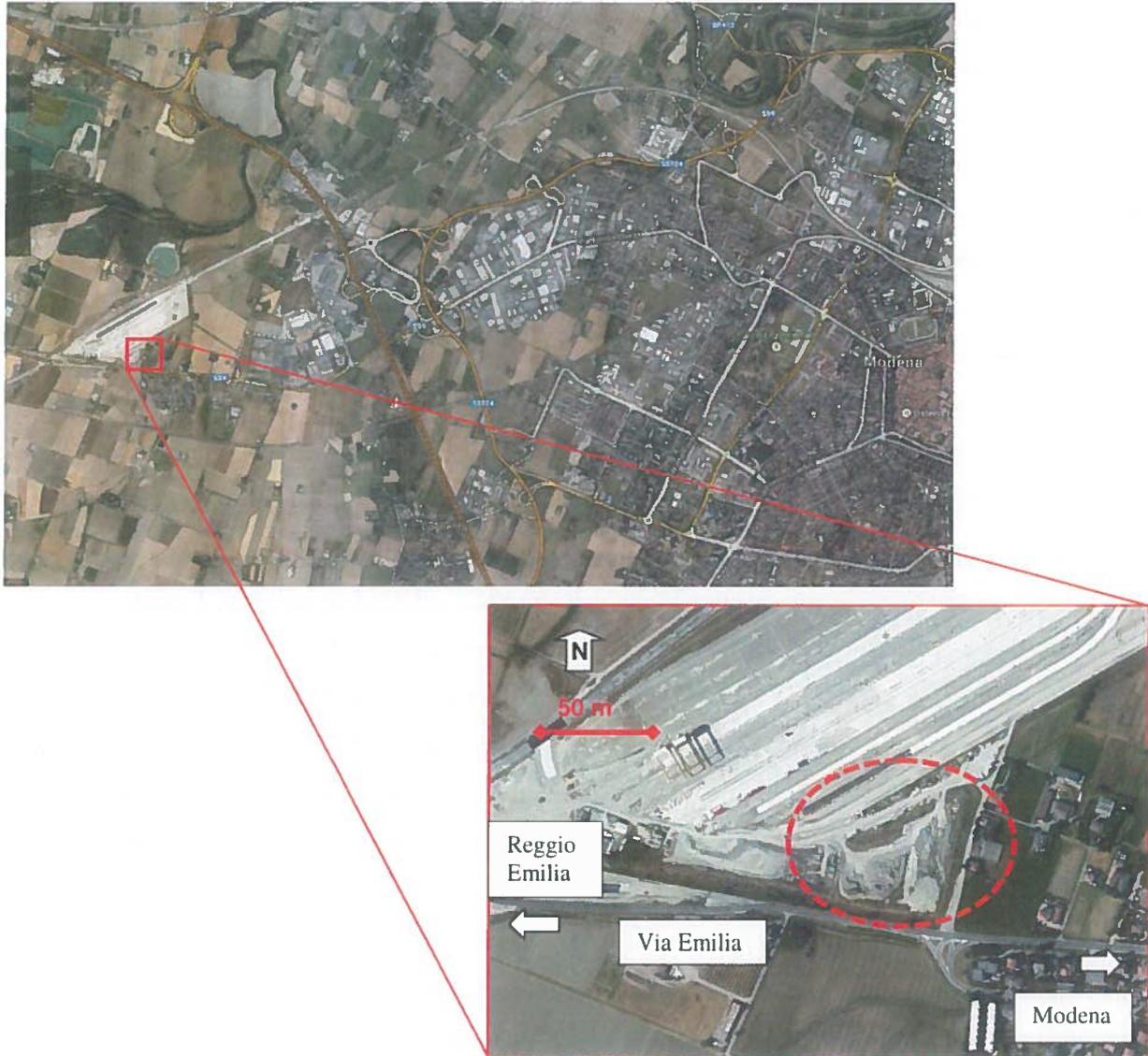


Figura 3–Inquadramento aerea oggetto di intervento

3.2 SISTEMA INFRASTRUTTURALE DI RIFERIMENTO

Quanto di seguito riportato costituisce la sintesi del lavoro svolto, a cura di A. Cappelli, conclusosi nel 1996, secondo i contenuti delineati dal Comitato di Garanzia dell'Alta Velocità in Emilia Romagna, per il progetto di potenziamento dello scalo di Dinazzano e l'assetto logistico dell'area delle ceramiche.

I contenuti del progetto di sistema possono sinteticamente riassumersi in:

- identificazione della rete logistica dell'area, definita in termini di localizzazione, funzioni e relativo lay-out di ciascun centro;
- identificazione della rete di trasporto a servizio dell'area, definita a livello di progetto preliminare e di verifica di fattibilità tecnica;

- programma di realizzazione in funzione degli obiettivi e di ipotesi di risorse disponibili.

Al fine di ricostruire una base sintetica sullo stato e le caratteristiche della rete infrastrutturale sono state utilizzate le sotto elencate fonti informative:

- Accordo Quadro tra la Regione Emilia Romagna, Ministero Trasporti, F.S. e T.A.V., per il trasporto ferroviario nella Regione;
- Studio per l'aggiornamento del Piano Regionale Trasporti (2010-2020);
- variante del PRG di Modena del 1995;

3.2.1 La Rete Stradale

Il sistema territoriale della viabilità ordinaria è costituito in primo luogo dalla maglia della viabilità regionale e infraregionale per le relazioni di area vasta, anche come collettore verso la rete stradale e ferroviaria, e da quella di bacino, costituita da una viabilità ordinaria della provincia modenese e reggiana a servizio del bacino delle ceramiche, integrata dalla viabilità comunale che svolge, come nel caso della tangenziale di Fiorano/Spezzano, un ruolo di servizio qualificato.

La maglia portante della viabilità regionale e infraregionale è caratterizzata lungo la direttrice est/ovest dalla SS 9 Emilia, dall'asse pedemontano e dalla SS 623 Vignolese.

La strada Emilia, sebbene caratterizzata da intensi livelli di traffico con bassi livelli di esercizio, riveste il riferimento obbligato per il traffico di raccolta e distribuzione merci originato dall'attività produttiva dell'area. Gli strumenti di pianificazione e programmazione regionale e della Provincia di Modena ne prevedono un ruolo limitato di solo servizio della mobilità provinciale e interprovinciale; al contrario lo schema del piano dei trasporti della provincia di Reggio Emilia le assegna funzioni regionali.

L'asse pedemontano rappresenta la dorsale principale dei traffici del bacino della ceramica, su tale asse si attesta sia l'intera rete viaria nord/sud del comprensorio che la viabilità con l'area montana. Risulta realizzato (1995) il tratto da Dinazzano sino all'intersezione con la S.S.12 nuova estense, con sostenuti carichi di traffico, in particolare pesante.

La Vignolese svolge la funzione di collegamento tra la tangenziale di Modena e il casello autostradale di Modena sud.

La maglia delle direttrici nord/sud è costituita dalla Modena - Sassuolo, a cui si affianca un tratto del nuovo tracciato; la S.S.12 Nuova Estense assolve le funzioni di collegamento della via Emilia e la conurbazione pedemontana che funzioni di collegamento con la parte centrale dell'Appennino modenese.

Per il sistema tangenziale di Modena, in gran parte realizzato, risulta problematico l'innesto con la via Emilia Ovest e il Casello della Modena Nord sulla A1. A Reggio Emilia il sistema tangenziale non risulta completo.

Le direttrici est/ovest sono rappresentate dalla SS 467 e dalla tangenziale di Fiorano.

Più a nord si colloca la SP 16 collegamento fra l'area delle ceramiche e la Nuova Estense che assolve anche la funzione di collegamento con il casello Modena sud.

Le direttrici nord/sud sono rappresentate dalla SP Via Ancona che, solo in parte adeguata, non sopporta il carico dei mezzi pesanti, garantisce il collegamento con l'area di Rubiera, è in collegamento diretto con la Via Emilia.

La SP 51 assolve la stessa funzione sul versante reggiano, costituendo il naturale prolungamento verso nord della Fondovalle Secchia.

3.2.1.1 LE CRITICITÀ RILEVATE

Le criticità rilevate riguardano, i livelli di congestione della Via Emilia. Analoghe problematiche affliggono la Vignolese, anche in relazione all'attraversamento dei centri abitati.

L'asse Sassuolo – Modena, in ragione della discontinuità delle infrastrutture, non assolve il ruolo di supporto primario delle relazioni fra le due conurbazioni.

La tangenziale modenese presenta punti critici in ragione di:

- intersezioni a raso semaforizzate presenti in tutto il tratto est;
- inadeguatezza delle caratteristiche stradali nel tratto tra Vaciglio e S. Maria di Mugnano;
- attraversamento di un tratto di tangenziale est di aree densamente abitate.

La tangenziale di Reggio Emilia presenta, invece, problemi di ripartizione dei traffici tra urbano ed extraurbano nella parte sud, oggi ancora non è stato definito il tracciato della variante della SS 63 e del completamento della tangenziale est.

La viabilità di bacino presenta criticità in relazione, in primo luogo, alla connotazione spiccatamente urbana delle infrastrutture, che genera la congestione del traffico, ed in secondo luogo alle caratteristiche strutturali inadeguate ai traffici sopportati.

3.2.1.2 LE PREVISIONI

Per la via Emilia si prevedeva, in provincia di Reggio Emilia, una variante nord, dalla tangenziale al confine provinciale con caratteristiche III CNR. Più recentemente è stato proposto un tracciato interamente a sud rispetto a quello storico, a partire dall'innesto in tangenziale. Nell'area Modenese, invece, si prevedevano varianti nel tratto urbano di Castelfranco (lavori appaltati).

Erano inoltre previsti lavori di riqualificazione della Modena Sassuolo.

Lungo l'asse pedemontano erano previsti interventi di vario tipo:

- adeguamento della SS 467 attraverso il raddoppio della sede con svincoli a livelli sfalsati;
- realizzazione del tratto tra la SS 12 e il confine tra Modena e Bologna;
- sul fronte bolognese, una nuova viabilità in variante alla SS 569 sino a Bazzano;
- sul versante reggiano, il prolungamento della variante alla SS 467 oltre Dinazzano;
- ulteriore potenziamento per la viabilità di attraversamento in corrispondenza della SP 52 con la variante di Scandiano.

Per la Vignolese si prevedeva:

- la variante di S. Damaso (MO)
- prolungamento asse complanare all'A1 (tangenziale di Modena) sino al casello di Modena sud;
- collegamento asse pedemontano/casello/circonvallazione di Vignola attraverso il potenziamento di Via Montanara, potenziamento della Vignolese, nuova circolazione di Spilamberto.

Per la Modena-Sassuolo è stato progettato un nuovo tracciato con nuovi svincoli, mentre per la Nuova Estense si prevedeva la variante dell'abitato di Montale; per quanto riguarda il sistema Tangenziale di Modena, al fine di migliorare il livello di servizio, si andrà ad una progressiva eliminazione delle intersezioni a raso e la loro sostituzione con svincoli a livelli sfalsati, il riassetto dell'interconnessione con lo svincolo autostradale di Modena nord e l'adeguamento della tangenziale est.

In relazione al sistema tangenziale reggiano era previsto un nuovo collegamento fra la tangenziale di Reggio Emilia e il centro di Correggio, in alternativa all'attuale SS 428.

3.2.2 La Rete Autostradale

La rete autostradale dell'area è incentrata sulle due direttrici A1 e A22 e le problematiche rilevate riguardano, in particolare per la A1, le costanti ed elevate densità di traffico (al limite della capacità) e la situazione particolarmente critica del casello di Modena nord; funzionalmente più adeguati risultano i caselli di Reggio Emilia e quello di Campogalliano.

Le principali previsioni riguardano la bretella di collegamento tra la A22 e il bacino ceramico, la riorganizzazione funzionale ed infrastrutturale del nodo del casello di Modena nord, un nuovo casello sulla A1 in località Caprara, nel Comune di Campegine, lo spostamento più ad ovest del casello di Reggio e il miglioramento dell'accessibilità al casello di Modena sud.

3.2.3 La Rete Ferroviaria

Le criticità rilevate riguardano gli elevati utilizzi promiscui di alcune linee, con superamento della soglia di congestione e saturazione. Viceversa, altre linee, secondarie o in concessione, a causa degli standard infrastrutturali obsoleti o della scarsa connettività al resto della rete ferroviaria, risultano sottoutilizzate o affette da criticità di esercizio.

Le principali linee ferroviarie analizzate e gli scenari ipotizzati riguardano:

1. **Linea Modena - Sassuolo:** qualificazione della potenzialità della linea attraverso il miglioramento delle caratteristiche funzionali (fermate, stazioni, parcheggi) per realizzare un servizio cadenzato efficiente (intervalli di 20'). Collegamento diretto con la linea Modena-Carpi-Mantova, escludendo il servizio merci, anche se previsto nell'Accordo Quadro;
2. **Linea Sassuolo-Reggio:** potenziamento dello scalo di Dinazzano, infrastruttura strategica per il bacino ceramico;
3. **Linea Modena-Carpi-Mantova-Verona:** riorganizzazione della linea, da parte di F.S., per aumentare sia il trasporto passeggeri fino a Mantova, sia il trasporto merci, attraverso la realizzazione di un nuovo scalo merci a Carpi, che si interconnette con Verona e con il Brennero;
4. **Linea Reggio-Guastalla:** linea di riferimento sia per le movimentazioni verso il Po, quindi verso il realizzando porto fluviale di Pievesaliceto, che per le aperture fondamentali verso il resto della rete ferroviaria:

Lo Studio ha consentito di definire compiutamente il sistema logistico ed infrastrutturale dell'area del distretto delle ceramiche, stabilendo anche alcune condizioni determinanti per l'efficacia del sistema.

4 CARATTERISTICHE SALIENTI DELL'OPERA

Il progetto di realizzazione delle infrastrutture ferroviarie e civili del "Nuovo Scalo Merci Intermodale di Modena-Marzaglia" prevede per l'accesso all'area una riorganizzazione della viabilità tramite la realizzazione di una rotatoria e di un tratto di variante alla S.S.9 Via Emilia, con la contestuale dismissione di un tratto di circa 75 m dell'attuale "Strada Rametto".

Si riporta di seguito una foto aerea di individuazione dell'intervento.

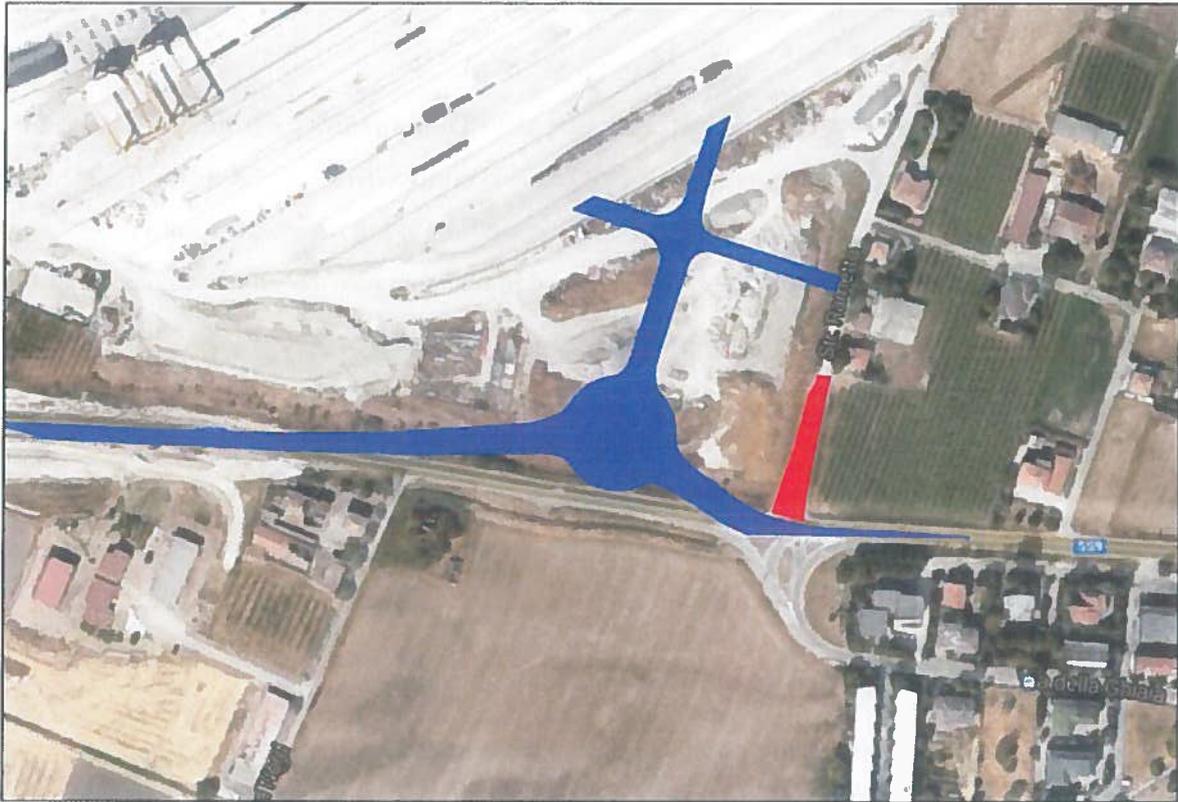


Figura 4– Foto aerea individuazione intervento di progetto

4.1 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE IN PROGETTO

Il progetto di completamento dello scalo di Marzaglia prevede l'attuazione di una nuova intersezione sulla Via Emilia Ovest (Strada Statale n.9, approssimativamente alla progressiva km 158+200) nel tratto immediatamente ad Ovest dell'abitato di Cittanova, al fine di fornire un adeguato accesso stradale al nuovo scalo merci ferroviario, in previsione anche del conseguenziale aumento di transito di mezzi pesanti da e per lo scalo stesso, attualmente in fase di completamento nelle aree a Nord della Via Emilia.

In particolare, la soluzione studiata consiste nella realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria, posta tra il sottopasso ferroviario di recente realizzazione e l'intersezione attuale con Via della Ghiaia la quale, ad oggi, rappresenta il limite Ovest della citata frazione di Cittanova.

5 ASSETTO PROGRAMMATICO DEL SISTEMA DEI TRASPORTI

5.1 PRIT

Nel 2010 si è chiuso l'orizzonte temporale del Prit 98-2010, approvato con delibera del Consiglio regionale n. 1322 del 22/12/1999. All'approssimarsi della scadenza, la Regione, partendo da una valutazione dei risultati conseguiti con il Piano precedente, ha avviato il **percorso per l'elaborazione**

del nuovo PRIT 2020, che attualmente sta seguendo l'iter previsto dalla L.R. 30/1998 per la sua approvazione.

In particolare:

- A novembre 2009 si è conclusa la redazione del “**Documento preliminare**” al Piano che descrive, insieme agli elaborati tecnici “**Quadro conoscitivo**” e “**Rapporto ambientale preliminare**”, gli obiettivi e le scelte di pianificazione che si intendono perseguire;
- con deliberazione n. 1877 del 23/11/2009 la Giunta regionale ha approvato il **Documento preliminare** del PRIT 2010-2020, con gli elaborati relativi al “Quadro conoscitivo” e al Rapporto ambientale preliminare, quest'ultimo realizzato a cura di Arpa Emilia-Romagna;
- nella seduta del 20 luglio 2010 l'**Assemblea legislativa** ha approvato un **ordine del giorno** sulla comunicazione della Giunta regionale, ai sensi dell'art. 5 bis della L.R. 30/98, circa l'approvazione del Documento preliminare del Piano Regionale Integrato dei Trasporti denominato PRIT 2010-2020”;
- con decreto del Presidente della Regione n. 186 del 3/9/2010 è stata convocata la **Conferenza di pianificazione** del nuovo PRIT 2010-2020, con l'obiettivo di realizzare, in questo ambito, la concertazione sui documenti preliminari del Piano insieme a Province, Comuni presenti nella Conferenza Autonomie locali, Regioni contermini, gestori delle infrastrutture della mobilità di rilievo almeno regionale, altre Amministrazioni interessate al Piano e associazioni economiche e sociali;
- da settembre a dicembre 2010 si è svolta la Conferenza di pianificazione, conclusa con la seduta del **20 dicembre 2010**;
- il 26 febbraio 2011 si è tenuto il primo evento partecipativo organizzato dalla Regione, intitolato “**Buona mobilità. La partecipazione dei cittadini al nuovo Piano regionale integrato dei trasporti**”;
- a dicembre 2010 si è conclusa l'**elaborazione dei documenti e degli elaborati tecnici** necessari all'adozione del Piano, quali la “**Relazione generale**”, le “**Norme di Piano**” e le “**Carte di Piano**”;
- il 14 febbraio 2012 il Piano ha ottenuto il parere favorevole del **Consiglio delle autonomie locali** (CAL).

5.2 PTCP

Il P.T.C.P. di Modena (adottato con d.c.p. n. 51 del 03/03/1999) identifica e caratterizza i grandi temi del trasporto (merci e persone) provinciale di ordine sia strategico sia locale. Per ciascuno di tali temi esso individua quegli interventi che, pur facenti parte del complessivo disegno di riorganizzazione

del sistema di trasporto, si caratterizzano per essere funzionali alla soluzione della principale problematica.

Le soluzioni delle problematiche che limitano il decollo del sistema della logistica, non possono essere costituite da interventi di natura esclusivamente infrastrutturale o esclusivamente logistica: occorre garantire una **rete di offerta di trasporto plurimodale**, organizzata in piattaforme logistiche (nodi intermodali, scali merci ferroviari, e nodi di scambio gomma – gomma) che possono fungere da porte di comunicazione tra il sistema produttivo ed il mercato esterno, ed integrata con un sistema adeguato di viabilità locale destinata ad assolvere al duplice ruolo di rete di adduzione alle piattaforme logistiche e di movimentazione dei semilavorati necessari al ciclo produttivo.

5.2.1 Aree Logistiche

Previsioni di piano

Al fine di costruire un adeguato sistema logistico per la movimentazione delle merci, il Piano individua i seguenti principali elementi ordinatori:

- a) il sistema dei centri intermodali, formato dagli scali di Cittanova-Marzaglia e Dinazzano;
- b) il sistema attuale dei raccordi, costituito dallo scalo di Modena nord
- c) le aree di diretta raccordabilità ferroviaria, coincidenti con i bacini individuati attorno agli scali di Modena nord, Castelfranco Emilia, San Felice, Mirandola;
- d) i poli logistici gomma-gomma, e precisamente la dogana di Campogalliano, le piattaforme (esistenti o previste) di Sassuolo, Fiorano, Maranello.
- e) L'ampliamento di aree produttive esistenti o la previsione di nuove aree potrà avvenire se i relativi ambiti risultano collegati al 'telaio stradale' primario ed al sistema della viabilità autostradale e superstradale attraverso tratti di viabilità adeguati e comunque non interessanti ambiti urbanizzati di carattere non produttivo;
- f) Lo sviluppo di nuovi ambiti produttivi o il completamento di ambiti esistenti che ricadono all'interno delle aree di diretta raccordabilità ferroviaria deve avvenire mantenendo la possibilità di inserire un raccordo ferroviario qualora non già esistente
- g) Nuove localizzazioni di strutture destinate all'autotrasporto e/o alla logistica delle merci, quali autoparchi, depositi e magazzini non direttamente connessi a stabilimenti produttivi, grandi officine specializzate, transit point ecc dovranno, essere preferibilmente localizzate all'interno o in stretta connessione fisica e funzionale con i poli logistici qualora ricadenti entro un raggio di 10 km da questi ultimi.

Il piano propone all'art. 91 uno schema definitivo del sistema della mobilità:

- Scalo merci: impianto ferroviario attrezzato per il carico/scarico di carri ferroviari e/o per il loro carrellamento. Consente l'effettuazione di manovre di composizione /scomposizione dei convogli.
- Ambiti di diretta raccordabilità ferroviaria: rappresentano le parti di territorio potenzialmente meglio raccordabili ad una stazione dotata di possibilità di gestire l'arrivo/partenza di treni merci. Tale ambito viene definito come distante al massimo 3 km in linea d'aria dal baricentro del piano di stazione e va opportunamente corretto in sede di PSC e di POC per tener conto di specifici vincoli geomorfologici ed ambientali.

Obiettivi

- Costruire un sistema logistico competitivo partendo dal rafforzamento dei poli logistici esistenti.
- Puntare sullo sviluppo del trasporto ferroviario merci

Principali Criticità

- Sviluppo trasporto intermodale
- Necessità di un riordino insediativo in ottica di sostenibilità ambientale e maggiore funzionalità dell'assetto territoriale
- Crescita preoccupante dei fabbisogni di risorse naturali, in particolare idriche ed energetiche.

L'intervento del PTCP in questa fase si pone tra la pianificazione e la gestione. La provincia ha definito nel nuovo PTCP un TARGET di gestione del territorio che ha richiesto molto lavoro per la creazione della legittimità necessaria ma che i comuni ad oggi non contrastano. Ruolo di regia molto forte assunto dalla Provincia rispetto ad un modello di sviluppo del territorio, scelta di "non stare a valle e mitigare gli effetti". Sul tema dei diversi strumenti che intervengono sulla pianificazione si rileva che il PTCP risulta molto articolato mentre il PTR è molto pragmatico per cui è lo strumento settoriale che riesce ad incidere maggiormente sulla pianificazione sottordinata. La Provincia dovrebbe poter sedere nelle sedi in cui si prevedono interventi infrastrutturali rilevanti sul suo territorio per non dover solamente gestire gli impatti territoriali ma trasformarli in opportunità di sviluppo (es. Cispadana 2/3 nel territorio modenese). Problema della bretella ferroviaria di collegamento tra i poli intermodali di Marzaglia e Dinazzano non previsto né nel PTCP di Modena né in quello di Reggio Emilia. Il Nuovo PRIT dovrebbe fornire una indicazione chiara su questo aspetto.

5.2.2 Reti Infrastrutturali

La Relazione di Piano, variante generale al PTCP della Provincia di Modena, tra gli obiettivi e le azioni, vede come prioritario l'adeguamento del sistema infrastrutturale per migliorare l'integrazione del territorio modenese con i grandi sistemi plurimodali: aeroporto di Bologna, sistema ferroviario ad Alta Capacità, Sistema Ferroviario Regionale e Progetto Modena Metropolitana (integrazione dei centri

urbani con Reggio e Bologna). Tra le azioni strategiche, il Piano contempla il progetto autostradale regionale della nuova Cispadana, con le relative implicazioni in termini di opportunità e problematiche di riorganizzazione dell'assetto territoriale della fascia a nord del territorio provinciale.

La Relazione di Piano variante al PTCP della Provincia di Modena definisce le modalità di intervento e di adeguamento della rete stradale nei termini di politiche ed azioni specifiche per l'ambito tematico accessibilità territoriale e mobilità, a partire dalle linee-guida per la definizione delle modalità tipo di intervento e di adeguamento della rete stradale. Le linee guida sono uno specifico approfondimento tematico del Documento Preliminare di Piano del PTCP, finalizzate a mettere in condizione i diversi soggetti che possono fungere da operatori (oltre alla Provincia stessa, la Regione, l'ANAS, i soggetti privati attivabili attraverso accordi in sede di pianificazione territoriale e urbanistica, i soggetti attivabili attraverso il meccanismo 46 del project financing) ad avanzare ipotesi e proposte coerenti con il complesso delle scelte di assetto del territorio e di qualificazione dell'ambiente, entro i limiti di sostenibilità perseguiti dal PTCP.

5.2.3 L'accessibilità al territorio

La Relazione di Piano, variante al PTCP di Modena, pone la questione della qualità dell'accessibilità al territorio come priorità assoluta e assume un approccio d'integrazione. Infatti, uno degli obiettivi di Piano è il miglioramento dell'integrazione dei mezzi di trasporto (interscambio bus-ferro, auto-ferro, bici e piedi-ferro).

5.2.4 Il riequilibrio modale e logistica

Il PTCP di Modena definisce le stazioni come luoghi privilegiati di organizzazione della mobilità sul territorio, cui garantire gli opportuni livelli di accessibilità multimodale e la presenza di servizi correlati con il rango di ciascuna di esse. Il Piano individua una gerarchia della rete, connotata da linee 'forti' che, debitamente attrezzati, costituiscono un riferimento anche per la riorganizzazione del territorio. Inoltre per il miglioramento del sistema della mobilità delle persone e delle merci, il Piano prospetta l'integrazione tra le differenti reti di trasporto mediante l'individuazione sul territorio e la realizzazione di efficienti nodi di scambio modale gomma - ferro e gomma - gomma sui quali organizzare corridoi plurimodali ad elevata funzionalità.

5.2.5 Integrazione di sistema e razionalizzazione della distribuzione delle merci

Nel Documento di Piano del PTCP della Provincia di Modena è centrale il rilancio di politiche per il trasporto delle merci con collegamenti ferroviari, piattaforme logistiche e servizi.

5.2.6 Servizi per la mobilità e TPL

La Provincia di Modena esplicita la priorità sul trasporto pubblico nel piano di ristrutturazione del TPL del bacino modenese. Il Piano di ristrutturazione del TPL prevede la ricerca delle migliori prestazioni in termini di tempi di percorrenza e di regolarità di esercizio ed il PTCP promuove la qualificazione delle fermate come punti di riferimento per l'organizzazione urbana e territoriale.

5.2.7 Lo sviluppo sostenibile

La riduzione delle emissioni di gas climalteranti in atmosfera è uno degli obiettivi del nuovo Piano della Provincia di Modena e tra le scelte di Piano si evidenzia la valorizzazione dell'ambiente e dello spazio naturale sostenendo la gestione del territorio.

6 OBIETTIVI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E GESTIONE TERRITORIALE IN RELAZIONE AGLI ASPETTI AMBIENTALI

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.), vigente dal settembre 1993, ha individuato una strategia ambientale valida su tutto il territorio regionale e riferimento per chiunque operi sullo stesso. Esso, oltre che strumento di tutela paesistica, pone le basi per attivare un più complesso processo di trasformazione territoriale, improntato alla salvaguardia delle specificità naturali, storico-paesaggistiche e ambientali, in cui risultano coinvolti attivamente i vari livelli della pianificazione. Infatti, come previsto dalla Legge Regionale 6/95 art.2 e 28 comma 6 e dalle sue stesse norme, il PTPR definisce i criteri per le attività di pianificazione che vengono svolte dalle Province e dai Comuni secondo il principio della sussidiarietà.

Ai PTCP assegna il compito di approfondire i temi territoriali, potendo le Province operare alle scale più idonee per attivare le analisi atte a meglio specificare e definire ulteriori o diversificati ambiti di tutela o di valorizzazione, sempre nel pieno rispetto degli obiettivi generali perseguiti dal Piano Regionale.

Pertanto, in relazione a questo tipo di pianificazione "processuale", la verifica sul grado di compatibilità dei nuovi progetti con gli strumenti di pianificazione territoriale può essere sviluppata a livello di Piano Provinciale, nella piena consapevolezza che anche le indicazioni regionali non solo non sono disattese ma trovano un'ideale *radicazione* nelle realtà territoriali prese in considerazione.

6.1 IL PTCP DI MODENA

Il PTCP di Modena si articola in studi di carattere scientifico ed analisi tematiche dove vengono perseguite le finalità sintetizzate nei seguenti punti:

- conservare i connotati riconoscibili della vicenda storica del territorio nei suoi rapporti complessi con le popolazioni insediate e con le attività umane;
- garantire la qualità dell'ambiente, naturale e antropizzato, e la sua fruizione collettiva;
- assicurare la salvaguardia del territorio e delle sue risorse primarie, fisiche, morfologiche e culturali;
- individuare le azioni necessarie per il mantenimento, il ripristino e l'integrazione dei valori paesistici e ambientali, anche mediante la messa in atto di specifici piani e progetti.

A tal fine le disposizioni del Piano sono volte alla tutela:

- dell'identità culturale del territorio, cioè delle caratteristiche essenziali ed intrinseche di sistemi, zone ed elementi di cui è riconoscibile l'interesse per ragioni ambientali, paesaggistiche, naturalistiche, geomorfologiche, paleontologiche, storico-archeologiche, storico-artistiche, storico-testimoniali;
- dell'integrità fisica del territorio regionale.

Con questi obiettivi gli approfondimenti condotti ed il confronto con i comuni hanno portato in alcuni casi alla estensione delle salvaguardie in termini di ambiti territoriali interessati, già previste dal PTPR; ciò in particolare si è verificato per quanto riguarda le zone di tutela dei caratteri ambientali dei corsi d'acqua e le zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale.

Per gli ambiti fluviali, l'ampliamento delle aree di tutela è scaturito dalla consapevolezza del ruolo che i corsi d'acqua possono assumere nella valorizzazione del territorio, quali elementi di diversificazione del paesaggio di cui occorre tutelare la fragilità ecologica e la qualità ambientale, mentre, per le zone di interesse paesaggistico-ambientale, l'estensione degli ambiti di tutela consegue alla individuazione di ulteriori aree che ancora presentano elevate qualità ambientali in termini di rarità, diversità, naturalità, rispetto ad un contesto territoriale densamente e diffusamente antropizzato, con gli obiettivi della conservazione dei valori storico-culturali e della salvaguardia e ricostituzione degli equilibri naturali.

Per quanto concerne l'articolato normativo non sono state apportate modificazioni che possano configurarsi quali varianti del PTPR, bensì unicamente specificazioni ed articolazioni della disciplina conseguenti agli approfondimenti tematici provinciali.

La metodologia seguita per gli approfondimenti, per aree tematiche, ha consentito in sostanza di individuare in modo più puntuale i principali valori paesistico-ambientali del territorio e le relative misure di tutela che costituiscono una delle fondamentali componenti del sistema ambientale del PTCP.

L'allegato 5 al presente Quadro di Riferimento riporta una carta tematica che contiene le principali indicazioni del PTCP.

In particolare si distinguono i seguenti elementi:

A) Laghi, Corsi d'acqua e acque sotteranee

Le acque costituiscono per il PTCP elementi di assoluta importanza, in quanto sede privilegiata di differenti habitat per popolazioni animali di vario tipo che trovano nella continuità territoriale che si esprime attraverso il collegamento fra zone diverse del territorio, la via di spostamento e di diffusione, e ciò, in particolare nei contesti maggiormente antropizzati.

Sul sistema idrico si concentrano, peraltro, gran parte dei conflitti d'uso delle risorse territoriali, interessando, spesso contemporaneamente: la qualità delle acque, in relazione alla ricchezza biologica ed ai diversi usi in essere o programmati.

Fascia di deflusso della piena

La fascia di deflusso della piena viene definita con riferimento agli invasi ed alvei di piena ordinaria, intesi come sede prevalente, per la piena secolare di riferimento del deflusso corrente, ovvero costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena. Il limite è esteso fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici della piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento) dimensionate per la stessa portata.

La delimitazione è integrata con l'individuazione delle aree di possibile riattivazione di forme fluviali relitte, ancora correlate, dal punto di vista morfologico e paesaggistico alla dinamica fluviale che le ha generate. Alcune di queste aree presentano in taluni casi un elevato pregio naturalistico ed ambientale strettamente connesso all'ambito fluviale.

Fascia di esondazione

In questa voce sono riportate le fasce di espansione adiacenti all'alveo di piena, costituite da golene e/o aree normalmente asciutte, ma suscettibili di inondazione in caso di eventi eccezionali con tempi di ritorno plurisecolare, ovvero interessate da progetti di nuova risagomatura e riprofilatura.

Zone di tutela ordinaria

Queste zone comprendono le aree dei terrazzi fluviali; per gli alvei arginati, presentano una profondità relativamente ampia che, in assenza di limiti morfologici certi, è riconducibile alla zona di antica evoluzione ancora riconoscibile o a "barriere" di origine antropica delimitanti il territorio agricolo circostante qualora questo presenti elementi connessi al corso d'acqua. Data la struttura fisico-idrografica della provincia di Modena e la rilevanza complessa dei rapporti esistenti storicamente fra il sistema insediativo e la rete idraulica di superficie, questo campo specifico della tutela e valorizzazione paesistica e ambientale, assume una grande importanza ai fini della qualificazione territoriale. Gli ambiti di tutela ordinaria fanno capo a variabili più complesse e di differente natura.

Aree di alimentazione degli acquiferi sotterranei

Sono comprese in questa voce le aree caratterizzate da elevata permeabilità dei terreni (litologia prevalentemente ghiaioso-sabbiosa) in cui si verifica una connessione diretta tra il primo corpo tabulare ghiaioso superficiale e i corpi ghiaiosi più profondi; ad essa può essere ascritto il ruolo di area di alimentazione degli acquiferi per infiltrazione diretta dalla superficie ovvero dal materiale di subalveo dei corsi d'acqua.

Per queste aree le disposizioni normative hanno come obiettivo la limitazione dell'uso del suolo al fine di impedire il propagarsi di inquinanti in profondità, sia per infiltrazione diretta dalla superficie che attraverso i sub-alvei dei corsi d'acqua, con il fine di preservare la qualità delle acque.

Aree caratterizzate da ricchezza di falde idriche

Sono comprese in questa voce le aree appartenenti ai corpi alluvionali dei corsi d'acqua appenninici (conoidi) caratterizzata da ricchezza di falde idriche nel sottosuolo e riconoscibile in superficie per le pendenze ancora sensibili (da 1,3 a 0,5%) rispetto a quelle della piana alluvionale (da 0,2 a 0,1%) che le conferiscono un aspetto morfologico significativo rilevabile sino a quota 35 m. s.l.m. per le conoidi maggiori e 50 m. s.l.m. per quelle minori.

In queste aree la normativa è finalizzata in particolare alla salvaguardia dell'equilibrio tra risorse idriche prelevate e capacità di rialimentazione al fine di preservare il bilancio idrico di ogni singolo corpo alluvionabile (conoide) dal punto di vista prevalentemente quantitativo.

B) Ambiti di tutela

Zone di tutela naturalistica

Si tratta di aree che rivestono particolare interesse per la presenza di aspetti naturalistici, geologici, geomorfologici, paleontologici, mineralogici, floristici, vegetazionali, faunistici, ecosistemici.

Le disposizioni normative del PTCP prevedono la salvaguardia e la ricostituzione degli equilibri naturali fra le diverse componenti presenti negli ambiti individuati.

E' generalmente confermata la tutela relativamente alle zone già individuate dal piano regionale anche se in alcuni casi le perimetrazioni sono state estese :

Zone di particolare interesse paesaggistico - ambientale

Sono queste aree caratterizzate dalla compresenza di diversi fattori di carattere storico-antropico, morfologico, naturalistico, che generano, per l'azione sinergica, un interesse paesistico.

Dossi in ambito fluviale recente e paleodossi di modesta rilevanza

Il PTCP individua tra gli ambiti da sottoporre a tutela i dossi e cioè di quei microrilievi dovute all'azione deposizionale in pianura

I dossi individuati sono , nello specifico, quelli che per rilevanza storico-testimoniale e consistenza fisica, costituiscono elementi di connotazione del territorio cosicchè risultano necessarie le disposizioni volte a tutelarne le funzioni idrauliche, funzionali e testimoniali.

Il PTCP individua nel territorio in esame due diverse tipologie di dossi:

- a) dossi di ambito fluviale recente, coincidenti con le sedi degli attuali principali alvei fluviali;
- b) paleodossi di modesta rilevanza percettiva e/o storico-testimoniale e/o idraulica, individuati cartograficamente quale documentazione analitica di riferimento per la pianificazione comunale che attraverso adeguate analisi dovrà verificarne la rilevanza.

C) Zone ed elementi di particolare interesse storico-archeologico

Il PTCP individua una serie di ambiti da sottoporre a tutela archeologica, identificandoli come segue:

Complessi archeologici

Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica

Aree di concentrazione dei materiali archeologici

Zone di tutela dell'impianto storico delle centuriazione

Elementi di tutela dell'impianto storico delle centuriazione

D) Zone ed elementi di particolare interesse storico-testimoniale

Gli ambiti indicati sono quelli che si distinguono per la qualità dell'intervento antropico nella strutturazione del paesaggio e sono costituiti dagli abitati che si caratterizzano come Insedimenti storici principali, dalle Strutture storico testimoniali di minore dimensione e dalla Viabilità storica.

Per quanto concerne le opere oggetto del presente Quadro di Riferimento, si evince quanto di seguito riportato:

- Scalo merci di Marzaglia: Il P.T.C.P. di Modena non prevede, limitatamente al sito e alla infrastrutturazione ad esso connesso, ambiti o elementi assoggettati a particolari misure di tutela. L'area ricade comunque in parte all'interno del perimetro di progetti di recupero e valorizzazione.

6.2 IL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il PAI è redatto, adottato e approvato ai sensi della L. 18 maggio 1989, n. 183; quale piano stralcio del piano generale del bacino del Po ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della legge di cui sopra.

Il Piano stralcio disciplina le azioni riguardanti la difesa idrogeologica e della rete idrografica, con contenuti interrelati con quelli del primo e secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano, attraverso le sue disposizioni persegue pertanto l'obiettivo di garantire al territorio del bacino del fiume Po un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attraverso il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni, il recupero delle aree fluviali ad utilizzi ricreativi.

Il piano individua le seguenti fasce di rispetto fluviale:

- Fascia di deflusso della piena (Fascia A), costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.
- Fascia di esondazione (Fascia B), esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento).
- Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento.

Le fasce di rispetto sopra descritte sono state riportate nella carta tematica di cui all'Allegato 5 al presente Quadro di Riferimento "Stralcio del PTCP e del PAI". La perimetrazioni riportate sono quelle del progetto del PAI modificato ed integrato.

Per quanto concerne le azioni di tutela le norme al PAI riportano quanto segue:

Nella Fascia A il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra. Nella Fascia A sono vietate:

- a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio;
- b) l'installazione di impianti di smaltimento dei rifiuti ivi incluse le discariche di qualsiasi tipo sia pubbliche che private, il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali o di rifiuti di qualsiasi genere;
- c) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree per una ampiezza di 10 m dal ciglio della sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente.

Nella Fascia B, il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.

Nella Fascia B sono vietati:

- a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;
- b) l'installazione di impianti di smaltimento dei rifiuti ivi incluse le discariche di qualsiasi tipo sia pubbliche che private, il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali o di rifiuti di qualsiasi genere;
- c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

Per quanto concerne le opere oggetto del presente Quadro di Riferimento, si evince quanto di seguito riportato:

- Scalo merci di Marzaglia: il sito in cui verrà realizzato il completamento del nuovo scalo insiste nella fascia C (area di inondazione per piene catastrofiche).

6.3 ANALISI DELLE INTERFERENZE DEL PROGETTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI

In considerazione della particolare procedura attivata per questo studio nonché della particolare sensibilità dei territori attraversati, il sistema dei vincoli presenti è stato analizzato a diverse scale di analisi.

6.3.1 Analisi dei vincoli per il complesso degli interventi di potenziamento previsti nell'area di Modena

L'analisi dei Vincoli per l'intero "sistema" di potenziamento delle infrastrutture ferroviarie previsti nel bacino delle ceramiche è stata effettuata in scala 1:25.000.

I dati sono stati desunti dal P.T.C.P. e risultano coerenti per la scala di adottata, in quanto derivano da perimetrazioni effettuate su base cartografica IGM in scala 1:10.000. Le tipologie di vincolo rilevate nell'area di interesse sono in particolare le seguenti:

- Beni culturali vincolati ai sensi della D.Lgs 490/99 (L. 1089/39);
- Vincolo paesaggistico relativo a bellezze individue e bellezze d'insieme così come definite nella D.Lgs 490/99 (L. 1497/39);
- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua vincolati ai sensi della D.Lgs 490/99 (L. 431/85);
- Fonti di approvvigionamento idrico vincolati ai sensi della D.P.R. 236/88;

- Riserva naturale orientata – Cassa di espansione del fiume Secchia (area naturale protetta ai sensi della L. 394/91 e Siti di Interesse Comunitario (S.I.C.) inserito nel programma Bioitaly.

6.3.2 Analisi dei vincoli

Il tematismo riporta le localizzazioni dei vincoli così come derivati dal confronto con le perimetrazioni e localizzazioni fornite dagli strumenti urbanistici comunali e dalla carta archeologica acquisita presso il museo civico.

Nella tavola sono stati riportati oltre agli elementi propriamente vincolati anche gli ambiti definiti di tutela dagli strumenti programmatici.

Dall'analisi delle carte emergono nello specifico le seguenti interferenze .

1. *Area di controllo archeologico preventivo* in corrispondenza dell'attraversamento della via Emilia. Si nota che le campagne di indagini archeologiche svolte già in relazione al progetto di rilocalizzazione della linea storica hanno riportato alla luce una serie reperti archeologici facenti parte di una necropoli di epoca romana.
2. *Area di protezione di un acquifero sotterraneo.* Nel tratto in esame verrà valutata la riduzione dell'esposizione al rischio a carico dell'acquifero.
3. *Area di protezione di un acquifero sotterraneo.* Sarà necessario mettere in atto tutte le cautele atte alla riduzione dell'esposizione al rischio a carico dell'acquifero a seguito della realizzazione degli interventi previsti.

6.4 LA PIANIFICAZIONE COMUNALE

L'analisi degli strumenti urbanistici di livello comunale viene effettuata per le opere di completamento relative al collegamento dello scalo merci Modena Marzaglia con la viabilità esistente (Via Emilia).

L'opera sopra descritta ricade nel Comune di Modena per il quale gli strumenti urbanistici sono costituiti da:

- PRG approvato con D.G.P. n. 406 del 26/07/2000 e aggiornata con Delibera n. 140 del 26/11/2001;
- Variante Art.15, L.R. 47/48 e s.m. adottata con Delibera del Consiglio Comunale n. 148 del 10/12/2001.

Gli strumenti urbanistici classificano l'area destinata alla viabilità di adduzione allo Scalo Merci di Marzaglia come *Zona a prevalente destinazione agricola (Zona territoriale omogenea E)*.

L'area è compresa nella Zona Elementare N. 2470 del PRG sottozona 01 destinata dalla Normativa ad attrezzature generali e più precisamente alla realizzazione del nuovo scalo merci ferroviario e delle attrezzature ad esso connesse. L'assetto della sottozona 01, dove ricade lo scalo e quindi la viabilità di adduzione ad esso, deve inoltre essere definito mediante piano particolareggiato di iniziativa pubblica; la superficie fondiaria minima per attrezzature generali è di 250.000 mq. Sono ammesse le destinazioni 4, B5, B6, E1 e E9.

L'altezza massima per i fabbricati produttivi è di 4 piani più piano terra, ovvero 17,00 ml.

Si nota però che l'area dello scalo per esigenze di funzionalità delle attività ferroviarie non rispetta il perimetro assegnatogli nel PRG. Infatti, in corrispondenza del perimetro sud verso la via Emilia, l'area di progetto invade un'area a destinazione agricola. Inoltre, tale modifica interferisce con la nuova viabilità di piano che secondo le previsioni era adiacente al perimetro dello scalo. E' pertanto necessaria una variante al PRG.

6.5 COERENZE E CRITICITÀ

L'area risulta per lo più coerente con le indicazioni degli strumenti di pianificazione e gestione territoriale nonché con i regimi vincolistici e di tutela. Ai fini del P.R.G. l'area ricade in zona agricola.

Al fine delle rilevanze storiche artistiche, si segnala la presenza di elementi di interesse archeologico rilevati in particolare lungo la S.S. 9 via Emilia nel corso delle campagne di saggi preventivi avviate nell'ambito del progetto di rilocalizzazione della linea storica.

7 QUADRO PROGETTUALE

Nel presente quadro di riferimento è descritto il progetto ed il contesto territoriale nel quale esso si colloca. Gli argomenti trattati nei paragrafi seguenti sono:

- l'analisi delle condizioni trasportistiche e socio-economiche sia della Regione che del territorio interessato, che hanno portato alla necessità di realizzare le opere oggetto dello Studio di Impatto;
- l'evoluzione del progetto, ovvero le eventuali alternative infrastrutturali, le modifiche, le varianti adottate in seguito ai vincoli di carattere territoriale ovvero a quelli di natura ambientale;
- le caratteristiche infrastrutturali e tecnologiche delle opere da realizzare;
- le attività del cantiere, che sono qui riportate descrivendo le aree occupate, la viabilità impegnata, la durata dei lavori, gli impianti previsti, la movimentazione dei materiali (approvvigionamento e smaltimento), le opere di mitigazione ovvero le prescrizioni gestionali da operare per un migliore inserimento dei cantieri, i controlli e le verifiche da effettuare durante la fase realizzativa dell'opera;
- gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente dell'opera in fase di esercizio.

8 ANALISI DEI SISTEMI DI TRASPORTO

8.1 NUMERI E CRITICITÀ DELLA MOBILITÀ IN EMILIA ROMAGNA

Gli **spostamenti** effettuati dai cittadini dell'Emilia-Romagna sono circa 9 milioni ogni giorno, di cui i 2/3 all'interno dei perimetri urbani e i restanti su destinazioni extraurbane. Il 70% degli spostamenti si effettuano con mezzi privati (soprattutto auto), il 7% con il trasporto pubblico, il 10% in bicicletta. Sul fronte delle **merci**, la movimentazione annua sul territorio regionale è di circa 350 milioni di tonnellate annue, di cui circa il 20% di solo attraversamento. Coerentemente, il **parco mezzi privato** delle famiglie e delle imprese ammonta a 3,6 milioni di veicoli (di cui 2,7 milioni di autovetture), ovvero 83,3 veicoli ogni 100 abitanti (un indice di motorizzazione tra i più alti in Italia).

Questi flussi di persone e merci sono “sostenuti” da una robusta **rete infrastrutturale** costituita da 568 km di autostrade (oltre il 40% ad almeno 3 corsie), 1.225 km di strade statali, 12.205 km di strade provinciali a cui si aggiungono 1.400 km di rete ferroviaria con 265 stazioni attive e 1.190 km di piste ciclabili (nei soli comuni con oltre 50mila abitanti) con oltre 12.500 posti bici dentro o in prossimità delle principali stazioni ferroviarie. Il trasporto pubblico su ferro offre 900 treni/giorno, mentre quello su gomma 18.500 corse/giorno, che interessano 29.600 fermate distribuite sul territorio regionale. La piattaforma logistica regionale si compone di 2 interporti di livello nazionale (Bologna e Parma), 5 impianti ferroviari principali (e numerosi impianti e raccordi privati), un porto di primo livello con 16 km di banchine operative, raccordi ferroviari lungo entrambe le dorsali. Il sistema aeroportuale, infine,

fa perno sullo scalo internazionale di Bologna (oltre 5 milioni di passeggeri nel 2010, ottavo scalo a livello nazionale per passeggeri trasportati e quarto per traffico cargo) e dagli scali minori di Parma, Rimini e Forlì (circa 1,5 milioni nel 2010).

Rispetto alla geografia regionale, inoltre, sono evidenti gli squilibri di domanda e offerta di mobilità tra le aree di maggior addensamento della popolazione e delle imprese, lungo l'asse est-ovest della Via Emilia e lungo l'asse nord-sud della linea adriatica, e le zone meno dense montane e pedemontane a sud della Via Emilia, a cui si aggiungono le aree a ridosso del Po e del delta padano. Questi squilibri pongono storicamente un duplice problema di accessibilità: da sovraccarico di domanda nelle zone più dense (dove ricade quel 6% della rete stradale regionale congestionata nelle ore di punta) e criticità nell'accesso alle aree urbane più importanti, e da (relativa) carenza di offerta, in termini di collegamenti infrastrutturali e servizi di trasporto pubblico, nelle zone meno dense.

Lo scenario attuale della mobilità in Emilia-Romagna, come si evince dall'analisi dei suoi fondamentali e dalle dinamiche sperimentate nel corso degli ultimi 10 anni, evidenzia ancora diversi punti di criticità. E' evidente in primo luogo che gli obiettivi di riequilibrio verso la mobilità collettiva - per passeggeri e merci, sia in ambito urbano che extraurbano -, da molti anni al centro degli sforzi delle politiche di settore, sono stati solo in parte raggiunti e si assiste a una pericolosa tendenza all'ulteriore rafforzamento delle posizioni dominanti dei mezzi privati. Il trasporto pubblico presenta difficoltà a mantenere le proprie quote.

Relativamente al **trasporto delle merci**, in un quadro di crisi economica che contiene la domanda e comprime il mercato per gli operatori del settore (principalmente autotrasportatori), gli effetti di pressione sul territorio non sono affatto diminuiti negli ultimi anni. Un diverso modello di organizzazione logistica in regione - centrato sulla razionalizzazione dei flussi e l'ottimizzazione dei carichi, sulla riorganizzazione gerarchica delle piattaforme logistiche, sullo sviluppo dell'intermodalità e della componente ferroviaria del trasporto, sull'arricchimento dei servizi integrati di logistica - in verità non è mai decollato. E' invece proseguito il processo di frammentazione sia dei flussi veicolari privati, guidato dalle esigenze di accorciare i tempi di risposta della fornitura dei prodotti alle richieste della clientela lungo la filiera distributiva, sia dei poli logistici e intermodali, pubblici e privati, che hanno spesso sovraccaricato e consumato il territorio senza offrire risposte razionali in chiave di servizi logistici. Allo stesso tempo è aumentato verticalmente il traffico pesante di puro attraversamento, interferendo sugli equilibri di una rete stradale già al limite della saturazione in alcuni assi e comunque producendo esternalità negative per tutto il sistema.

Strettamente collegato a quest'ultimo punto è il secondo nodo irrisolto del sistema della mobilità regionale a cui si è già accennato: **Paccessibilità territoriale e la congestione da traffico**. Sull'accessibilità hanno prodotto effetti negativi sia il processo endogeno di mancato riequilibrio

modale, sia il processo esogeno di incremento degli attraversamenti nord-sud, soprattutto dei veicoli pesanti. Ma in misura ancora maggiore ha inciso l'ulteriore avanzamento dello *sprawl* residenziale e logistico-produttivo, generando quote aggiuntive di domanda di mobilità, come confermato dal fatto che rimanendo stabile il numero degli spostamenti complessivi, aumenta però la distanza percorsa. Inoltre, in assenza di una più significativa integrazione tra pianificazione urbanistico-territoriale e pianificazione delle reti e dei servizi di trasporto, la domanda aggiuntiva passeggeri e merci non è stata adeguatamente assorbita dall'offerta di mobilità collettiva.

L'indirizzo strategico del "governo della domanda" trova una traduzione concreta in alcune scelte precise di organizzazione delle reti e dei servizi sul territorio. L'armatura infrastrutturale ferroviaria e stradale proposta dal nuovo PRIT risponde a un solido e rigoroso **criterio di gerarchizzazione** per assicurare al territorio tutti i livelli di accessibilità delle persone e delle merci necessari per i diversi bisogni di mobilità dei soggetti e per le diverse scale territoriali.

In particolare vanno identificati tre livelli.

- Il primo livello è quello delle **relazioni internazionali**, rispetto al quale lo scenario infrastrutturale si incardina in particolare nel quadro comunitario (reti TEN-T) del grande sistema integrato di reti plurimodali per lo spazio europeo.
- Il secondo livello è quello delle **relazioni nazionali e interregionali**. Il nuovo PRIT assume lo scenario infrastrutturale dello SNIT (Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti), assicurando così livelli adeguati di prestazione per i collegamenti interregionali storicamente, e attualmente, più intensi (come ad esempio con Lombardia, Veneto e Toscana).
- Il terzo livello, infine, è quello delle **relazioni infra-regionali**, ovvero dei collegamenti interprovinciali e intercomunali. Il nuovo PRIT parte dalla constatazione che i flussi di mobilità interni al territorio regionale si addensano nei sistemi di area vasta, centrati sui comuni con oltre 30.000 abitanti. Questi sistemi territoriali, pur coprendo poco più della metà del territorio regionale, assorbono tuttavia il 90% della popolazione e la quasi totalità degli spostamenti urbani infracomunali. Inoltre, circa il 60% della mobilità sistematica extracomunale ha origine e destinazione all'interno di queste aree. E' evidente quindi che il sistema dell'offerta di mobilità regionale per i flussi interni di persone e m Il trasporto delle merci, e la logistica in generale, rappresentano indubbiamente uno dei fronti più impegnativi del Piano e devono essere oggetto di un'analisi approfondita. Punto essenziale di partenza è che la regione si inserisce nei flussi merci mondiali con un protagonismo crescente, che punta ad assumere un ruolo centrale e di cerniera nelle relazioni nord-sud ed est-ovest.erci deve assicurare, in primo luogo, la copertura di questi livelli di domanda.

Una prospettiva realistica è quella di dare priorità alla razionalizzazione dei flussi interni di traffico merci, piuttosto che quella di favorire lo sviluppo di nuovi poli logistici e l'attrazione di grandi operatori che farebbero fatica a collocarsi sul territorio regionale e finirebbero probabilmente per generare un valore aggiunto inferiore ai costi esterni prodotti. In sostanza ciò significa che è necessario assicurarsi che gli attraversamenti non scarichino solo esternalità negative, ma generino valore aggiunto in termini economici e di competitività territoriale, e quindi trasferiscano alla scala locale anche un modello organizzativo logistico ben integrato e orientato all'intermodalità.

Contemporaneamente è necessario riconcentrare sforzi, riflessioni, progettualità ed eventuali incentivi e risorse per migliorare l'organizzazione logistica interna, a partire dalle relazioni interne/esterne attivate dai distretti industriali e dal ruolo svolto dal frammentato sistema regionale dell'autotrasporto.

8.2 INTERVENTI PROGRAMMATI O IN CORSO DI REALIZZAZIONE SULLA RETE DI BASE PRINCIPALE

Dei 161 interventi che la Regione ha contribuito a realizzare è rilevante sottolineare come circa il 50% fosse orientato alla **riqualificazione della sede stradale**, avendo come obiettivo, oltre alla fluidificazione dei traffici e alla manutenzione straordinaria delle arterie, anche la loro messa in sicurezza con l'adeguamento, per esempio, dei ponti o la realizzazione di rotatorie per eliminare i punti di conflitto delle intersezioni.

8.3 OBIETTIVI DI SVILUPPO E MIGLIORAMENTO DELLA RETE DI BASE

Il Piano attribuisce alla **Rete stradale di Base** la funzione di **garantire l'accesso ai distretti industriali e alle aree urbane**, nonché alle aree periferiche della montagna, raccordandoli con la Grande Rete di livello nazionale e interregionale.

Gli obiettivi di riferimento sono i seguenti:

- **garantire la funzionalità dell'asse**, con riferimento a tutte le componenti di traffico ammesse (mobilità motorizzata individuale, trasporto pubblico, mobilità non motorizzata);
- **innalzare i livelli di sicurezza stradale**, in particolare attraverso una consistente riduzione dei tassi di mortalità e di incidentalità grave;
- **migliorare la compatibilità urbanistica** degli assi esistenti e garantire quella degli assi di nuova costruzione;
- **minimizzare l'impatto ambientale**, consentendo un corretto inserimento paesaggistico dei singoli assi.

A partire dalle metodologie definite nelle Linee guida, in generale su tutte le infrastrutture della rete di base gli interventi previsti sono finalizzati prioritariamente al mantenimento delle caratteristiche funzionali delle stesse.

8.4 ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO

Alla luce dei dati storici messi a disposizione dall'Ufficio Traffico del Comune di Modena, in considerazione dei rilevanti flussi attesi, è stata svolta dal personale interno al Comune un'indagine con conteggio differenziato dei veicoli. In particolare, è stata monitorata l'intersezione Via Emilia Ovest – Via Ghiaia, tenendo nota di tutte le manovre. In un giorno feriale sono state analizzate le fasce orarie di maggior carico (mattina ore 7.30 – 9.00, pomeriggio 17.45 – 19.15), estrapolando poi l'ora mattutina e l'ora serale con flussi risultanti più alti (mattina 7.45 - 8.45, pomeriggio 17.45 - 18.45).

I risultati, descritti con completezza nelle due tabelle seguenti e schematizzati in figura con dati riportati ad auto equivalenti (Aeq), evidenziano anzitutto come il traffico sull'asse Via Emilia sia estremamente intenso e la quota di mezzi pesanti sia molto rilevante. In particolare, i flussi più consistenti si registrano alla sera in direzione Reggio Emilia (oltre 1260 Aeq per ora) e, ancor di più, durante l'ora di punta della mattina, in direzione Modena, con flussi vicini alla capacità teorica della corsia (1636 Aeq per ora).

I veicoli sull'asse principale, durante le ore di punta, transitano compatti a velocità comprese tra i 50 ed i 60 km/h.

Il ramo di Via della Ghiaia è interessato da flussi marginali, anche in considerazione del fatto che la strada mantiene le sue caratteristiche di strada locale di distribuzione e non viene utilizzata come by-pass dell'asse Emilia, causa i numerosi dissuasori fisici di velocità ivi collocati.

Strada Rametto non è stata inserita nei risultati in quanto interessata da passaggi sporadici di veicoli.

Incroci 2014						Hp Mattina 7:45-8:45										
Cod.	Località	Tipo	Origine	Parte	Destinazione	Parte	[classi veic]				[veic]	[A+F]	[C+B]	[Peq]	[Aeq]	[Aeq-Bus]
							[Auto]	[Furgoni]	[Camion]	[Bus]						
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Est	Emilia Ovest	Ovest	494	47	61	2	604	541	63	183	730	724
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Est	Della Ghiaia		6	0	0	0	6	6	0	0	6	6
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Della Ghiaia		Emilia Ovest	Est	14	3	0	2	19	17	2	0	23	17
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Della Ghiaia		Emilia Ovest	Ovest	20	3	0	0	23	23	0	0	23	23
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Ovest	Della Ghiaia		40	3	2	0	45	43	2	6	49	49
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Ovest	Emilia Ovest	Est	1292	113	74	3	1482	1405	77	222	1636	1627
							1868	169	137	7	2179	2035	144	411	2467	2446

Incroci 2014						HP Sera 17:45-18:45										
Cod.	Località	Tipo	Origine	Parte	Destinazione	Parte	[classi veic]				[veic]	[A+F]	[C+B]	[Peq]	[Aeq]	[Aeq-Bus]
							[Auto]	[Furgoni]	[Camion]	[Bus]						
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Est	Emilia Ovest	Ovest	1047	69	46	3	1165	1116	49	138	1263	1254
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Est	Della Ghiaia		5	0	0	0	5	5	0	0	5	5
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Della Ghiaia		Emilia Ovest	Est	8	0	0	2	10	8	2	0	14	8
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Della Ghiaia		Emilia Ovest	Ovest	11	0	0	0	11	11	0	0	11	11
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Ovest	Della Ghiaia		18	1	0	0	19	19	0	0	19	19
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Ovest	Emilia Ovest	Est	729	60	43	2	834	789	45	129	924	918
							1818	130	89	7	2044	1948	96	267	2238	2215

Figura 5– Monitoraggio dei flussi di traffico orario di punta

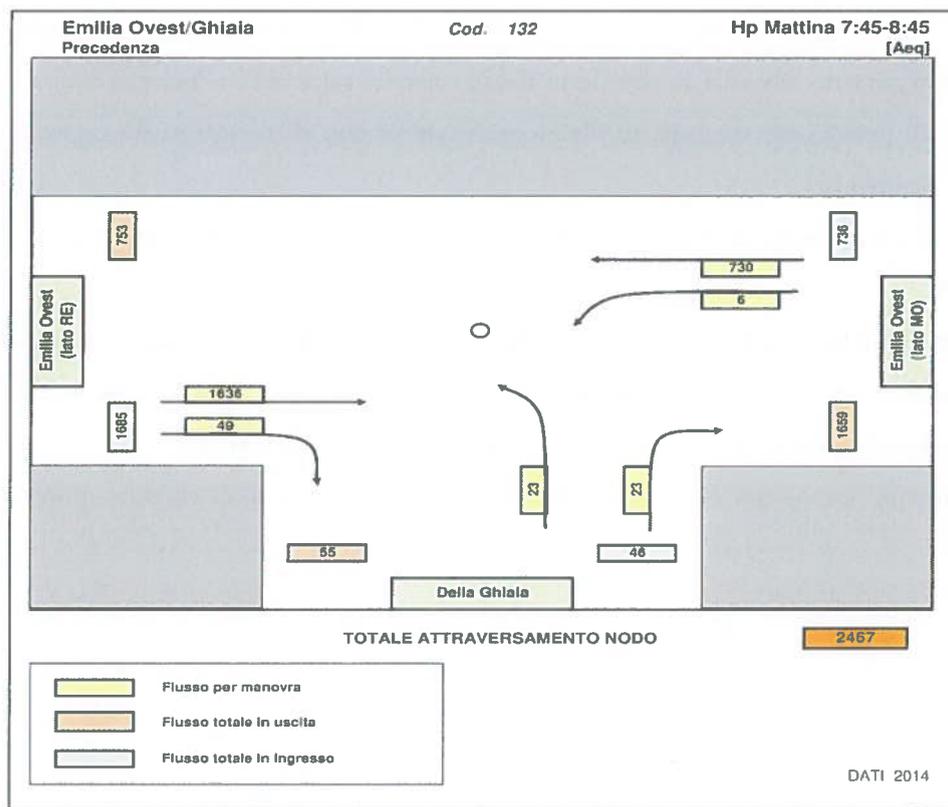


Figura 6– Schema dei flussi di traffico in ingresso, uscita e manovra Intersezione Emilia Ovest/Ghiaia dalle 7:45 alle 8:45

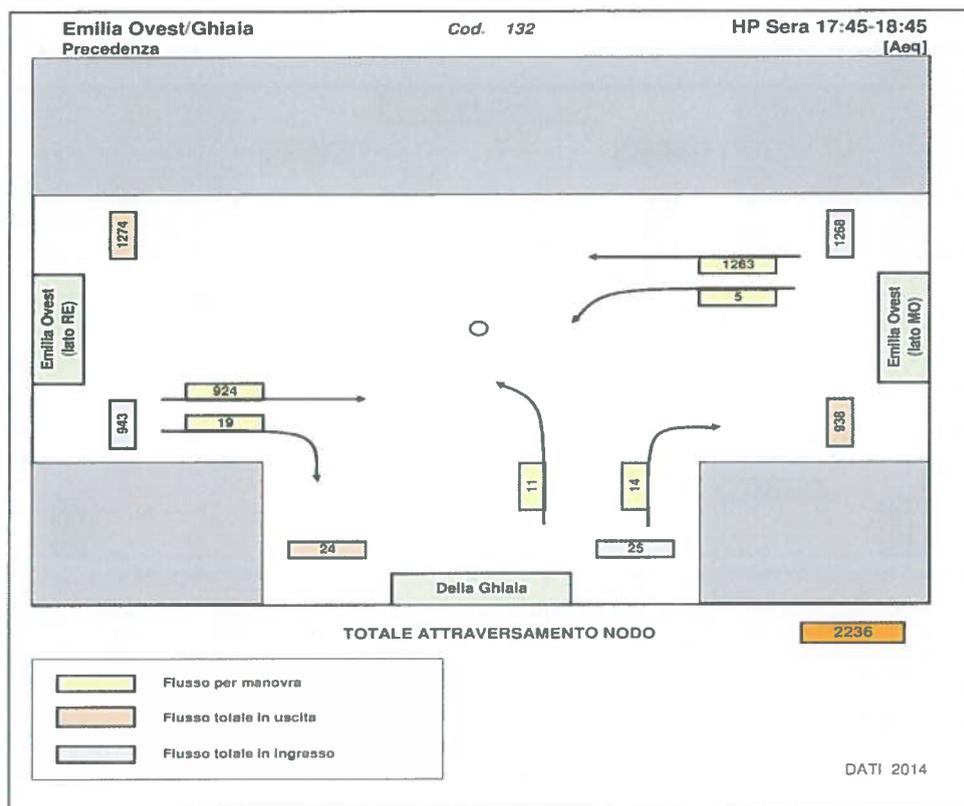


Figura 7– Schema dei flussi di traffico in ingresso, uscita e manovra
Intersezione Emilia Ovest/Ghiaia dalle 17:45 alle 18:45

8.4.1 Simulazioni e valutazioni trasportistiche di dettaglio

La valutazione del sistema viabilistico è stato effettuato mediante il software di micro-simulazione VISSIM® di PTV AG, da tempo utilizzato dagli uffici tecnici del Comune di Modena per prefigurare gli effetti di modifiche alla viabilità urbana e periurbana.

Per quanto riguarda i dati di input al sistema, si è scelto di valutare il nuovo assetto nella situazione di traffico più gravosa, cioè nell'ora di punta della mattina (ore 7.45 - 8.45). In tali condizioni, dati i notevoli volumi di traffico in direzione Modena, è lecito aspettarsi eventuali manifestazioni di criticità in particolare sul tratto ad Ovest della rotatoria.

Oltre ai flussi veicolari noti (traffico su asse Emilia ovest e su Via della Ghiaia, con eliminazione dei veicoli rilevati su manovre escluse dal nuovo assetto), in mancanza di dati certi per quanto attiene alla futura viabilità di accesso allo scalo merci, si è voluto introdurre nel sistema i flussi veicolari descritti nello schema sottostante.

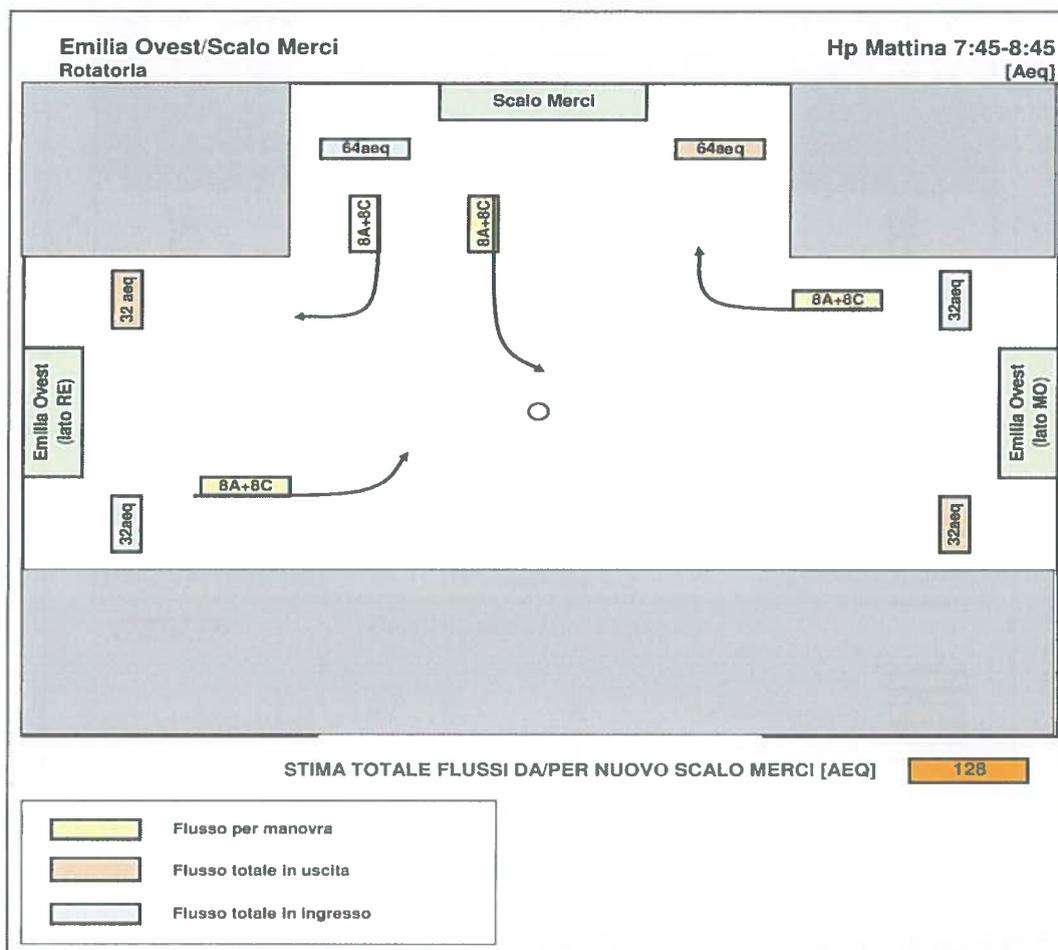


Figura 8– Simulazione dei flussi di traffico in ingresso, uscita e manovra Rotatoria/Intersezione Emilia Ovest/Scalo Merci dalle 7:45 alle 8:45

Come si vede, sebbene vi sia necessariamente una parte di arbitrarietà nella stima, si è cercato di tener conto della quota molto rilevante dei mezzi pesanti che ragionevolmente costituirà il traffico generato dallo scalo merci (num. Mezzi pesanti = num. Auto/furgoni). Si è inoltre considerato che, date le future attività dello scalo, probabilmente i flussi ad esso afferenti avranno un andamento di punta e morbida meno spiccato e non necessariamente coincidente con le ore di punta e morbida degli spostamenti casa-lavoro. Date queste premesse, si è ritenuto in questa fase che lo scalo merci possa generare un flusso complessivo in ingresso di 150 mezzi pesanti/24h (altrettanti mezzi in uscita).

Considerando un coefficiente di punta circa pari ad 1,3 per l'ora in oggetto, si arriva ad una stima di circa 8 mezzi pesanti/ora. Per le automobili è stata seguita la medesima ratio. Ovviamente si riconosce che una stima di questo genere sia affetta da un consistente grado di aleatorietà ma è altrettanto vero che, visto che il traffico sull'asse Emilia sarà in ogni caso di gran lunga superiore a quello generato dallo scalo merci, anche se le previsioni dovessero rivelarsi sottostimate ciò non inciderebbe in maniera molto significativa sulla valutazione della prestazione della rotatoria.

In particolare, infatti, è evidente che in presenza di grandi flussi passanti Est – Ovest, in una rotonda a tre bracci come quella proposta, la capacità di smaltire il traffico senza causare importanti accodamenti sarà principalmente funzione del rallentamento dei mezzi in rotonda, mentre sarà marginale l'influenza dei pochi mezzi provenienti dal ramo Nord, in ogni caso in numero molto inferiore alle altre componenti in ingresso e, oltretutto, nelle condizioni di dover dare precedenza ai veicoli provenienti da Est.

Altri parametri introdotti riguardano i vincoli relativi a:

- velocità di immissione (**Vi**) dei veicoli nella rete (dai punti di generazione dei flussi)
- velocità massime a rete libera (**V70**, massima velocità raggiungibile dagli utenti in condizioni di assenza di altri veicoli a circa 70 m dall'intersezione – fase di rallentamento)- velocità nell'approssimarsi alla rotonda (**Vatt** , velocità di attestazione in caso di intersezione libera)
- velocità in percorrenza di rotonda (**Vrot** , velocità in rotonda senza l'interferenza di altri veicoli)

In merito a questi, le scelte effettuate sono riportate nella tabella seguente e tengono conto dei limiti di velocità imposti e dei comportamenti medi degli utenti; il primo valore è riferito ai mezzi pesanti, il secondo alle auto.

	Ramo Ovest (3)	Ramo Nord (2)	Ramo Est (1)
Vi	50 - 58	40 - 45	50 - 55
V70 (Km/h)	45 - 50	---	40 - 45
Vatt (Km/h)	25 - 30	20 -30	20 -30
Vrot (Km/h)	20 - 30		

E' stato inoltre assunto, in via cautelativa e al fine di ricalcare il comportamento che spesso effettivamente si rileva presso rotonde con presenza di un alto tasso di mezzi pesanti, che i veicoli nella corona giratoria non possano procedere su due file.

Per quanto riguarda il comportamento degli utenti, si è stimato in un 5% la quota di coloro che sulla strada hanno un atteggiamento alla guida meno pronto e sicuro (es. utenti non pendolari o abituali) e che, dunque, affrontano con maggior disagio e titubanza l'approccio a flussi conflittuali.

Si specifica che le scelte operate in termini di dati di input si basano principalmente sulle esperienze maturate in precedenti simulazioni che, alla luce delle successive verifiche, hanno dimostrato un buon livello di affidabilità e capacità di predizione delle criticità e dei comportamenti degli utenti.

Analizzando i risultati della simulazione, si evidenzia anzitutto che tutti i mezzi inseriti nella rete con le matrici O/D risultano correttamente usciti al termine dell'ora di punta, indice del fatto che i rallentamenti dovuti alla nuova intersezione non pregiudicano il deflusso complessivo dei veicoli.

In merito alle velocità rilevate dal modello si sottolinea come sui rami Est ed Ovest le medie in attestazione sono pari al 75-80% delle punte massime, dunque il rallentamento dovuto agli accodamenti

non è particolarmente marcato; sul ramo 1, invece, il valore della velocità media è indice di maggiori perditempo in immissione in rotatoria.

Le velocità medie stimate sul ramo Ovest, prima del tratto di decelerazione, confermano come vi siano anche episodi di rallentamento dovuti alla congestione ma che mediamente la fluidità sul ramo sia soddisfacente. ($V_{med} = 70\%$ di V_{max})

Sezioni di rilievo	Velocità			
	Medio		Massimo	
	Auto	M.P.	Auto	M.P.
1 (attest. Ramo Nord)	18,9	12,4	29,7	18,8
3 - 4 (attest. Ramo Est)	25,0	16,2	30,0	20,0
6 - 7 (attest. Ramo Ovest)	22,9	19,7	30,0	25,0
9 (Ramo Ovest a 120 metri da rot.)	42,5	40,8	57,9	55,1

Per quanto attiene alle code veicolari (condizioni di velocità inferiore o uguale a 5 km/h), i dati indicano che sul ramo Est, come era facile attendersi, nell'ora di simulazione non vi siano code significative; sul ramo Ovest si rileva invece un picco massimo di coda di circa 370 metri che coinvolge dunque anche una parte della rampa di uscita del sottopasso ferroviario; il valore medio di accodamento inferiore ai 70 metri, tuttavia, chiarisce come lunghi accodamenti siano soltanto episodici mentre i rallentamenti in approccio alla rotatoria siano in generale del tutto accettabili in considerazione degli importanti flussi in transito.

	Ramo Ovest		Ramo Est	
	med	max	med	max
Accodamento (metri)	67	370	1	52

Anche dall'osservazione della simulazione dinamica si nota come, a parte brevissimi momenti, il deflusso sul ramo Ovest sia pressoché regolare e che in generale il transito abbia caratteristiche non dissimili dall'andamento attuale. Si vedano in proposito le immagini estratte

9 LA LOGISTICA E IL TRASPORTO MERCI

9.1 LA PIATTAFORMA LOGISTICA REGIONALE INTEGRATA

Il PRIT 2020 conferma il ruolo della regione Emilia-Romagna come **piattaforma logistica integrata**, in via di ulteriore potenziamento e di razionalizzazione.

Il **trasporto delle merci** richiede reti di collegamenti il più possibile diffuse e un **sistema logistico** - inteso come capacità di interconnettere nel modo più efficiente più modalità di trasporto - che riesca a

razionalizzare la movimentazione delle merci riducendo i percorsi a vuoto e i flussi di circolazione stradale, contribuendo alla competitività e alla valorizzazione delle imprese e al contempo alla sostenibilità territoriale globale, in cui le componenti economiche, ambientali e socioculturali trovano piena integrazione.

Per quanto riguarda il potenziamento e la razionalizzazione dei nodi della piattaforma si ricorda che nel 2011 è diventato operativo il nodo logistico principale di Villa Selva (scalo ferroviario intermodale), mentre Marzaglia a metà del 2012 (contemporaneamente all'attivazione della variante di tracciato MO-Rubiera nella linea storica BO-MI). La capacità complessiva equivalente a regime dei 9 nodi intermodali principali della piattaforma regionale (Piacenza, Interporto di Parma CEPIM, Dinazzano, Marzaglia, Interporto di Bologna, Villa Selva, Ravenna, Faenza e Lugo), a completamento delle opere, sarà pari a 25 milioni di tonnellate. Di grande importanza la prevista bretella di collegamento tra lo scalo di Dinazzano e quello di Marzaglia che, insieme a un modello di gestione coordinato, consente il funzionamento dei due scali come sistema.

Le reti e i nodi ferroviari indirizzano le scelte di Piano riguardo alle infrastrutture per la logistica, per cui si definiscono:

- **Nodi principali o di primo livello:** il Porto di Ravenna, gli interporti di Bologna e Parma, gli scali di Piacenza (Le Mose), Dinazzano-Marzaglia e Villa Selva, a cui far corrispondere il massimo rafforzamento possibile;
- **Nodi di secondo livello:** gli scali di Lugo e Faenza, Imola e Bondeno (alcuni dei quali da portare a termine o delocalizzare su iniziativa privata) a cui far corrispondere un ruolo adeguato, complementare e non in competizione con i nodi principali.

10 CARATTERISTICHE TECNICHE E FISICHE DEL PROGETTO

In ragione di quanto sopra riportato, l'intervento oggetto della presente relazione, può essere classificato come intervento sulla rete di Base finalizzato, oltre che all'accessibilità allo scalo merci di recente realizzazione, anche al miglioramento della qualità del deflusso e dell'accessibilità urbana.

Di seguito si riportano sinteticamente le caratteristiche delle opere del progetto in esame.

Il progetto di completamento dello scalo di Marzaglia prevede l'attuazione di una nuova intersezione sulla Via Emilia Ovest (Strada Statale n.9, approssimativamente alla progressiva km 158+200) nel tratto immediatamente ad Ovest dell'abitato di Cittanova, al fine di fornire un adeguato accesso stradale al nuovo scalo merci ferroviario, in previsione anche del consequenziale aumento di transito di mezzi pesanti da e per lo scalo stesso, attualmente in fase di completamento nelle aree a Nord della Via Emilia.

In particolare, la soluzione studiata consiste nella realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria, posta tra il sottopasso ferroviario di recente realizzazione e l'intersezione attuale con Via della Ghiaia la quale, ad oggi, rappresenta il limite Ovest della citata frazione di Cittanova.

10.1 LO STATO DI FATTO

Attualmente il tratto stradale oggetto di studio (SS9 tra il sottopasso ferroviario e l'abitato di Cittanova) è classificato nel tratto Ovest come Strada Extraurbana Secondaria (cat. C - competenza ANAS), mentre ad Est dell'intersezione con Via Guandalini è definito Strada Urbana di Interquartiere (cat. E) ed è di competenza del Comune di Modena. L'abitato di Cittanova, incluso appunto nel Territorio Urbanizzato del Comune (coincidente con il Centro abitato), si sviluppa a Sud, in adiacenza al tratto della Via Emilia Ovest compreso tra Via della Ghiaia (Strada locale urbana) e la stessa Via Guandalini (Strada locale urbana).

La Via Emilia Ovest è caratterizzata da un'unica carreggiata (larghezza della stessa circa pari a 8,00 – 9,00 metri a seconda delle zone) con una corsia per senso di marcia. La frequenza di intersezioni e diramazioni è ovviamente maggiore sul lato Sud, dove si sviluppano le aree urbanizzate della frazione.

Sull'asse Emilia afferisce Via della Ghiaia che presenta un'intersezione con obbligo di dare precedenza, tutte le svolte consentite e separazione delle correnti veicolari con spartitraffico. Da un punto di vista della viabilità, come è comprensibile, su tutte le traverse di Via Emilia Ovest si rileva una certa difficoltà nel compiere le manovre di svolta in sinistra, anche in considerazione dell'impossibilità di creare apposite corsie specializzate.

Sulla medesima intersezione è attualmente collocata Strada Rametto (ramo Nord), una Strada Vicinale che attualmente serve le due abitazioni limitrofe e, soprattutto, funge da accesso provvisorio al cantiere dello Scalo Merci.

Verso Ovest, a poco più di 200 metri, si trova l'intersezione con Strada Viazza di Cittanova Nord, una Strada Locale chiusa che serve un piccolissimo numero di edifici rurali e sulla quale, dunque, i veicoli transitano sporadicamente.



Figura 9– Individuazione delle intersezioni con la Via Emilia

Dall'analisi del territorio si rileva una notevole e continuativa presenza di attività economiche ed edifici residenziali su entrambi i lati della Via Emilia Ovest (specialmente sul lato Sud). Limitatamente al citato tratto che attraversa la frazione di Cittanova si può affermare che la strada presenta le caratteristiche di una strada urbana, caratterizzata anche da notevole traffico in attraversamento che coesiste con i flussi veicolari diretti o provenienti dalle aree urbanizzate della frazione. La velocità massima imposta nella parte Ovest (sottopasso ferroviario) è di 60 km/h mentre, ad Est di Via della Ghiaia, la velocità è limitata a 50 km/h dal segnale di Inizio centro abitato, apposto da molto tempo ma forse in maniera impropria lungo tutta la parte della Via Emilia a Nord della frazione. In generale sul tratto in esame si può rilevare che, dati i flussi di traffico elevati con le inevitabili interferenze dovute alle strade laterali e agli accessi ad attività o residenze, il comportamento degli utenti assume le caratteristiche tipiche di quelli riscontrabili su una strada di attraversamento all'interno di un ambito urbano consolidato (marcia a velocità moderata ma con distanza di sicurezza ridotta, non infrequenti rallentamenti per mezzi in svolta o in immissione).

10.2 IL PROGETTO

10.2.1 *Assetto della viabilità di progetto e nuova classificazione stradale*

Uno dei vincoli progettuali, data la necessità di ridurre al massimo i tempi di realizzazione del collegamento stradale con lo scalo merci, è quello di prevedere le opere sulle aree già a disposizione (sedime stradale attuale ed aree a Nord, di proprietà RFI) senza ricorrere a procedure di esproprio. Anche in considerazione di ciò, l'intersezione a rotatoria è prevista immediatamente a Nord dell'attuale sedime della Via Emilia, a poco più di 100 metri verso Est rispetto all'intersezione con Via della Ghiaia.

In merito alla classificazione stradale, la proposta progettuale ipotizza il passaggio del tratto ad Est della nuova rotatoria a Strada Urbana di Interquartiere (cat. E), con passaggio di competenze da ANAS al Comune di Modena.

Per le ragioni già accennate in precedenza, si ritiene che il passaggio alla categoria di strada urbana del tratto considerato, in continuità con quello immediatamente ad Est di Via Guandalini, possa essere considerato una presa d'atto di una situazione già conseguita nei fatti.

Come si evince dalla figura 4, considerata la contenuta distanza tra la rotatoria di progetto e le intersezioni con Via della Ghiaia (ad Est) e con Strada Viazza di Cittanova Nord (ad Ovest), si intende inserire la nuova intersezione in un sistema viabilistico nel quale venga eliminato il maggior numero possibile di punti di conflitto di intersezione e di attraversamento.

A tal fine si prevede quanto segue:

- 1) eliminazione dell'accesso diretto da Via Emilia a Strada Rametto:
verrà realizzato un nuovo accesso alle abitazioni presenti per mezzo del nuovo ramo di collegamento con lo scalo merci e, consequenzialmente, verrà demolito il tratto stradale compreso tra Via Emilia e il nuovo accesso;
- 2) realizzazione di una sottostrada sfruttando il sedime dell'attuale Via Emilia per gli utenti in uscita da Strada Viazza di Cittanova Nord:
verrà realizzata una viabilità di collegamento a Cittanova sfruttando lo svincolo presente in Via della Ghiaia, con obbligo di svolta a destra. Gli utenti, per spostarsi in direzione Ovest, dovranno transitare in Via della Ghiaia e successivamente in Strada Pomposiana, che permetterà loro di ricollegarsi alla Via Emilia. Mentre, chi proviene da Est sarà obbligato a percorrere la rotatoria per poi immettersi nella corsia di svolta che favorisce l'accesso a Strada Viazza di Cittanova Nord.
- 3) eliminazione di entrambe le manovre di svolta in sinistra da e per Via della Ghiaia:
verrà realizzata una chiusura fisica delle corrispondenti corsie (rimodulazione complessiva dell'intersezione) e prolungamento dello spartitraffico su Via Emilia Ovest, oltre alla

collocazione di segnaletica di dare precedenza per gli utenti in svolta a destra dalla stessa Via della Ghiaia.

- 4) realizzazione del terzo ramo della rotatoria al fine di garantire un idoneo accesso allo scalo merci.

Al fine di migliorare complessivamente la sicurezza del sistema viario in oggetto, inoltre, si prevede che il limite dei 50 km/h sia esteso a tutto il sottopasso nonché a tutto il tratto di Via Emilia ad Ovest dello stesso (come di fatto già indicato in segnaletica) anche in considerazione del rallentamento che sarà imposto ai veicoli dalla presenza della rotatoria (riduzione del differenziale di velocità nell'appressarsi alla rotatoria).

In conclusione si ritiene che, soprattutto in forza del rallentamento delle velocità sull'asse principale e dell'eliminazione dei punti di conflitto più critici, l'assetto proposto possa essere considerato fortemente migliorativo dal punto di vista della sicurezza rispetto all'attuale stato di fatto.

Un'ultima nota a proposito dei percorsi ciclopedonale e pedonale previsti: il primo sul lato Nord del ramo Ovest della Via Emilia e sul lato Sud della sottostrada a servizio di Strada Viazza di Cittanova Nord e il secondo sul ramo Nord (si veda figura sottostante).

Il percorso ciclopedonale, previsto a lato strada, avrà larghezza pari a 2,50 metri e rappresenta il collegamento per pedoni e ciclisti tra il tratto ciclopedonale in sottopasso (percorso esistente, realizzato contestualmente al sottopasso stesso ma ancora chiuso al transito) e l'abitato di Cittanova dove sono presenti altri percorsi pedonali e ciclabili. Inoltre, è stato previsto un allungamento della pista ciclopedonale in direzione Strada Viazza di Cittanova Nord. La realizzazione di tale infrastruttura consente di risolvere il problema dello sbarco degli utenti dal percorso attiguo al sottopasso, con particolare riferimento a coloro che provengono da Ovest: tali ciclisti o pedoni, una volta terminato il percorso, si trovano sulla banchina della Via Emilia Ovest, senza possibilità di attraversamento sicuro e con un lungo tragitto da percorrere in banchina in condizioni ben poco agevoli. Si ritiene del tutto prioritario completare il collegamento con il percorso già realizzato, ancor più in considerazione del fatto che nel sottopasso veicolare è vietato il transito a pedoni e ciclisti i quali saranno dunque obbligati, in ogni caso, ad utilizzare l'infrastruttura loro dedicata e già realizzata.

Il percorso esclusivamente pedonale, sempre previsto a bordo strada, invece, avrà una larghezza pari a 1,50 metri e rappresenta il collegamento per pedoni tra le case sparse di Via Rametto e ancora l'abitato di Cittanova. Anche in questo caso si è cercato di mettere gli abitanti in condizione di poter raggiungere il centro abitato in modo agevole.

La separazione tra le componenti di traffico veicolare e l'utenza debole, inoltre, è ovviamente un altro aspetto che contribuisce al miglioramento della sicurezza del sistema viario in oggetto.

10.2.2 Tracciato stradale di progetto: descrizione ed andamento plano-altimetrico

La nuova infrastruttura sorgerà fuori dalla sede attuale di Via Emilia, precisamente a Nord della stessa.

È stato verificato che questo non comporta particolari problemi, soprattutto in termini di visibilità alla nuova viabilità. La soluzione progettuale proposta prevede che i bracci di ingresso abbiano asse convergente verso il centro della rotatoria con lo scopo di favorire la corretta percezione dell'intersezione da parte degli utenti.

Per quanto riguarda invece l'andamento altimetrico, si può affermare che la rotatoria in progetto e i bracci ad essa afferenti verranno costruiti interamente in rilevato. Questo per far sì che si raggiunga la quota della Via Emilia esistente ed evitare fenomeni di non corretta visibilità in ingresso alla rotatoria stessa, considerata l'elevata mole di traffico che vi transita.

La rotatoria sarà realizzata in piano e posta a quota complanare all'attuale Via Emilia, i rami ad essa afferenti avranno pendenze massime pari al 3%.

10.2.3 Le sezioni tipo e il pacchetto stradale

Il progetto prevede per tutti i rami, nonché per la rotatoria, la realizzazione di un rilevato di idoneo spessore.

Per garantire continuità e omogeneità con quanto adottato per il sottopasso ferroviario, verrà adottato il seguente pacchetto stradale:

- fondazione in misto stabilizzato sp. 50 cm
- strato di base in conglomerato bituminoso sp. 10 cm
- binder di collegamento sp. 8 cm
- usura drenante fonoassorbente sp. 4 cm

Di seguito vengono riportate le tre sezioni tipo utilizzate per la realizzazione dell'opera in oggetto

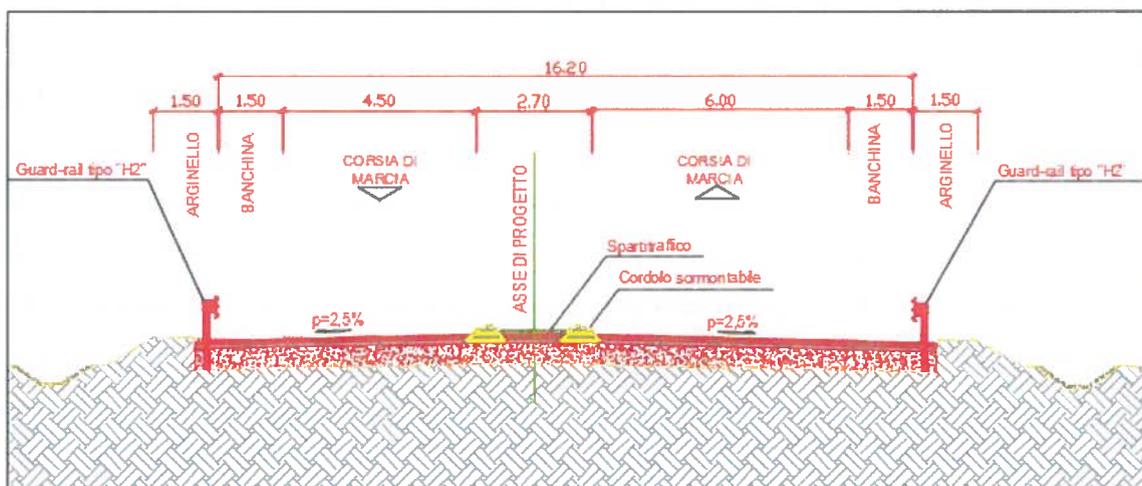


Figura 10– Sezione categoria C – Tipo "C2" extraurbana secondaria
Sezione tipo C Ramo I – Direzione Rubiera

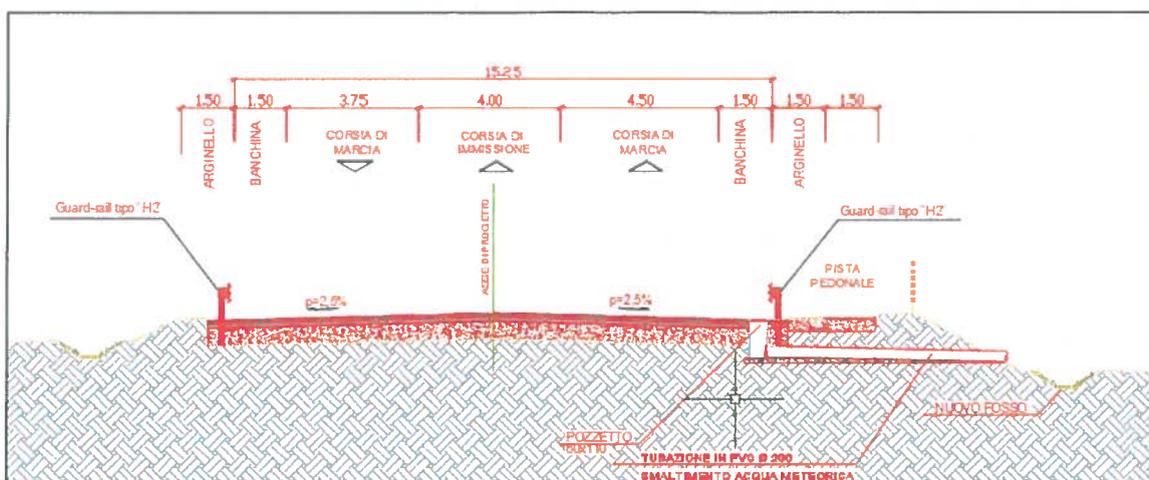


Figura 11– Sezione categoria C – Tipo “C2” extraurbana secondaria
Sezione tipo C Ramo 3 – Direzione Rotatoria

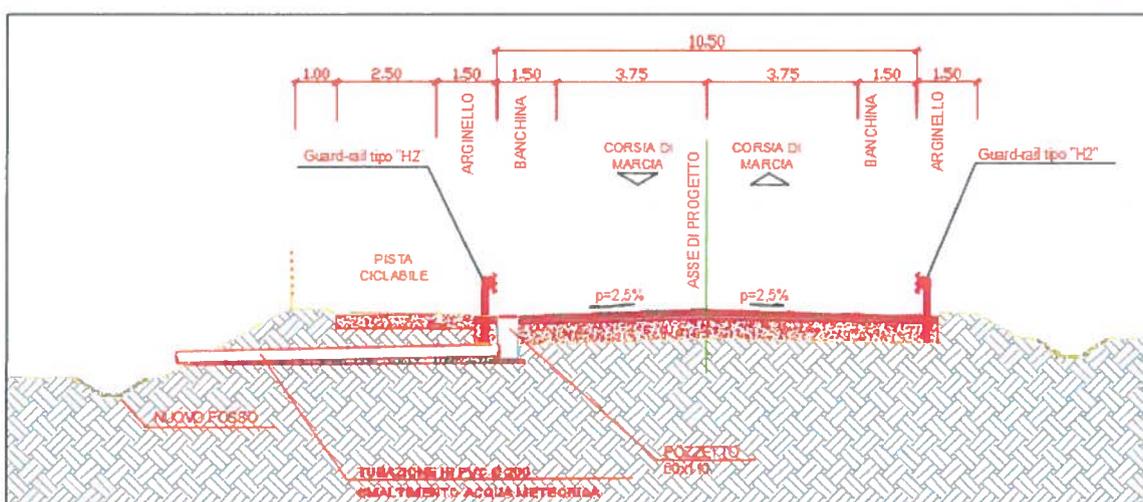


Figura 12– Sezione categoria C – Tipo “C2” extraurbana secondaria
Sezione tipo C Ramo 2 – Direzione Modena

In fase di esercizio le acque di prima pioggia vengono convogliate in canaline e fossi di guardia in terra a bordo strada, pertanto si applica quanto disposto dall'art. 7.1-IV del DGR 286 del 2005.

11 CANTIERIZZAZIONE

L'individuazione dei possibili impatti sull'ambiente di un cantiere ovvero dalla realizzazione di un'opera non può prescindere da una dettagliata descrizione dello stesso. In particolare devono essere analizzati nel dettaglio i seguenti aspetti:

- Ubicazione;
- Superficie occupata;
- Viabilità di accesso;

- Condizioni attuali dell'area così come derivate dall'uso del suolo;
- Prossimità di ricettori sensibili;
- Lavorazioni che interessano l'area di cantiere ed impianti principali.

Il cantiere è situato in prossimità della Via Emilia, ed occupa un'area di circa 25.000 mq, di cui circa 10.000 mq destinati all'ingombro effettivo del sedime stradale, destinato alla realizzazione della viabilità di adduzione allo scalo merci di Modena Marzaglia.

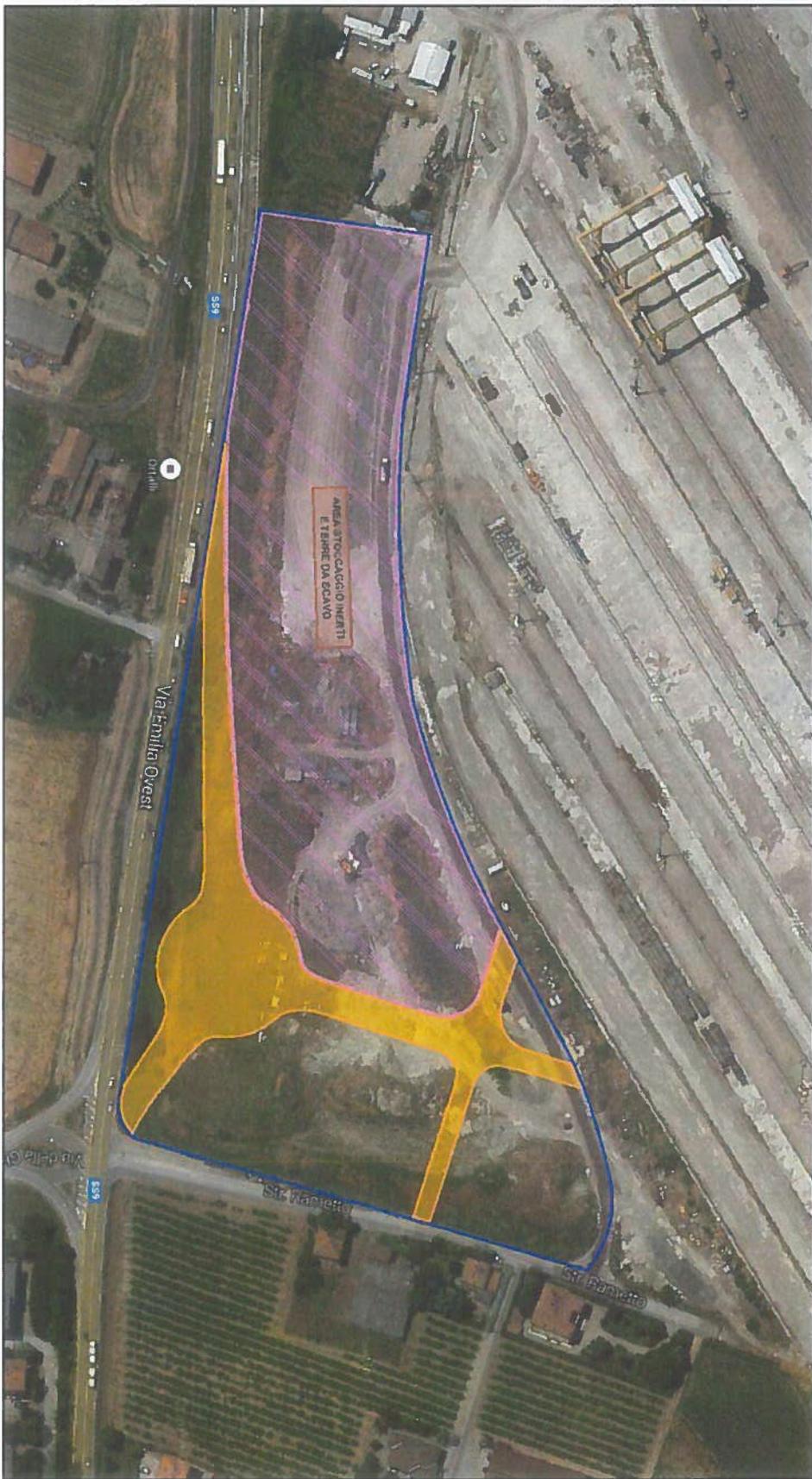
Nel cantiere sono previste le seguenti principali installazioni e dotazioni di attrezzature:

- Servizi igienici e sanitari e baraccamenti;
- Infermeria e pronto soccorso;
- Uffici Direzione Lavori e Direzione Cantiere;
- Parcheggio mezzi operativi;
- Serbatoi acqua e carburante.

Nella pagina seguente viene riportata una planimetria dell'area di cantiere in cui viene è stato perimetrato in colore rosa l'area operativa vera e propria, volontariamente mantenuta a debita distanza dagli eventuali recettori. In questa sede si concentrano le zone di stoccaggio dei materiali, in parte di risulta dallo scotico, in parte provenienti dallo scalo Marzaglia prossimo al cantiere in oggetto.

Il sedime indicato in planimetria dei cumuli è puramente indicativo, poiché si tratta di uno schema.

Nel paragrafo seguente verrà riportato il bilancio complessivo dei materiali, distinti tra quelli relativi al fabbisogno e quelli derivanti dagli scavi/scotico..



12 BILANCIO DEI MATERIALI

Le attività di scavo in cantiere sono relative allo scotico superficiale dei terreni per la preparazione del piano di posa dei rilevati.

Tali materiali saranno riutilizzati all'interno del cantiere per soddisfare parzialmente il fabbisogno di terreno vegetale/riempimenti aiuole spartitraffico, così da minimizzare il trasferimento dello stesso presso impianti di smaltimento/trattamento rifiuti.

Per la realizzazione delle opere in progetto è previsto il ricorso a scavi in tradizionale, mediante l'utilizzo di mezzi meccanici, senza l'impegno di altre metodologie di scavo che possono dare luogo a fenomeni di inquinamento o che prevedono l'uso di additivi o sostanze chimiche.

Il recupero dei materiali provenienti dagli scavi ed il loro riutilizzo consente, infatti, una significativa riduzione della fornitura da cava con evidenti benefici in termini ambientali ed economici.

Il quadro di raffronto tra i quantitativi di materiali provenienti dagli scavi e i fabbisogni del cantiere è riportato nella tabella che segue:

N.	Tipo	Descrizione	u.m.	Q.tà
A	Scavo	Attività di scotico per la preparazione del piano di posa	mc	4.200,00
B	Fabbisogno	Terreno Vegetale	mc	2.400,00
C	Fabbisogno	Terreno per riempimento aiuole spartitraffico	mc	3.700,00
D=B+C-A		Bilancio fabbisogno terreno vegetale/riempimento aiuole	mc	1.900,00
E	Fabbisogno	Materiale per rilevato	mc	12.000,00

Dal confronto tra il fabbisogno di materiale e il terreno riutilizzato per compensare le necessità di approvvigionamento del cantiere, risulta che i recuperi consentiranno di soddisfare in buona parte i quantitativi necessari per il fabbisogno di terreno vegetale e terreno per aiuole spartitraffico.

Il rimanente fabbisogno di terreno (1.900 mc di terreno vegetale/terreno per aiuole spartitraffico e 12.000 mc di materiale per rilevato) saranno approvvigionati dall'esterno.

Si evidenzia, pertanto, la riduzione dei traffici dei mezzi d'opera da e per i siti di approvvigionamento, la conseguente riduzione di emissioni nocive, i minori rischi in termini di sicurezza stradale legati alla circolazione di mezzi pesanti su viabilità ordinaria, e, in generale, il minor consumo di territorio.

13 QUADRO AMBIENTALE

Il Quadro di Riferimento Ambientale contiene le analisi dei sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente sia indirettamente, rispetto ai quali è logico presumere che possano manifestarsi delle ricadute (impatti).

La linea metodologica seguita nel presente studio è stata quella di effettuare in sede di Quadro Ambientale un'analisi generale della qualità attuale delle singole componenti individuate dal D.P.C.M. 27/12/1988.

L'analisi di dettaglio degli impatti relativi alla fase di costruzione e la loro mitigazione sono stati demandati più specificatamente al Quadro di Riferimento Progettuale.

In particolare, il Quadro di Riferimento Ambientale si sviluppa secondo i criteri descrittivi, analitici e previsionali, di seguito illustrati.

La prima fase di lavoro è stata impostata con carattere di inquadramento generale. Sono stati infatti definiti l'ambito territoriale interessato dal progetto, individuando un corridoio di base e le scale di indagine più idonee, nonché le componenti ambientali potenzialmente interferite dalla realizzazione dell'opera in progetto.

Sono state quindi fissate le linee guida generali che sono state seguite dal gruppo di lavoro multidisciplinare.

Per ciascuna componente è stato quindi sviluppato uno studio di settore dove sono stati documentati i livelli di qualità ante operam (preesistenti alla realizzazione dell'intervento) ed i fenomeni di degrado delle risorse (eventualmente in atto).

In base sia alle peculiarità dell'ambiente interessato, così come emergono dalle analisi illustrate, e ai livelli di approfondimento necessari in relazione all'opera in progetto, è stata effettuata una stima qualitativa o quantitativa tanto degli impatti indotti sull'ambiente, quanto delle interazioni tra le diverse componenti e fattori ambientali in conseguenza delle relazioni che esistono tra questi.

Nei paragrafi seguenti sono analizzati i possibili impatti sull'ambiente in fase di realizzazione dell'opera. L'analisi viene effettuata per componenti ambientali, riportando dapprima la normativa di riferimento e poi passando all'esame delle problematiche specifiche ed individuando le aree critiche sul territorio. In ultimo vengono descritti gli interventi da attuare al fine di limitare l'impatto. A tal fine si rileva come siano state individuate due differenti modalità di intervento:

1. Prescrizioni gestionali: trattasi di modalità realizzative e/o organizzative del cantiere ovvero di regole e procedure operative da porre in atto nella conduzione del cantiere e mediante le quali può essere operato un controllo dell'impatto;
2. Interventi di mitigazione: trattasi di interventi passivi da realizzare sul cantiere.

14 STRUTTURA DEL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il Quadro di Riferimento Ambientale si compone di una parte introduttiva nella quale viene trattata la metodologia di studio adottata e le problematiche generali affrontate, e di una serie di capitoli che contengono gli studi monografici delle diverse componenti analizzate.

In particolare, l'inquadramento generale contiene la descrizione dei criteri generali di studio e la sintesi di quanto emerso dalle analisi di settore effettuate.

14.1 COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI

L'analisi del territorio in relazione alle azioni di progetto porta a riconoscere come significative le seguenti componenti ambientali di cui all'Allegato I al D.P.C.M. 27/12/1988:

- Componente Atmosfera
- Componente Ambiente Idrico;
- Componente Suolo e sottosuolo;
- Componente Vegetazione, flora, fauna;
- Componente Ecosistemi;
- Componente Rumore e vibrazioni;
- Componente Paesaggio.

14.2 DEFINIZIONE DELL'AREA DI INFLUENZA POTENZIALE

La definizione dell'area di influenza potenziale di un'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e le potenziali interferenze ambientali.

All'interno dell'area vasta è stata quindi identificata una fascia (corridoio) entro cui approfondire le indagini in relazione alle interferenze potenziali tra progetto ed ambiente ed alle caratteristiche peculiari dello stesso.

Sulla base delle indicazioni di carattere tecnico-scientifico fornite dagli esperti ed alla luce delle problematiche ambientali emerse in sede di impostazione dello studio di impatto ambientale si è assunta come area d'influenza potenziale una fascia in asse al tracciato la cui ampiezza varia da qualche centinaio di metri sino ad alcuni chilometri, a seconda delle componenti ambientali indagate.

Nello specifico, in relazione all'entità dell'opera, agli ingombri dei manufatti, alla complessità degli interventi e ai cantieri e zone di lavoro, si ritiene che un'ampiezza di 1 km circa in asse al tracciato possa generalmente costituire un margine sufficiente per rilevare le possibili interferenze tra l'opera ed i principali ricettori di impatto .

L'estensione dell'ambito analizzato è stato comunque modificato per esigenze specifiche ovvero a causa di problematiche più particolari o complesse o meno significative.

In particolare, per analizzare l'influenza dovuta al "rumore", in accordo alle indicazioni della normativa, è stato possibile limitare l'indagine ad una fascia di alcune centinaia di metri, mentre per analizzare l'influenza sul paesaggio la fascia di base è stata ampliata a non meno di 1,5 km, a seconda delle condizioni percettive delle zone attraversate.

Di conseguenza, l'individuazione del contesto ambientale, che sarà oggetto delle analisi di dettaglio, in quanto potenzialmente interessato da interferenze significative, avviene attraverso la definizione di fasce di territorio circostanti l'opera in progetto. Inizialmente tali fasce hanno un'estensione teorica, e dunque omogenea per tutte le componenti del sistema ambientale; con l'approfondimento delle analisi ambientali sull'uso attuale e futuro del sito interessato e del suo contesto le aree d'influenza assumeranno diversa dimensione e forma.

14.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DEL TERRITORIO

Il tracciato stradale di progetto ricade interamente nell'ambito della Provincia di Modena, attraversando il territorio del Comune di Modena, sviluppandosi dal capoluogo verso Cittanova.

Il progetto di completamento dello scalo di Marzaglia prevede l'attuazione di una nuova intersezione sulla Via Emilia Ovest (Strada Statale n.9, approssimativamente alla progressiva km 158+200) nel tratto immediatamente ad Ovest dell'abitato di Cittanova, al fine di fornire un adeguato accesso stradale al nuovo scalo merci ferroviario, in previsione anche del consequenziale aumento di transito di mezzi pesanti da e per lo scalo stesso, attualmente in fase di completamento nelle aree a Nord della Via Emilia.

In particolare, la soluzione studiata consiste nella realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria, posta tra il sottopasso ferroviario di recente realizzazione e l'intersezione attuale con Via della Ghiaia la quale, ad oggi, rappresenta il limite Ovest della citata frazione di Cittanova.

La morfologia dei luoghi si presenta come un tratto sostanzialmente pianeggiante che si delinea in un ambito di transizione in cui il fiume Secchia, uscendo dalla zona dalla conoide, devia verso lo sbocco vallivo ad est, in prossimità della cassa di espansione in prossimità di Rubiera. La bassa pianura modenese è caratterizzata dalle depressioni comprese fra i dossi fluviali, fra cui scorrono il Secchia ed il Panaro, pensili rispetto al piano di campagna, tra argini artificiali.

15 ATMOSFERA

L'attività di cantiere può determinare notevoli effetti sull'atmosfera. Alcuni aspetti sono di carattere generale mentre l'individuazione e la risoluzione di problemi specifici deve essere affrontata attraverso la conoscenza delle caratteristiche del cantiere stesso, delle lavorazioni che si andranno ad eseguire, dei

quantitativi di materiale in gioco e della loro modalità di trasporto, del personale presente e della organizzazione del lavoro.

Qui di seguito si analizzano le fasi di lavoro maggiormente impattanti dal punto di vista atmosferico;

- movimentazione mezzi all'interno del cantiere: tale problematica riveste un ruolo di fondamentale importanza ai fini dell'impatto atmosferico generato dal cantiere nell'area circostante. Un primo ordine di problemi risiede nel trasporto di polveri a carico dei mezzi deputati alle operazioni di scavo e del sollevamento delle stesse operato dai mezzi gommati nell'attraversamento di superfici non asfaltate; nel caso di cantieri in prossimità di abitazioni si renderanno indispensabili operazioni di bagnatura e si dovrà cercare di stendere la maggiore superficie asfaltata possibile nei collegamenti interni.

Un'altra problematica non secondaria è quella derivante dalle emissioni gassose degli scarichi dei camion e di tutti i macchinari a motore endotermico; è evidente che la scelta delle macchine dovrà essere indirizzata verso mezzi a basse emissioni e ottimo stato di manutenzione.

- movimentazione mezzi da e per il cantiere (traffico indotto): Le immissioni di inquinanti in atmosfera a carico dei mezzi movimentati dal cantiere possono assumere, nel caso di cantieri prolungati nel tempo, importanza fondamentale nella determinazione della qualità dell'aria nel sito interessato.
- operazioni di stoccaggio materiale: rivestono particolare importanza le problematiche legate al sollevamento polveri e alla produzione di gas e vapori da sostanze come benzine e gasolio. Il primo ordine di problemi generalmente viene affrontato ricorrendo i materiali in deposito con apposite telonature se si prevede che tale materiale non debba essere utilizzato nel breve periodo. Il rilascio di sostanze gassose da contenitori di combustibile deve essere minimizzato attraverso una corretta manutenzione dei serbatoi e operazioni di prelievo svolte secondo tempi e modalità ottimali.
- operazioni di carico/scarico materiale: tali trasferimenti di materiale comportano un notevole sollevamento di polveri e detriti di piccolissime dimensioni, che possono essere trasferiti e dispersi da fenomeni di ventosità anche modesti. In tutti i casi in cui si verifichi la vicinanza di edifici residenziali sarà necessario porre particolare cura nella individuazione delle zone per il carico dei materiali su camion ed eventualmente recitarle onde evitare la dispersione di materiale.

In considerazione della tipologia di opera in progetto, gli impatti sulla componente atmosfera riferibili all'area indagata sono principalmente legati alla fase di realizzazione del collegamento dello scalo merci con la viabilità esistente (fase di cantiere).

Durante la fase di esercizio sono inoltre rilevabili impatti diretti sulla componente atmosfera in quanto il traffico indotto dal collegamento in progetto produce emissioni di inquinanti in atmosfera.

L'impatto sulla qualità dell'aria determinato dalle attività di cantiere è principalmente legato all'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera e di deposizione delle stesse al suolo, e secondariamente alle emissioni dei mezzi d'opera (camion, dumper, ecc.) correlati ai lavori.

In particolare, la diffusione di polveri che si verifica nell'ambiente esterno in conseguenza delle attività di cantiere rappresenta un problema molto sentito dalle comunità locali e ciò per due ordini di considerazioni:

- gli ambiti spaziali interessati dai fenomeni di dispersione e di sedimentazione del materiale particolato sono sovente rappresentati da aree urbanizzate o coltivate, con possibile insorgere di problemi sanitari o di danni materiali;
- la dispersione e sedimentazione di polveri hanno effetti vistosi e immediatamente rilevabili dalla popolazione, trattandosi di fenomeni visibili anche a distanza (nubi di polveri) e che hanno la possibilità di arrecare disturbi diretti agli abitanti (deposito di polvere sui balconi, sui prati, sulle piante da frutto, sulle aree coltivate, etc.)

Le azioni di progetto maggiormente responsabili del sollevamento di polveri sono:

- viabilità di cantiere;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere.

In particolare dall'esercizio delle piste e della viabilità di cantiere derivano le interazioni opera-ambiente tipiche di questa componente a causa:

- della dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- del risollevarsi delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle medesime.

La presenza di polveri produce disturbi sulla popolazione prossima al tracciato, particolarmente accentuati nei casi in cui si verificano periodi contraddistinti da prolungata assenza di precipitazioni.

Gli effetti sulla salute sono fortemente dipendenti dalla dimensione della particella e interessano principalmente l'apparato respiratorio producendo sovente un aggravamento dell'asma o di altre malattie respiratorie.

La prevalenza di fenomeni di deposizione superficiale rispetto a quelli di trasporto a distanza può avere inoltre ripercussioni, oltre che sulla salute pubblica, sulla qualità delle acque (intorbidimento delle acque superficiali) e sui possibili danni alla vegetazione.

Le maggiori problematiche sono generalmente determinate dal risollevarsi di polveri dalle pavimentazioni stradali al transito dei mezzi pesanti, dal risollevarsi di polveri dalle superfici sterrate dei piazzali ad opera del vento, da emissioni localizzate nelle aree di deposito degli inerti.

Le caratteristiche dimensionali del particolato intervengono sulle modalità fisiche di rimozione dall'atmosfera: gli aerosols con diametri superiori a $10+20 \mu\text{m}$ presentano velocità terminali che consentono una significativa rimozione attraverso la sedimentazione mentre quelle di diametri inferiori si comportano come i gas e sono quindi soggetti a lunghi tempi di permanenza in atmosfera. La rimozione può essere determinata da fenomeni di adsorbimento/adesione sulle superfici con le quali vengono a contatto (dry deposition) e per dilavamento meccanico (washout) in occasione delle precipitazioni meteoriche.

Queste problematiche possono essere efficacemente controllate in fase di costruzione e di programmazione delle attività di cantiere soprattutto mediante idonee prescrizioni gestionali ovvero regole e procedure operative da porre in atto nella conduzione del cantiere per il controllo dell'impatto specifico.

Per quanto concerne l'impatto legato all'inquinamento prodotto dalle emissioni dei motori delle macchine operatrici, in relazione alle caratteristiche del sito oltre che del numero di mezzi movimentati non emerge una potenziale rilevanza di questo aspetto. Ciò nondimeno, qualora si dovesse rilevare un impatto, anche per questo aspetto si potrà intervenire con idonee prescrizioni gestionali.

15.1 VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITÀ DI CANTIERE

La valutazione delle emissioni di polveri provenienti dalle attività di cantiere è stata effettuata considerando le lavorazioni da eseguire all'interno del cantiere medesimo. Nella fattispecie, sono state prese in considerazione le seguenti attività per la realizzazione dell'opera:

fase 1 - Rimozione e trasporto di materiale relativa allo scotico

- Scotico per la preparazione del piano di posa;
- Caricamento mezzi di cantiere con materiale di scotico;
- Transito di mezzi su strade non asfaltate;
- Scarico mezzi di cantiere/formazione di cumuli con materiale di scotico;
- Erosione del vento dai cumuli;

fase 2 - Gestione di stabilizzato destinato a formazione di rilevati

- Transito di mezzi su strade non asfaltate;
- Scarico mezzi di cantiere con stabilizzato già lavorato.

fase 3 - Gestione di materiale destinato a riempimento aiuole

- Carico terreno riempimento aiuole;
- Transito mezzi su strade non asfaltate;
- Scarico terreno riempimento aiuole.

Tale valutazione è stata fatta secondo quanto indicato nelle “*Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti*” della Provincia di Firenze.

15.1.1 Fase 1 - Rimozione e trasporto di materiale relativa all'attività di scotico

15.1.1.1 SCOTICO PER LA PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Secondo il paragrafo 13.2.3 “Heavy Construction Operation” dell’AP-42, l’attività di scotico per la realizzazione della nuova rotatoria di collegamento tra la strada statale S.S.9 e il Nuovo Scalo Merci Marzaglia produce delle emissioni di PTS aventi un rateo di 5,7 kg/km, di cui il 60% è stimato che possa essere riconducibile a quelle di PM10. Per questa ragione il rateo relativo alle emissioni di PM10 si quantifica in 3,42 kg/km. Le attività di scotico e sbancamento del materiale superficiale vengono effettuate con ruspa. Considerato che la ruspa rimuove circa 10,4 m³/h di materiale, la lunghezza del tratto interessato dall’attività di scotico in un’ora è di circa 6,5 m. Pertanto le emissioni prodotte da questo tipo di lavorazione saranno:

$$6,5 \times 10^{-3} \text{ km/h} \times 3,42 \text{ kg/km} = 0,022 \text{ kg/h} = \mathbf{22 \text{ g/h}}$$

15.1.1.2 CARICAMENTO DEI MEZZI DI CANTIERE CON IL MATERIALE DI SCOTICO

Successivamente il materiale sterile viene caricato sui mezzi di cantiere per essere trasportato fino all’area destinata alla formazione e stoccaggio dei cumuli.

L’operazione di caricamento può essere ricondotta alla SCC 3-05-010-37 Truck Loading Overburden alla quale è assegnato un fattore di emissione di 7×10^{-3} kg/Mg.

Attribuendo una densità di circa 1,5 Mg/m³, i 10,4 m³ di materiale rimosso in un’ora di attività corrisponderanno a 15,6 Mg e l’emissione complessiva della fase sarebbe

$$15,6 \text{ Mg} \times 7,5 \times 10^{-3} \text{ kg/Mg} = 0,117 \text{ kg/h} = \mathbf{117 \text{ g/h}}$$

15.1.1.3 TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE

Il materiale superficiale viene trasportato, lungo una pista non asfaltata, lunga circa 80 metri.

Ipotizzando un contenuto di limo pari al 14%, poiché il mezzo da vuoto ha un peso pari a circa 16 Mg e può portare un carico di circa 24 Mg, il peso medio del mezzo (vuoto all’andata e pieno al ritorno), sarà di circa 28 Mg.

Considerando l’espressione seguente:

$$EF_i(\text{kg/km}) = k_i \times (s/12)^{a_i} \times (W/3)^{b_i}$$

dove:

i particolato

s contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)

W peso medio del veicolo (Mg)

k_i , a_i , b_i sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono riportati nella seguente tabella:

	k_i	a_i	b_i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2.5}	0.0423	0.9	0.45

Pertanto il fattore di emissione sarà di 1,317 kg/km.

Poiché ogni viaggio è lungo mediamente 160 m, considerato che all'ora vengono eseguiti 0,65 viaggi, l'emissione oraria sarà pari a **137 g/h**.

15.1.1.4 SCARICO DEL MATERIALE

Le emissioni di PM10 relative alla fase di scarico del materiale sono così calcolate:

$$15,6 \text{ Mg/viaggio} \times 0,65 \text{ viaggio/h} = 10,14 \text{ Mg/h}$$

$$10,14 \text{ Mg/h} \times 5 \times 10^{-4} \text{ kg/Mg} = 0,005 \text{ kg/h} = \mathbf{5 \text{ g/h}}$$

15.1.1.5 EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI

Ogni scarico di materiale produce un cumulo. Considerando cumuli di altezza non superiore a 2 metri e cumuli di forma pressoché conica con diametro pari a 4,40, possiamo definire tali cumuli "alti" poiché il rapporto $H/D > 0,2$ (risulta infatti essere uguale a 0,45), si individua il fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato per ogni movimentazione dalla sottostante tabella:

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	1.6E-05
PM ₁₀	7.9E-06
PM _{2.5}	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	5.1E-04
PM ₁₀	2.5 E-04
PM _{2.5}	3.8 E-05

Pertanto, considerando una superficie laterale pari a circa 20,5 mq, e poiché per i cumuli cosiddetti “alti”, il fattore di emissione è pari a $7,9 \times 10^{-6}$, l'emissione oraria complessiva per cumulo sarà, applicando l'espressione:

$$E_i (kg/h) = EF_i \cdot a \cdot mov/h$$

dove

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

$EF_i (kg/m^2)$ fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato

a superficie dell'area movimentata in m^2

mov/h numero di movimentazioni/ora

$$7.9 \times 10^{-6} kg/m^2 \times 20,5 m^2 \times 0,65 mov/h = 0,0002 kg/h = \mathbf{0,1g/h}$$

Può pertanto da ritenersi trascurabile l'emissione di PM10 per erosione del vento da cumuli.

15.1.2 Fase 2 - Gestione di stabilizzato destinato a formazione di rilevati

15.1.2.1 TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE

La valutazione delle emissioni di polveri dovute al transito di mezzi su strade non asfaltate per la fase di gestione dello stabilizzato destinato alla formazione dei rilevati per la realizzazione dell'opera è analoga a quella effettuata nella fase precedente (rimozione e trasporto di materiale relativa all'attività di scotico).

Considerando che la distanza percorsa per ogni viaggio del mezzo è la medesima rispetto a quella della fase di scotico, l'emissione complessiva oraria sarà la medesima, pari a **137 g/h**.

15.1.2.2 SCARICO MEZZI DI CANTIERE CON STABILIZZATO GIÀ LAVORATO

Le emissioni di PM10 relative alla fase di scarico del materiale sono così calcolate:

$$15,6 \text{ Mg/viaggio} \times 0,65 \text{ viaggio/h} = 10,14 \text{ Mg/h}$$

$$10,14 \text{ Mg/h} \times 5 \times 10^{-4} \text{ kg/Mg} = 0,005 \text{ kg/h} = \mathbf{5 \text{ g/h}}$$

15.1.3 Fase 3 - Gestione di materiale destinato a riempimento aiuole

15.1.3.1 CARICO TERRENO RIEMPIMENTO AIUOLE

La valutazione dell'emissione prodotta dall'attività di carico su mezzi di trasporto del terreno per il riempimento delle aiuole, è del tutto analoga a quanto precedentemente riportato relativamente al carico sui mezzi di cantiere del materiale di scotico.

Pertanto l'emissione prodotta da questa lavorazione sarà del tutto simile a quella precedente, pari a 117 g/h.

15.1.3.2 TRANSITO DEI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE

Analogamente a quanto precedentemente stimato per l'attività di transito dei mezzi di cantiere per il trasporto del materiale di scotico, l'emissione prodotta dall'attività di trasporto del terreno per il riempimento delle aiuole risulta essere pari a **137 g/h**.

15.1.3.3 SCARICO TERRENO PER RIEMPIMENTO AIUOLE

Infine la stessa riflessione va fatta per la diffusione di polveri a seguito dello scarico del terreno per il riempimento delle aiuole per la quale si ha un'emissione oraria di PM10 pari a **5 g/h**.

15.1.4 Emissioni orarie stimate per le attività dell'area di escavazione

Di seguito si riporta il riepilogo delle emissioni medie orarie in g/h per ogni fase e lavorazione.

Fasi		Emissione oraria media in g/h
FASE 1	Rimozione e trasporto di materiale relativa allo scotico	
	Scotico per la preparazione del piano di posa	22 g/h
	Caricamento mezzi di cantiere con materiale di scotico	117 g/h
	Transito di mezzi su strade non asfaltate	137 g/h
	Scarico mezzi di cantiere/formazione di cumuli con materiale di scotico	5 g/h
	Erosione del vento dai cumuli	Trascurabile (pari a 0,1g/h)
		281 g/h
FAS E 2	Gestione di stabilizzato destinato a formazione di rilevati	
	Transito di mezzi su strade non asfaltate	137 g/h

	Scarico dello stabilizzato già lavorato in ingresso	5 g/h
		142 g/h
FASE 3	Gestione di materiale destinato a riempimento aiuole	
	Caricamento terreno per riempimento aiuole	117 g/h
	Transito mezzi su strade non asfaltate	137 g/h
	Scarico terreno per riempimento aiuole	5 g/h
		259 g/h

La suddivisione in tre distinte fasi è stata effettuata poiché a tutti gli effetti le lavorazioni avvengono in tempi differenti, pertanto le emissioni vanno valutate disgiuntamente.

Pertanto la valutazione per ogni fase, al variare della distanza tra ricettore e sorgente in funzione del numero dei giorni di attività sarà effettuata in maniera distinta.

15.1.5 Valutazione delle emissioni per Rimozione e trasporto di materiale relativa all'attività di scotico

La fase 1 di rimozione e trasporto di materiale per l'attività di scotico dura complessivamente circa 50 giorni lavorativi.

Complessivamente, dall'attività di rimozione e trasporto materiale per attività di scotico, si ottengono circa 4.200 m³ di materiale.

Pertanto, ai fini della valutazione delle emissioni polverulente, sarà opportuno considerare i seguenti valori limite per numero di giorni da attività inferiore a 100 giorni/anno.

Poiché inoltre la distanza dei ricettori dalla sorgente è compresa tra 50 e 100 metri, le soglie da prendere in considerazione sono le seguenti:

Intervallo di distanza (m) del ricettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	Risultato
0÷50	<104	Nessuna azione
	104÷208	Monitoraggio presso il ricettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>208	Non compatibile *
50÷100	<364	Nessuna azione
	364÷628	Monitoraggio presso il ricettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>628	Non compatibile *
100÷150	<746	Nessuna azione
	746÷1492	Monitoraggio presso il ricettore o valutazione modellistica con dati sito specifici

	>1492	Non compatibile *
>150	<1022	Nessuna azione
	1022÷2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>2044	Non compatibile *

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria e che quindi dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Per ridurre le emissioni dovute a questo tipo di attività, si possono ipotizzare varie azioni mitiganti (trattamento della superficie tramite bagnatura con acqua delle piste di cantiere), oltre a quella relativa ad evitare le lavorazioni in condizioni di vento elevato unitamente a quella di prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi di trasporto mediante teli che limitino, durante il trasporto del materiale, le emissioni polverulente.

15.1.6 Valutazione delle emissioni per Gestione di stabilizzato destinato a formazione di rilevati

La fase 2 di gestione dello stabilizzato destinato alla formazione di rilevati dura complessivamente circa 32 giorni lavorativi.

Complessivamente vengono introdotti in cantiere da aree di stoccaggio esterne al cantiere circa 12.000 m³ di materiale.

Pertanto, ai fini della valutazione delle emissioni polverulente, sarà opportuno considerare i seguenti valori limite per numero di giorni da attività inferiore a 100 giorni/anno.

Poiché inoltre la distanza dei ricettori dalla sorgente è compresa tra 50 e 100 metri, le soglie da prendere in considerazione sono le seguenti:

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	Risultato
0÷50	<104	Nessuna azione
	104÷208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>208	Non compatibile *
50÷100	<364	Nessuna azione
	364÷628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>628	Non compatibile *
100÷150	<746	Nessuna azione

	746+1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>1492	Non compatibile *
>150	<1022	Nessuna azione
	1022+2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>2044	Non compatibile *

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria e che quindi dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Per ridurre le emissioni dovute a questo tipo di attività, si possono ipotizzare varie azioni mitiganti (trattamento della superficie tramite bagnatura con acqua delle piste di cantiere), oltre a quella relativa ad evitare le lavorazioni in condizioni di vento elevato unitamente a quella di prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi di trasporto mediante teli che limitino, durante il trasporto del materiale, le emissioni polverulente.

15.1.7 Valutazione delle emissioni per Gestione di materiale destinato a riempimento aiuole

La fase 3 di gestione del materiale destinato al riempimento delle aiuole dura complessivamente circa 50 giorni lavorativi.

Pertanto, ai fini della valutazione delle emissioni polverulente, sarà opportuno considerare i seguenti valori limite per numero di giorni da attività inferiore a 100 giorni/anno.

Poiché inoltre la distanza dei ricettori dalla sorgente è compresa tra 50 e 100 metri, le soglie da prendere in considerazione sono le seguenti:

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	Risultato
0+50	<104	Nessuna azione
	104+208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>20/8	Non compatibile *
50+100	<364	Nessuna azione
	364+628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>628	Non compatibile *
100+150	<746	Nessuna azione

	746÷1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>1492	Non compatibile *
>150	<1022	Nessuna azione
	1022÷2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	>2044	Non compatibile *

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria e che quindi dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Per ridurre le emissioni dovute a questo tipo di attività, si possono ipotizzare varie azioni mitiganti (trattamento della superficie tramite bagnatura con acqua delle piste di cantiere), oltre a quella relativa ad evitare le lavorazioni in condizioni di vento elevato unitamente a quella di prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi di trasporto mediante teli che limitino, durante il trasporto del materiale, le emissioni polverulente.

15.1.8 Ubicazione dei ricettori rispetto all'area di cantiere e alle lavorazioni

Sono presenti tre ricettori sensibili rispetto all'emissione di polveri prodotte dal cantiere in oggetto.

Due sono collocati al di sotto della Via Emilia e vengono indicati come R1 e R2.

Il terzo R3, ricettore si trova a est dell'area di cantiere, sulla Strada Rametto.

All'interno dell'area di cantiere, in effetti, è possibile individuare delle sottozone, diverse tra loro, in funzione delle lavorazioni e della distanza con i ricettori medesimi.

In particolare, l'area più prettamente operativa, interessata quasi costantemente dalle attività che in qualche modo possono ritenersi responsabili dell'emissioni polverulente, è stata collocata tra la rotatoria di progetto e l'area già deputata allo stoccaggio degli inerti per il cantiere e in planimetria viene indicata con A.

La distanza tra il ricettore R3, ipoteticamente più a rischio rispetto agli altri due, e l'area operativa vera e propria in cui avviene la movimentazione delle terre e degli inerti, si rivela sufficiente a mitigare, insieme alle azioni che nel paragrafo seguente vengono illustrate, l'impatto delle emissioni conseguenti alle lavorazioni e all'utilizzo dei mezzi di cantiere.

Di seguito si riporta la planimetria che individua i ricettori e le distanze che separano questi dall'area operativa del cantiere in cui si effettuano le lavorazioni sopra riportate.



15.1.9 Sistemi di controllo o di abbattimento

Le prescrizioni gestionali finalizzate alla prevenzione dei fenomeni di inquinamento atmosferico devono basarsi sulla programmazione delle attività di cantiere e su un corretto uso dei mezzi d'opera (trasporto terre, manutenzione macchine, etc.).

Di seguito vengono individuate tutte le precauzioni di ordine ambientale che dovranno essere prese in esame in fase di realizzazione dell'opera.

In particolare si dovrà provvedere a:

A) Bagnatura periodica dell'area di cantiere.

Al fine di contenere la produzione di polveri causata dalle lavorazioni e dallo spostamento dei mezzi all'interno dell'area di cantiere si provvederà ad effettuare la bagnatura periodica della superficie del cantiere.

Per programmare la bagnatura delle superfici si dovrà in particolare tener conto dei seguenti elementi:

- periodo stagionale, nel corso della stagione secca il fenomeno della polverosità è più frequente per cui risultano necessarie più bagnature periodiche;
- temperatura;
- umidità.

B) Copertura dei mezzi destinati al trasporto dei materiali di approvvigionamento e di risulta, con appositi teli.

Al fine di evitare la dispersione di materiale polverulento durante il trasporto i convogli verranno coperti con teli aventi le seguenti caratteristiche:

- resistenza allo strappo;
- impermeabilità.

C) Utilizzo di camion e mezzi meccanici omologati per il rispetto dei limiti di emissioni in vigore, stabiliti dalle direttive in vigore

D) Restrizione del limite di velocità dei mezzi all'interno delle aree di cantiere. Si consiglia l'installazione di cunette per limitare la velocità dei veicoli, mantenendo comunque un limite di velocità massimo pari a 20 *km/h*.

E) Nell'eventualità in cui si dovesse render necessario, si provvederà a utilizzare additivi completamente biologici atti a favorire l'abbattimento delle polveri in fase di cantiere.

15.1.10 Normative di riferimento

- D.P.C.M. 28 marzo 1983, limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno;
- D.P.R. 24 maggio 1988, n.203, attuazione delle direttive CEE numeri 80/779,82/884, 84/360, 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, n.183;
- D.M. 12 luglio 1990, linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti e la fissazione dei valori minimi di emissione;
- D.M. 20 maggio 1991, criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria;
- D.M. 21 dicembre 1995, disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera degli impianti industriali;
- Dir.CEE 27 settembre 1996, n.62, valutazione e gestione della qualità dell'aria
- Legge 13 luglio 1996, n.615 (e succ. regolamenti di attuazione), provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico;

- D.M.A. 4 agosto 1999 n.351. La normativa individua per i vari composti inquinanti degli standard di qualità, generalmente sotto forma di soglie di superamento o livelli massimi, relativamente sia allungo periodo che ad episodi critici in alcuni casi distinti per popolazione umana ed ecosistemi.
- D.M.A. 2 aprile 2002 n.60. Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo, e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e il monossido di carbonio.

16 AMBIENTE IDRICO

L'impatto del cantiere sulla componente ambiente idrico può includere i seguenti aspetti:

- Smaltimento delle acque di pioggia;
- Lavorazioni in corrispondenza di corsi d'acqua;
- Interferenze con acquiferi sotterranei

Per quanto riguarda tali aspetti non si rilevano problematiche specifiche, in quanto non previste.

Per la gestione delle acque di cantiere, se necessario, si utilizzeranno gli impianti del vicino scalo Marzaglia, già in funzione.

Dall'analisi delle interferenze prodotte dalle azioni di progetto sui ricettori coinvolti è emerso che non si prefigurano impatti propriamente detti, bensì dei rischi di impatto, da porre essenzialmente in relazione al fattore relativo agli eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti nei corsi d'acqua e nella falda idrica

Per quanto concerne eventuali fenomeni di dispersione nel sottosuolo di agenti inquinanti, si evidenzia come le soluzioni progettuali normalmente adottate consentano comunque di poter considerare il rischio come remoto.

16.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E PIANI DI TUTELA

Per quanto concerne le acque superficiali e sotterranee, le leggi di riferimento sono le seguenti:

- Testo Unico sulle acque (n.1775/33).
- L. n.319/76 - Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
- L. n.690/76 - Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n.544/76, concernente proroga dei termini di cui agli art.15,17,18 della L. n.319/76, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

- L. n.650/79 - Integrazioni e modifiche delle leggi n.171/73 e n.319/76. recante norme per la tutela dell'inquinamento.
- D.L. n..620/81 - Provvedimenti urgenti in materia di tutela delle acque dall'inquinamento.
- D.P.R. n.236/88 - Attuazione della direttiva C.E.E. n.80/778. concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della L. n.183/87.
- L. n.183/89 - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo, e successive modifiche, integrazioni e provvedimenti attuativi.
- L. n.71/90 - Misure urgenti per il miglioramento qualitativo e per la prevenzione dell'inquinamento delle acque.
- D.L. n.132/92 - Attuazione della direttiva C.E.E. 80/68 concernente la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose.
- D.L. n.134+652/92 - Attuazione delle direttive C.E.E. n.83/513, n.84/156, n.84/491, n.88/347 e n.90/415, in materia di scarichi industriali di sostanze pericolose nelle acque.
- D.L. n.95/92 - Attuazione delle direttive C.E.E. n.75/439 e n.87/101, relative all'eliminazione degli oli usati.
- L. n.36194 - Disposizioni in materia di risorse idriche.

Per la definizione degli ambiti di tutela si è fatto riferimento al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e al Piano Territoriale coordinamento Territoriale della Provincia di Modena (PTCP) e al Piano Regolatore di Modena.

16.2 ASPETTI CLIMATICI

Il clima dell'area considerata risulta essere piuttosto omogeneo e tipicamente riconducibile alla tipologia del clima padano sub-continentale, caratterizzato da inverni freddi con temperature che possono scendere sotto lo zero e da estati calde e secche, con temperature massime dei mesi più caldi che possono sovente superare i 30 °C. Coerentemente con questo quadro climatico, l'escursione termica tra le due stagioni estreme è particolarmente consistente, con lieve tendenza alla riduzione procedendo verso la fascia collinare pedappenninica.

Il regime termometrico dell'area può essere ben rappresentato dai dati osservati alla stazione meteorologica di Modena, per la quale si sono riscontrate, in media trentennale riferita al periodo 1926 – 1955, una temperatura media annua di 13,2 °C, con estremi medi mensili in Gennaio (+ 1,4 °C) e Luglio (24,4 °C).

Il regime pluviometrico risulta anch'esso in linea con le caratteristiche medie tipiche della pianura padana, con precipitazioni distribuite lungo tutto l'arco dell'anno, con valori massimi in autunno e primavera e valori minimi in estate, stagione in cui predomina l'alta pressione mediterranea.

Tuttavia la piovosità, anche all'interno di un'area geograficamente poco estesa come quella della provincia modenese non è uniforme, poiché l'altezza di pioggia media annua aumenta procedendo dalla bassa pianura verso l'Appennino, probabilmente per effetto dei rilievi che favoriscono una maggiore intensità delle precipitazioni per effetto Stau, specialmente con le perturbazioni provenienti dai quadranti nord-orientali, ed una circolazione convettiva della bassa atmosfera che favorisce le manifestazioni temporalesche.

16.3 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Nell'area oggetto dello studio l'unico corso d'acqua importante è rappresentato dal fiume Secchia.

Il Secchia nasce dall'Alpe Succiso (m 2017), nei pressi del Passo del Cerreto, nel comune di Busana (RE), all'interno del Parco Regionale dell'Alto Appennino Reggiano.

Esso è caratterizzato da un alveo arginato e pensile rispetto alla pianura circostante, di tipo anastomizzato dallo sbocco vallivo fino alla zona di Cittanova mentre a valle, laddove non rettificato, presenta una caratteristica morfologia a meandri: in particolare, nel contesto dell'opera in progetto, risulta d'interesse il tratto con direttrice Est-Ovest caratterizzato da numerosi meandri in parte arginati (zona di c.na Guidetti a Nord-Ovest del Centro di Modena) e in parte associati a settori di naturale espansione (tra la località di Marzaglia e l'autostrada).

Dal punto di vista idraulico, al fiume Secchia sono connessi numerosi eventi alluvionali: i più recenti corrispondono alla rotta di Camposanto del 1952, alle esondazioni del 1966 e del 1969, alle rotte e alle tracimazioni del 1972, 1973 e 1982.

Per la riduzione del rischio di inondazione nel territorio Modenese, tra Rubiera e Marzaglia è stata realizzata una cassa di espansione con volume di invaso complessivo di 16x106 m³, costituita da una traversa per il deflusso di piena, uno sfioratore laterale, uno scaricatore, una traversa di valle e una traversa selettiva. La cassa è stata dimensionata rispetto ad un ideogramma di piena con tempo di ritorno di 200 anni e portata al colmo di 1720 m³: l'effetto della laminazione riduce la quantità d'acqua da smaltire a valori di portata di piena riferibili ad un tempo di ritorno di 20 anni.

Al fiume Secchia sono connessi, più o meno direttamente, rii, fossi, canali e cavi, originati sia dalla venuta a giorno, in corrispondenza del limite della conoide recente, di acque infiltratesi all'interno, sia dallo scolo di acque provenienti da aree dall'altimetria depressa e originariamente semi-paludose.

Gli elementi idrici minori interessati dalle opere di progetto sono i seguenti:

- Rio o fosso di Santa Liberata. Il corso d'acqua segue la direttrice da Ovest-Sud-Ovest a Est-Nord-Est e, nei pressi dell'Autostrada del Sole, si unisce al canale di Frato (poi Freto) il quale va a confluire nel fiume Secchia;
- Fosso Cassano. Il corso d'acqua è caratterizzato da una ridotta estensione e, nello specifico, è compreso tra località Tre Olmi e il meandro del Secchia più vicino a Modena (c.na Guidetti);
- Canalazzo Cittanova. Il corso d'acqua si estende dalla zona a Sud dell'omonimo Centro abitato al Secchia.

16.4 IL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SECCHIA

Per quanto riguarda le caratteristiche del bacino idrografico, sono reperibili dati relativi al bacino sotteso alla sezione di chiusura fissata a Ponte Bachello, presso Sorbara, abitato situato una decina di Km a nord-est di Modena, a 60,3 Km dalla confluenza in Po.

Il bacino idrografico così definito risulta essere esteso per 1292 Km², compreso tra gli estremi altimetrici di 2120 m s.l.m del M. Cusna (dal quale sorge il Torrente Ozola, primo affluente di destra idrografica del Secchia) ed i 23 m s.l.m. della sezione di chiusura, per un'altitudine media di 606 m s.l.m.

Le caratteristiche idrologiche per il bacino così delimitato, in base a valori medi calcolati su serie cinquantennali di misure effettuate alla sezione di chiusura (dal 1923 al 1971, con un'interruzione di 5 anni in corrispondenza dei più recenti eventi bellici) definiscono chiaramente la connotazione torrentizia del Secchia. Infatti, a fronte di una portata media annua di 22,8 m³/s, per un contributo medio unitario del territorio di bacino di 17,4 l/s·Km², si riscontra una grande variazione nelle portate medie mensili (dai 43,1 m³/s di Aprile agli 1,72 m³/s di Agosto), oscillazione che diviene ancora più eclatante se si considerano le medie cinquantennali dei valori massimi e minimi (in grado di passare dai 643 m³/s di Aprile agli 0 m³/s di Luglio, Agosto e Settembre).

L'esame della grandezza adimensionale "Coefficiente di deflusso", intesa come rapporto tra la portata defluita alla sezione di chiusura in un dato intervallo di tempo e la precipitazione meteorica afflitta nel medesimo intervallo, considerandone il valore medio annuale (0,47), evidenzia come il bacino sia piuttosto permeabile, in quanto più della metà degli afflussi non giungono a Ponte Bachello, ma si disperdono lungo il percorso, presumibilmente andando a ricaricare gli acquiferi sotterranei. Ciò si verifica in particolar modo dal tratto mediano del corso del Secchia in avanti, in cui il fiume scorre dapprima sulla propria conoide ed in seguito su terreni alluvionali, caratterizzati a tratti da permeabilità sicuramente medio-elevata.

Considerando invece la successione mensile dei valori medi del coefficiente di deflusso, e confrontando in particolare i bassi valori relativi ai mesi estivi con gli alti valori relativi ai mesi tardo-

invernali e primaverili, risulta evidente come la quota di precipitazione disponibile al deflusso venga ridotta in modo considerevole dall'evapotraspirazione diretta.

Non va comunque ignorato che le portate del Secchia, nel periodo estivo, risultano notevolmente diminuite dalle pesanti derivazioni a scopo irriguo che concorrono a determinare valori molto bassi della Q_{min} e del Coefficiente di deflusso per i mesi di Luglio, Agosto e Settembre.

Un'ultima considerazione riguarda la grandezza "Afflusso meteorico medio annuo", intesa come Altezza di pioggia ragguagliata all'intero bacino idrografico, e pari a 1162,7 mm/anno. Il confronto con le Altezze di pioggia annua misurate a Modena e Sassuolo (rispettivamente 631 e 941 mm/anno) ribadisce quanto espresso nella trattazione dell'inquadramento climatico, ossia che la piovosità aumenta man mano che dalla pianura si procede verso lo spartiacque appenninico. Tale aspetto sicuramente influisce sul comportamento del Secchia, che, in corrispondenza di eventi meteorici intensi, sbocca in pianura recando onde di piena di intensità sproporzionata rispetto alle precipitazioni ivi pervenute; da qui la necessità di prevedere adeguate fasce di rispetto fluviali e casse di espansione per la laminazione delle piene.

16.5 IDROGRAFIA SOTTERRANEA

Nella sequenza di depositi alluvionali costituenti l'alta e media pianura Modenese è presente un importante acquifero principale.

La struttura idrogeologica, ricostruita attraverso l'ampia bibliografia disponibile, è costituita da un sistema monostrato che tende a compartimentarsi in più livelli acquiferi procedendo verso Nord.

Le modalità di alimentazione degli acquiferi sono rappresentate dalle precipitazioni nel settore pedecollinare e da fenomeni di dispersione lungo il subalveo dei corsi d'acqua nelle rimanenti aree.

Nel settore centrale e settentrionale dell'area della conoide in esame le falde sono confinate o semiconfinate e caratterizzate da fenomeni di drenanza; in prossimità dei corsi d'acqua e nel settore collinare esse sono invece libere ed intercomunicanti tra loro.

Nel settore apicale del Fiume Secchia l'acquifero monostrato è caratterizzato dalla presenza di due falde principali sovrapposte, delle quali una libera l'altra semiconfinata, con dislivelli dei livelli piezometrici che si riducono in modo marcato verso Nord.

La piezometria generale della zona è caratterizzata dalla ricarica dovuta al Fiume Secchia, nella zona di studio, da una depressione dovuta alla presenza del campo pozzi di Marzaglia, Cognento e Modena Sud; le isopieze variano tra 37,5 m s.l.m. e 32, con un gradiente medio pari a circa 1‰.

Entrando nello specifico dello studio, si nota che nel 1998 sono state condotte delle indagini specialistiche condotte per la progettazione della adiacente linea storica Milano – Bologna rilocata.

Sono state quindi condotte delle indagini geognostiche durante le quali sono stati installati n. 14 piezometri, per massima parte a tubo aperto. I valori ricavati da tali misure indicano un livello massimo della falda che oscilla fra i -1,4 m e -4,5 m dal piano di campagna, con un valore medio stimabile intorno ai -2,8 m. Il valore minimo della falda si aggira invece fra i -2,0 m e i -6,4 m con un valore medio di -4,1 m. Per concludere la campagna di indagine ha evidenziato valori mediati della subsidenza della falda, variabili tra -1,6 m e -5,2 m con una direzione di flusso, quando non perturbata artificialmente, da Ovest-Sud-Ovest a Est-Nord-Est. Facendo riferimento all'ampia bibliografia disponibile, è possibile affermare che i massimi piezometrici registrati nel 1998 sono parzialmente rappresentativi dei massimi locali, anche tenendo conto dell'effetto dei pozzi di Marzaglia, per cui la quota di riferimento progettuale deve cautelativamente considerarsi elevata di circa 1 m rispetto a quella misurata. Dal punto di vista idrochimico si tratta di acque salso-solfate, con conducibilità elettrica specifica media di 1000 μScm^{-1} .

Si evidenzia a tal proposito che a sud ovest lo scalo è presente un campo-pozzi ad uso idropotabile.

17 SUOLO E SOTTOSUOLO

La presente componente è stata eseguita in riferimento ad un corridoio di indagine di ampiezza variabile a seconda degli aspetti analizzati e comunque non inferiore a 1 km a cavallo dell'asse progettuale. Si è partiti da un'analisi concernente l'area vasta per garantire un inquadramento geologico d'insieme, per poi arrivare ad una definizione più di dettaglio, entrando nel merito delle indagini specialistiche svolte nel corso della progettazione esecutiva della rilocalizzazione della linea storica Milano-Bologna. Oltre ad una serie di stralci dell'area vasta riportati nei paragrafi seguenti è parte integrante dell'analisi della componente la carta tematica Geolitologia: planimetria e profilo.

Lo studio è stato realizzato sulla base della bibliografia di settore ma soprattutto, della campagna di indagine geognostica effettuata per il progetto esecutivo della rilocalizzazione della linea storica, integrato con le informazioni acquisite con la nuova campagna di indagine geotecnica integrativa operata tra maggio e agosto del 2000.

Il contesto geologico-geomorfologico nel quale si collocano le opere in esame è caratterizzato da terreni alluvionali quaternari tipici della media pianura, di natura limoso-argillosa con intercalazioni di materiali sabbiosi. L'area oggetto del presente studio è ubicata all'interno del bacino imbrifero del fiume Secchia; quest'ultimo rappresenta nella zona l'elemento determinante dello sviluppo morfologico del territorio in oggetto. L'alveo fluviale, inoltre, rappresenta la principale struttura drenante dell'area.

17.1 GEOLOGIA

17.1.1 Inquadramento Geologico-Geomorfologico Generale

L'area oggetto di studio ricade nella pianura pedappenninica emiliana, inquadrabile, nel contesto geologico regionale, nel margine meridionale del bacino subsidente padano come riscontrabile nell'estratto della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 di seguito riportata.

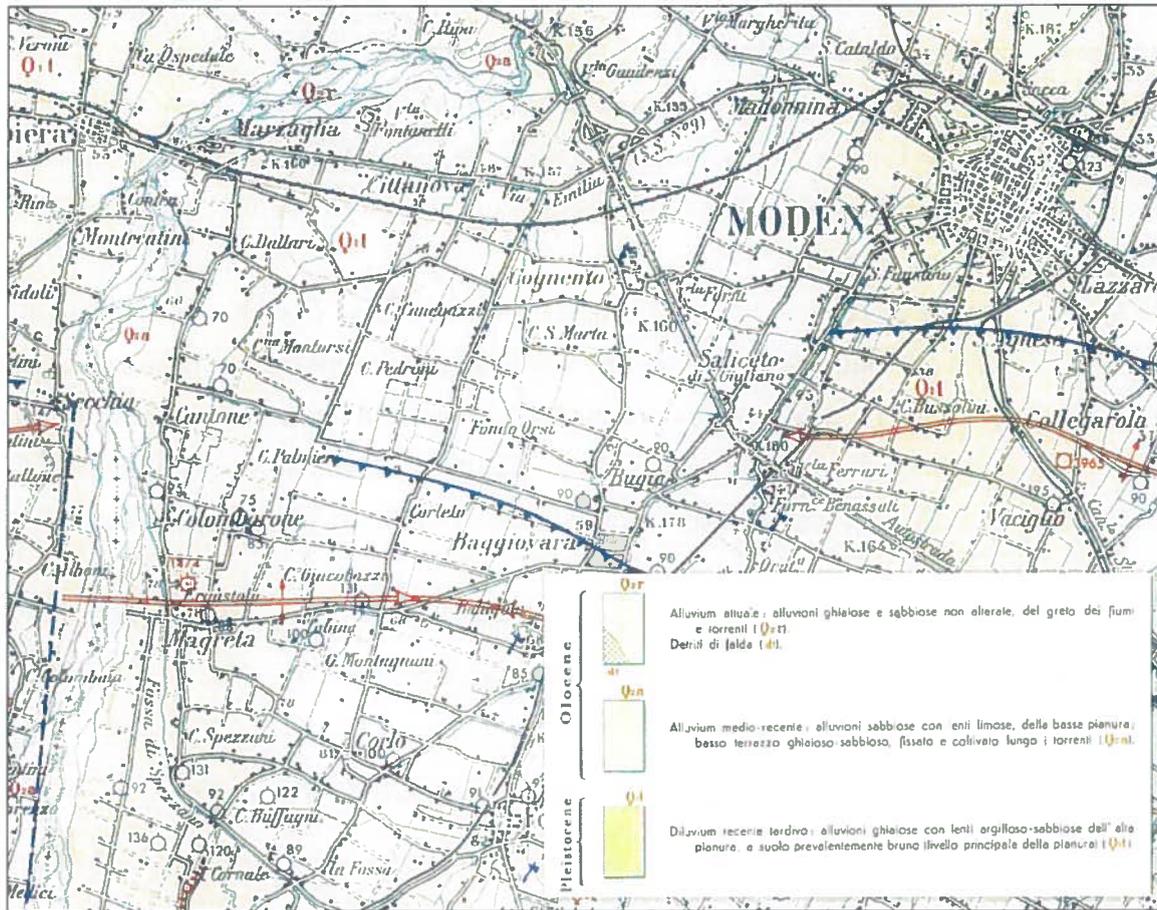


Figura 13– Estratto della Carta Geologica d'Italia

Tale bacino, durante il Pliocene e parte del Pleistocene, risulta corrispondere ad un ampio golfo caratterizzato da successive ingressioni e regressioni marine (Ogniben L., 1985), con deposizione di notevoli spessori (4000÷5000 m) di sedimenti marini, di tipo torbiditico (formazione di Porto Garibaldi) sormontati da depositi di tipo molassico (formazione delle Sabbie di Asti) che costituiscono il colmamento del "bacino padano".

Ai sedimenti marini di chiusura del bacino padano si sono sovrapposti, nel corso dei periodi glaciali che hanno interessato la penisola italiana nel Pleistocene, potenti coltri di sedimenti di origine continentale.

In particolare, durante la grande regressione dell'ultimo periodo glaciale (Würm), si è avuto un enorme apporto di materiale detritico di origine fluviale, sia da parte dei corsi d'acqua dell'Appennino settentrionale sia da parte di quelli alpini che, per lo più, confluivano nel Fiume Po.

I sedimenti clastici hanno contribuito, così, al colmamento delle varie depressioni che si formavano per la generale subsidenza dell'area padano-adriatica, con spessori variabili da luogo a luogo in dipendenza dell'andamento strutturale del substrato marino pre-quadernario.

Elemento fondamentale per il trasporto e, quindi, per la formazione dei terreni che costituiscono la coltre superficiale della Pianura Padana, di spessore medio di circa 100 m, è il fiume Po, mentre nella zona delle opere oggetto di studio questa funzione può essere attribuita ad uno dei suoi affluenti, il fiume Secchia.

Il Secchia, che in questa area scorre quasi parallelamente alle opere secondo una configurazione a meandri, ha sicuramente contribuito con le sue fasi cicliche di erosione, trasporto e deposizione proprie della dinamica fluviale, alla formazione e modellamento delle morfostrutture tipiche della bassa Pianura Padana. All'azione determinante della dinamica fluviale deve comunque essere aggiunta l'azione pedogenetica legata alle variazioni meteorologiche e al regime delle precipitazioni intervenute dal Quaternario ad oggi.

Il Secchia inoltre rappresenta la principale struttura drenante dell'area e in esso confluiscono parte delle risorse idriche sotterranee, contribuendo alla portata dell'alveo fluviale.

17.1.2 Caratterizzazione Litostratigrafica dei terreni interessati dal Tracciato

L'area in esame si colloca in corrispondenza del piede della conoide del fiume e, quindi, del bacino di alimentazione delle risorse idriche sotterranee. La caratterizzazione della parte di territorio che va da Modena fino in prossimità del margine della pianura presso la fascia pedappenninica appare dominata dall'affioramento di un'unica facies, ossia da una sequenza di terreni alluvionali di deposizione recente Olocene e Pleistocene superiore, di composizione variabile da sabbioso-ghiaiosa a limoso-argillosa. Il substrato di tale sequenza è costituito da successioni argillose e marnose risalenti al Pliocene, di ambiente marino, affioranti nella zona di alture ai margini della pianura a monte dei comuni di Maranello e Scandiano e sulla sinistra idrografica del Fiume Secchia, in corrispondenza del comune di Sassuolo. Il passaggio dall'ambiente di sedimentazione tipicamente fluviale delle alluvioni recenti a quello di sedimentazione marina delle argille, ossia tra le due formazioni geologiche preponderanti precedentemente descritte, è costituito da depositi alluvionali terrazzati, affioranti lungo una fascia semicircolare compresa tra Sassuolo e Scandiano e da facies grossolane di transizione di ambiente litoraneo, come sabbie, conglomerati e depositi clastici, affioranti lungo una stretta fascia in

corrispondenza dell'abitato di Maranello, entrambe di epoca Pleistocenica. Nella figura seguente rappresentante l'Estratto della carta geologica dell'area in esame è riportato un dettaglio della carta geologica relativa all'area in studio, con particolare riferimento ai principali elementi morfologici, ossia le successive conoidi di deposizione del fiume Secchia, mentre nella *Sezione litostratigrafica C – C'*, *trasversale alla conoide del fiume Secchia* viene evidenziata la traccia della sezione geologica.

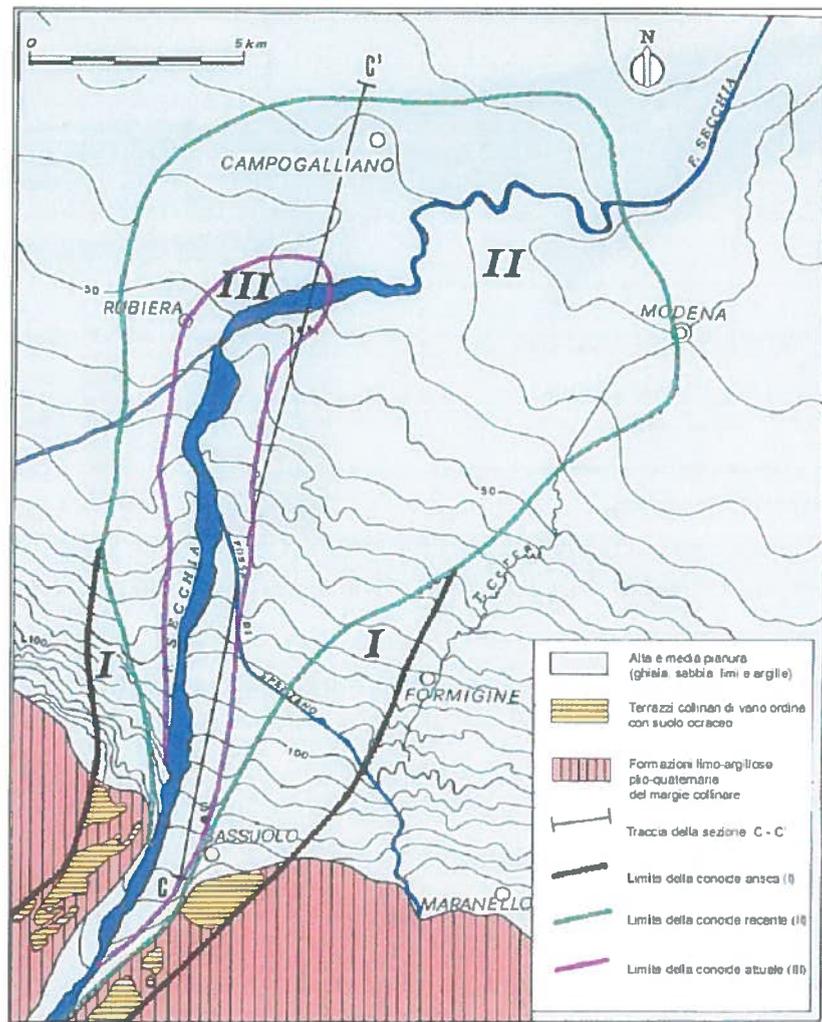


Figura 14– Estratto della Carta Geologica dell'area in esame

Il contatto tra le serie di depositi fluviali e quelle di depositi marini pliocenici affiora nei pressi di Sassuolo, ad una quota di 125 m s.l.m.; procedendo in direzione nord-nord-est, secondo la traccia C-C', si approfondisce progressivamente, raggiungendo in corrispondenza della verticale al di sotto dell'abitato di Marzaglia la soggiacenza di circa 250 m sotto il l.m., come evidenziato nella sezione stratigrafica.

Restringendo l'analisi al dettaglio dell'area di studio, e facendo riferimento all'allegato 1 alla presente componente, denominato "Geolitologia: planimetria e profilo", si riscontra che generalmente nella zona delle opere del nodo di Modena e in particolare in quella della galleria sottopassante l'autostrada A1, il

sottosuolo è caratterizzato, per spessori di alcune centinaia di metri, dalla presenza di depositi fluviali: a varie profondità si rinvencono corpi ghiaiosi lenticolari (ghiaia immersa in una matrice sabbiosa), rappresentanti barre di canale, passanti lateralmente a sedimenti limosi (limi sabbiosi e argillosi) di piana inondabile.

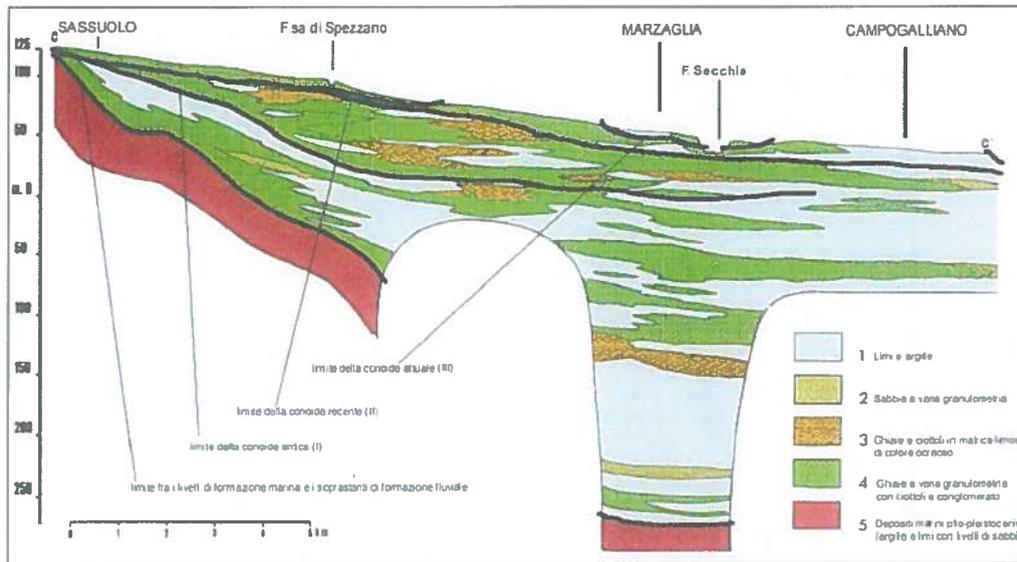


Figura 15– Sezione litostratigrafica C-C' trasversale alla conoide del Secchia

La stratigrafia dei materiali ubicati in corrispondenza delle zone ove saranno realizzate le opere può essere così schematizzata:

- Terreno vegetale e/o di riporto;
- Argille limose, limi argillosi e limi sabbiosi;
- Sabbie più o meno limose, sabbie ghiaioso-limose;
- Ghiaie più o meno sabbiose.

17.1.2.1 LITOLOGIA

Il contesto geologico e geomorfologico nel quale si colloca il tratto in esame, fino alle massime profondità indagate, è tale da ricondurre i depositi indagati ad un ambiente deposizionale prettamente alluvionale, ricadendo appieno nella zona limite tra la parte distale della conoide recente, che arriva a lambire la via Emilia, e la bassa pianura modenese. Essa risulta, pertanto, caratterizzata dalla facies geologica predominante che è quella delle alluvioni recenti la cui deposizione risale all'Olocene, contraddistinto da materiali limoso-argillosi con intercalati strati sabbiosi e/o ghiaioso-sabbiosi. Nel tratto interessato dal progetto del binario merci indipendente e dallo scalo di Marzaglia, in

affiancamento al progetto di rilocalizzazione della linea storica Milano - Bologna le intercalazioni sabbioso-ghiaiose diventano frequenti, assumendo una certa rilevanza progettuale.

Più in dettaglio nel profilo stratigrafico riportato nell'allegato 1 sono stati individuati i seguenti materiali.

- **Argille limose, limi argillosi e Limi sabbiosi** da mediamente compatte a compatte, in accordo alla classificazione di Terzaghi & Peck [1948]

Tali terreni affiorano, a partire dalla sezione media orientale della conoide del Secchia, nella parte distale (fino ai limiti di Campogalliano e Modena) e costituiscono la matrice preponderante dei terreni della bassa pianura, a valle di Modena. A differenza dei terreni descritti di seguito, sono caratterizzati da bassa permeabilità.

In particolare, in corrispondenza dell'abitato di Cittanova, rappresentativo della fascia di pianura medio-bassa costituente il margine esterno della conoide, le perforazioni hanno accertato un livello di copertura di limi argilloso-sabbiosi potente più di 10 m, al di sotto del quale si rinvenivano livelli ghiaiosi sepolti, facenti parte dell'acquifero principale.

- **Sabbie più o meno limose e sabbie-ghiaioso-limose**

Nel tratto interessato dal progetto questi terreni si trovano diffusamente in zone non affioranti, intercalati per lo più nei terreni descritti al punto precedente. Sono viceversa presenti a lato del corso d'acqua, con estensione assai maggiore rispetto ai terreni ghiaiosi. Nella zona di Campogalliano affiorano in due fasce ben definite, una diretta a Nord ed una a Nord-Est, corrispondenti ad alvei abbandonati del fiume Secchia. Essendo caratterizzati da alta permeabilità e probabilmente fungenti da collegamento con i livelli ghiaioso-sabbiosi sottiacenti della falda idrica.

- **Ghiaie più o meno sabbiose**

Sono costituiti da ciottoli in generale ben arrotondati, con dimensioni variabili da qualche mm alla decina di cm. Sono principalmente di natura calcarea, e subordinatamente arenacea e ofiolitica. La sabbia frammista alla frazione grossolana è presente in quantità variabile da zona a zona.

Meritano un cenno due aree di ristretta estensione, di forma allungata e vagamente disposta secondo l'asse di scorrimento del Secchia, localizzate l'una in corrispondenza della frazione Annunziata, nei pressi di Marzaglia, e l'altra a nord di Cittanova: si tratta di emersioni del tetto del livello ghiaioso-sabbioso, che, di conseguenza, rappresentano linee preferenziali di infiltrazione dell'acqua dalla superficie verso l'acquifero.

17.1.3 Assetto Tettonico Strutturale

Dal punto di vista geologico-strutturale, il territorio preso in esame fa parte del Bacino Padano-Adriatico, che corrisponde alla zona di subsidenza postorogena compresa tra le aree di sollevamento delle Alpi e dell'Appennino.

Nella parte orientale del Bacino Padano, come nell'area adriatica, i sedimenti postorogeni sono costituiti da una successione di sedimenti marini di tipo molassico sormontati da sedimenti continentali, messi in posto nel corso delle glaciazioni quaternarie ed in seguito all'attività erosiva e deposizionale dei corsi d'acqua (L. Ogniben 1985).

La struttura tettonica dell'area è caratterizzata da fenomeni endogeni a grande scala connessi al sollevamento del margine esterno della catena Appenninica, tuttora in corso, ed al conseguente abbassamento della pianura Padana sud-orientale, a margine della catena.

Le principali evidenze di tali fenomeni sono rappresentate da strutture profonde corrispondenti ad un sovrascorrimento localizzato immediatamente a sud di Modena, ad una faglia sepolta che si estende dall'abitato di Campogalliano al fiume Secchia, a nord di Modena, e ad un asse di anticlinale sub-parallelo al corso del Secchia, nel tratto diretto all'incirca da ovest a est, ossia tra Rubiera e la periferia settentrionale di Modena, oltre che alla già citata e nota subsidenza.

A tal proposito va ricordato che le spinte orogenetiche non ne sono l'unica causa, poiché concorrono anche la progressiva e generalizzata compattazione dei sedimenti che costituiscono gli strati superiori e di deposizione più recente e, in modo abbastanza accentuato negli anni passati, gli emungimenti d'acqua dalle falde sotterranee. In particolare, l'elevato prelievo idrico dalle falde sotterranee a seguito dell'industrializzazione degli anni '60 e '70 ha prodotto un abbassamento della superficie piezometrica con conseguente compattazione indotta degli strati di depositi a granulometria più fine, fino a raggiungere velocità di subsidenza dell'ordine di diversi cm/anno.

Negli anni '80, la progressiva ricerca di fonti di approvvigionamento idrico alternative agli acquiferi sotterranei ha gradualmente inibito tale fenomeno. Attualmente l'abbassamento è quantificabile in qualche mm/anno.

17.1.4 Attività Sismica dell'area

Il tracciato ferroviario si sviluppa per intero all'interno del comune di Modena, che non è inserito negli elenchi dei comuni dichiarati sismici di 1° o 2° categoria (rispettivamente $S = 12$ e $S = 9$), individuati dalla Legge 1684/62 e successivamente dal D.M. 03/03/1975.

Nella zona di pianura si è tuttavia avuta storicamente un'attività tellurica d'intensità generalmente media (fino al VII grado).

Per quanto concerne la sismicità storica, del territorio Modenese sono stati registrati numerosi macrosismi tra cui quelli più significativi vengono segnalati di seguito con indicazione della data, del grado di intensità, della localizzazione dell'epicentro e dei danni arrecati:

- 91 a.C., VIII-IX MCS. zona Modenese-Reggiana, frane lungo la fascia pedeappenninica;
- settembre 1249, VII-VIII MCS. Modena, danni limitati;
- 20 luglio 1399, VII MCS, Modena, leggeri danni nella città stessa;
- 1 marzo 1505, VII MCS, fascia pedecollinare tra Modena e Bologna, leggeri danni ad abitazioni;
- 5 giugno 1510, IX MCS, Appennino Modenese, crolli di abitazioni ed effetti di sassa nell'acqua dei canali presenti a Sud di Modena;
- 2 maggio 1987. Modena, VII MCS, leggeri danni all'abitato di Modena.
- 20 maggio 2012 Modena, crolli di abitazioni.

La causa dei numerosi sismi registrati è da imputarsi all'evoluzione geodinamica recente dell'Appennino che ha carattere distensivo nel settore interno e compressivo lungo la fascia pedemontana; nel settore nord-orientale, inoltre, la catena è caratterizzata da fenomeni di trascorrenza in senso trasversale.

In particolare, nel territorio di Modena, l'attività sismica è riferibile alla presenza di strutture Appenniniche frontali.

17.2 GEOMORFOLOGIA

17.2.1 *Assetto Geomorfologico dell'area in esame*

La morfologia della regione è caratterizzata fondamentalmente da tre elementi, entrambi legati all'attività del corso d'acqua principale: la conoide del fiume Secchia, il "Rivone" e i dossi della media e bassa pianura.

La conoide, con apice presso Sassuolo e vertici presso Campogalliano e Modena, ha una lunghezza di circa 20 Km ed una larghezza massima di 14 km; essa è asimmetrica rispetto all'attuale corso del fiume, che si trova spostato verso il suo margine occidentale. È una conoide dall'acclività piuttosto blanda, evolvendo dal 2,5% della fascia pedecollinare allo 0,7% nella sezione più a valle (già denominata "Alta pianura"), con un'ulteriore riduzione di pendenza intorno all'isoipsa 50 m che ne riduce il valore a livello dello 0,2% nella parte terminale.

Come evidenziato dalla sezione geologica precedentemente riportata, tale conoide è composta di quattro unità logiche sovrapposte, di cui tre affioranti ed una, la più antica, poggiante direttamente sul substrato di sedimenti di ambiente marino di età plio-pleistocenica.

Le unità affioranti, contrassegnate con numeri romani nell'estratto della carta geologica dell'area in esame in precedenza riprodotta, sono, in ordine decrescente di età: la I, visibile in due ristrette fasce ai lati del fiume ed in parte ricoperta da paleosuolo rossastro, raccordantesi con i terrazzi alti della valle del Secchia a sud di Sassuolo; segue la II, ossia la sezione recente, la più estesa come superficie, poiché giunge a lambire l'abitato di Modena; infine la III, costituita dai depositi attuali, re-incisi dal corso d'acqua negli ultimi anni a causa dell'abbassamento del letto del Secchia, a seguito delle massicce estrazioni di inerti.

Sempre con riferimento alla sezione la conoide può essere distinta in due sezioni: la parte apicale e la zona mediano-distale.

La parte apicale, all'incirca da Sassuolo all'abitato di Magreta (collocata a metà strada tra Sassuolo e Rubiera, ad una quota di 78 m s.l.m.), risulta formata in prevalenza di banchi di ghiaie normalmente miste a sabbia e talvolta impastate con limo e argilla o parzialmente cementate, separati da setti limo-argillosi, in genere poco potenti. Alla profondità di circa 100 m si rinviene un livello di limi grigio-azzurri marini di età pleistocenica.

La zona mediano-distale della conoide, più estesa e potente (da Magreta a Campogalliano e Modena) è costituita, per i primi 300 m di profondità, dal pacco di depositi continentali, composti da un'alternanza di livelli ghiaiosi e limo-argillosi in percentuale pressoché uguale.

I banchi ghiaiosi si presentano regolari, con ampio sviluppo laterale nella parte occidentale della conoide, mentre nella parte orientale risultano meno potenti, di forma lenticolare e con andamento irregolare. Tale differenza, secondo una delle possibili interpretazioni, può essere imputata al fatto che la sezione più orientale della conoide in realtà sia stata deposta anziché dal fiume Secchia, dalla Fossa di Spezzano, presumibilmente caratterizzata da una attività meno potente e più irregolare (da: Gasperi et al., 1989).

Completa la caratterizzazione morfologica della conoide del fiume Secchia la descrizione del cosiddetto "Rivone", ossia una scarpata dell'altezza di circa 4 m, collocata nel tratto mediano-distale della conoide, che divide le alluvioni attuali da quelle antiche.

La dinamica geomorfologica, dalla quale ha tratto origine, è quella di un importante episodio di erosione fluviale, in cui il fiume, a causa probabilmente di un evento climatico di relativa siccità, si è trovato ad avere una portata d'acqua sensibilmente inferiore, situazione che ha condotto ad uno sbilancio tra erosione del proprio letto e deposizione di materiale eroso a monte, provocando infine l'incisione delle proprie alluvioni.

La presenza del Rivone permette cronologicamente di distinguere, tra i depositi alluvionali del fiume Secchia, quelli anteriori e quelli posteriori a tale evento di erosione fluviale: i depositi più vecchi, facenti parte delle alluvioni recenti, risiedono a quote topografiche superiori rispetto ai depositi delle alluvioni attuali, che risultano depositi a colmamento dell'incisione dovuta a tale erosione.

Il rinvenimento di alcuni frammenti arborei fossili sepolti all'interno dei depositi attuali a considerevole profondità, datati 1520 ± 50 a.C. col metodo del radiocarbonio, permettono di collocare all'incirca nel periodo immediatamente precedente tale data l'inizio della deposizione della conoide attuale (da: Bertolani et al., 1972).

Oltre il margine distale della conoide del Secchia, quasi mai chiaramente identificabile a causa dell'ormai basso gradiente morfologico, si rinvia l'ambito propriamente detto bassa pianura, caratterizzato da virtuale tabularità. Tale continuità planiziale è però interrotta da aree chiuse, leggermente depresse, determinate verosimilmente da fenomeni di subsidenza locali, e generalmente sede, in passato, di "valli" o acquitrini, attualmente tutte bonificate, e da alcune emergenze dal profilo altimetrico quasi impercettibile: i dossi, cioè il residuo degli argini naturali depositi dal Secchia durante le varie migrazioni d'alveo intervenute nei secoli.

Si distinguono i dossi recenti, cioè attivi fino alla relativamente recente realizzazione degli argini artificiali a protezione della bassa pianura, sede degli alvei di epoca attuale, ed i dossi fossili, testimoni di paleoalvei. In generale, essi emergono gradualmente dal margine distale della conoide e si protendono fra le valli e le leggere ondulazioni planiziali come digitazioni.

Molto spesso queste strutture non sono percepibili da punti di osservazione posti al suolo, a causa delle minime differenze di quota rispetto al livello medio del piano di campagna, dell'ordine di $1 \div 1,5$ m.

La zona della bassa modenese è sempre stata caratterizzata da un elevato disordine idraulico, con frequenti inondazioni, a causa delle generali condizioni morfologiche della bassa pianura che conducono i fiumi provenienti dall'Appennino a disporsi, nel loro ultimo tratto, parallelamente al corso del Po, aumentando così i tratti a corrente lenta e dal deflusso difficoltoso.

Durante le imponenti esondazioni, conseguenti a tale situazione, verificatesi in passato prima della realizzazione di argini, i dossi diventavano pienamente visibili come alti topografici emergenti dalla superficie delle acque che, gradualmente, si ritiravano defluendo verso zone di valle o raggiungendo il corso più basso dei fiumi tramite le vie preferenziali di deflusso.

Proprio tale aspetto ha determinato la valenza storico-testimoniale dei dossi, avendo rappresentato fin dal periodo preistorico le linee di insediamento preferenziale al riparo dalle periodiche inondazioni, ricalcate attualmente dalla successione rettilinea di vari centri abitati.

Contestualmente, è possibile ravvisare un'ulteriore elemento di rilevanza paesistica dei dossi, in quanto, assieme ad altre strutture come argini o rilevati stradali, suddividono l'area in celle idrauliche più o meno chiuse, circoscrivendo parzialmente l'ambito di eventuali esondazioni.

Infine, hanno valenza idrogeologica, in quanto, per la loro genesi fluviale, sono formati da terreni a matrice ghiaiosa spesso più grossolana rispetto a quella dei terreni circostanti, e costituiscono quindi vie di infiltrazione preferenziali delle acque superficiali verso le falde soggiacenti.

17.3 PEDOLOGIA

Allo scopo di completare la caratterizzazione dell'area di studio si introducono brevemente le caratteristiche dei suoli nell'area di studio.

Prendendo l'avvio dall'esame dell'area vasta, i suoli della pianura reggiano-modenese compresa nell'area in studio fanno parte morfologicamente della zona di transizione tra alta e bassa pianura emiliana, e mediamente si presentano a tessitura variabile, in prevalenza media e fine, con un'elevata frazione di minerali alterabili e di carbonati.

Si tratta di suoli originatisi a partire da sedimenti fluviali di granulometria medio-fine, solitamente organizzati in strati o con laminazioni. Rispetto a tale matrice originaria, i suoli si sono differenziati per alterazione di tipo biochimico, oltre che per l'alterazione meccanica indotta dalle attività agricole e dall'incorporamento di sostanza organica negli orizzonti più superficiali ad esse connessa.

L'alternanza di stagioni piovose e di periodi caldi e secchi, tanto più definita quanto più ci si allontana dal rilievo appenninico, come evidenziato nello studio delle caratteristiche climatiche riportato nel Capitolo "Ambiente Idrico", ha favorito nel tempo la solubilizzazione e la mobilizzazione dei sali solubili, e la successiva riorganizzazione all'interno del suolo dei precipitati carbonatici, sotto forma di cristalli, concrezioni e concentrazioni soffici.

Tutti i suoli presenti nell'area, eccezion fatta ovviamente per le aree immediatamente circostanti l'alveo del Secchia e comprese nell'area della conoide attuale, hanno in genere buone qualità agronomiche, bassa resistenza meccanica alla lavorazione, profondità utile per gli apparati radicali che evolve da buona ad elevata, procedendo dall'asse della conoide del fiume verso la media e bassa pianura, limitati segni di idromorfia recente e bassa pietrosità.

Vengono quindi compresi nelle classi di capacità d'uso I e II, e utilizzati per un ampio spettro di colture intensive, dalle cerealicole alle foraggere, alternate a frutteti e vigneti.

Più specificatamente, si possono distinguere tre unità pedologiche distinte.

- *Settore a sud della direttrice Modena-Rubiera-Reggio (via Emilia)*: l'ambiente originario è ancora quello della piana pedemontana (parte medio-distale della conoide del Secchia). I suoli si sono formati in sedimenti di antiche superfici della pianura, che mostrano maggiori evidenze di alterazione,

decarbonatazione degli orizzonti superficiali e accumulo dei precipitati carbonatici negli orizzonti profondi. Secondo la classificazione FAO-UNESCO-ISRIC, 1989 (da: A. Giordano, UTET – 1999) tali suoli rientrano nei *Calcaric Cambisols*.

- *Settore nord della conoide recente, in prossimità del Secchia*: tale area potrebbe altrimenti essere considerata una sottounità della precedente; in essa le alluvioni si differenziano per una minore abbondanza della frazione limosa. I relativi suoli, a giacitura subpianeggiante con pendenze comprese tra 0,1 e 0,3%, hanno orizzonti superficiali, spessi circa 50 cm, caratterizzati da tessitura media e grossolana, buona ossigenazione e componente calcarea molto forte fino ad oltre 1,5 m di profondità. Gli orizzonti profondi, spessi circa 40 cm, sono a tessitura franca o franca-limosa, moderatamente alcalini, e poggiano su di un substrato a tessitura franca o franca-sabbiosa, anch'esso molto alcalino. Anche per questa unità pedologica, i suoli possono rientrare nei *Calcaric Cambisols*.
- *Unità Pradoni*: allontanandosi dal rilievo del dosso fluviale nella direzione della depressione morfologica a valle, si trovano suoli pianeggianti di tale unità. Le loro caratteristiche sono: pendenza tipicamente compresa tra 0,08 e 0,2% e grande profondità; si tratta di suoli molto calcarei e moderatamente alcalini, a tessitura moderatamente fine (franca-limosa o franca-argillosa limosa) nella parte superiore, media o moderatamente fine in quella inferiore. La presenza in alcuni periodi dell'anno di saturazione idrica, con conseguente carenza di ossigeno nella parte inferiore del suolo, determina nei suoli Pradoni condizioni sfavorevoli alla crescita di colture sensibili all'asfissia radicale. Per questo motivo, particolare cura viene prestata all'efficienza della rete scolante per favorire lo scorrimento a valle delle acque in eccesso. Tali suoli possono rientrare nella categoria dei *Calcaric Arenosols*.

17.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI ED INDIRIZZI PROGETTUALI PER LA TUTELA DEI RICETTORI

I fattori d'impatto per la componente in esame possono essere connessi alle caratteristiche geotecniche dei terreni. Di contro, si evidenzia che queste costituiscono, più che un vero e proprio fattore di impatto sull'ambiente, un vincolo ed un elemento di indirizzo nelle successive scelte tipologiche progettuali. L'assetto geotecnico del territorio delle aree di progetto risulta caratterizzato da terreni coesivi, sovraconsolidati e di media-alta plasticità, costituiti prevalentemente da un'alternanza di limi, limi argillosi e argille più o meno limose, da moderatamente a mediamente consistenti, e da subordinato limo sabbioso molto consistente.

A questi terreni sono attribuiti nelle relazioni tecniche di settore i seguenti parametri geotecnici:

- Contenuto d'acqua naturale: 30%;
- Limite liquido: 30-50%;

- Limite di plasticità: 25%;
- Indice di plasticità: 15-30%;
- Peso di volume: 19 KN/m³;
- Grado di consolidazione: da 4 a 10;
- Modulo edometrico: 3-7,5 MPa;
- Coefficiente di consolidazione: varia tra 5×10^{-4} cm²/s e 6×10^{-3} cm²/s;
- Resistenza non drenata: 30/100 kPa;
- Angolo di resistenza al taglio: 23°-30°;
- Coesione efficace: 0/15 kPa.

Per quanto concerne la subsidenza non si rilevano veri e propri fattori d'impatto in quanto gli stessi studi di progetto non considerano gli abbassamenti medi un vincolo progettuale di rilievo in quanto valutati nell'ordine di circa 1 cm/anno.

18 GESTIONE EMERGENZE E CONTROLLO AMBIENTALE

Al fine di prevenire o limitare i danni potenziali sull'ambiente che potrebbero scaturire da situazioni di emergenza generatesi per effetto di condizioni operative anomale ovvero di eventi accidentali e indesiderati, sono stati individuati gli eventuali rischi ed i possibili scenari incidentali connessi alle attività di cantierizzazione e di costruzione pertanto, sono state definite le misure di risposta e di messa in sicurezza da adottare per impedire o minimizzare i possibili deterioramenti dell'ambiente.

Le più comuni situazioni di emergenza che potrebbero verificarsi in cantiere sono state analizzate in funzione delle matrici ambientali interessate:

- matrice suolo/sottosuolo;
- matrice acqua;
- matrice atmosfera.

1.1. MATRICE SUOLO E SOTTOSUOLO

Rottura o perdita accidentale di contenitori o tubazioni tale da causare sversamento e dispersione nel suolo e sottosuolo di sostanze liquide o fangose, pericolose e non pericolose, quali:

- carburanti;
- oli e altri lubrificanti utilizzati per i circuiti idraulici di impianti e mezzi d'opera;
- additivi chimici;
- fanghi cementizi e bentonitici;

1.2. MATRICE ACQUE

Rottura o perdita accidentale di contenitori o condotte tale da causare sversamento e dispersione in acque superficiali e/o profonde di sostanze liquide o fangose, pericolose e non pericolose, quali:

- carburanti;
- oli e altri lubrificanti utilizzati per i circuiti idraulici di impianti e mezzi d'opera;
- additivi chimici;
- fanghi cementizi e bentonitici;

1.3. MATRICE ATMOSFERA

Le attività che potenzialmente favoriscono la formazione di polveri e la loro dispersione in quantità significative all'interno dei cantieri e della viabilità pubblica sono:

- le demolizioni;
- i movimenti terra;
- gli sbancamenti;
- le costruzioni di rilevati;
- carico e movimentazione di rifiuti;
- attività che comportano stoccaggio, trasporto e posa in opera del pietrisco;

Allo scopo di contenere la dispersione delle polveri nell'ambiente circostante, si provvederà nelle aree di lavorazione e nelle piste di cantiere alla:

- bagnatura con frequenza variabile in funzione delle condizioni meteorologiche (vento, pioggia, traffico di mezzi pesanti ecc.);
- Irrorazione frequente delle aree oggetto di scavo e movimento di terra che provocano sollevamento di polveri;
- coprire con teli di plastica i cassoni degli autocarri, prima dell'uscita dalle aree di cantiere, verificando che gli stessi siano integri e ben fissati sulle sponde e che non ci sia alcuna possibilità di sollevamento delle polveri né di caduta di materiali;
- in caso di forte vento, se necessario, tutte le attività che provocano il sollevamento di polvere e che non sia possibile contenere, saranno sospese;
- nei lavori di demolizione, per ridurre al minimo la produzione di polveri si provvederà ad una efficace bagnatura delle strutture durante lo sviluppo delle demolizioni.

Per le operazioni di irrorazione si utilizzeranno esclusivamente autobotti dotate di meccanismi di irrorazione acqua. L'acqua in questo caso, non dovrà contenere sostanze inquinanti né avere requisiti di

potabilità. E' categoricamente vietato adibire, con accorgimenti empirici, precari e pericolosi, le betoniere scariche all'innaffiamento delle piste. Le autobotti utilizzate per l'irrorazione risultano tutte dedicate.

A titolo indicativo e non esaustivo, i possibili interventi di prevenzione e di messa in sicurezza da adottare, caso per caso, per rispondere ad uno specifico evento incidentale sono:

- raccolta o pompaggio di liquidi sversati o galleggianti;
- costruzione o stabilizzazione di argini;
- asportazione o rimozione di terreni o fanghi inquinati;
- impermeabilizzazione o copertura di suoli o fanghi contaminati;
- rimozione di rifiuti;
- svuotamento di vasche o recipienti contenenti sostanze o materiali potenzialmente pericolosi;
- installazione di drenaggi di controllo;
- trattamento di acque o fanghi;
- installazione di recinzioni, segnali di pericolo, etc
- vasche di contenimento in metallo o cls impermeabilizzate, tali da consentire l'accumulo di sostanze o materiali potenzialmente pericolosi;

1.4. PREVENZIONE E GESTIONE DEGLI EVENTI

Di seguito vengono elencate i contesti più frequenti che possono generare situazioni di emergenza e le misure di prevenzione più comuni ed efficaci da applicare:

1.4.1. Rifornimenti mobili in cantiere

D.M. 19-03-1990 "Norme per il rifornimento di carburanti, a mezzo di contenitori-distributori mobili, per macchine in uso presso aziende agricole, cave e cantieri (G.U. 31-03-1990, n. 76, Serie Generale)"

Lo scopo del paragrafo è la corretta gestione dell'utilizzo della cisterna del carburante, sia durante le operazioni di rifornimento mobile che durante le operazioni di utilizzo.

Di seguito viene specificata il criterio che l'operatore deve seguire durante l'erogazione del carburante per il rifornimento dei mezzi:

- spegnere il motore del mezzo da rifornire;

- controllare che nelle vicinanze non ci siano fiamme libere o potenziali fonti d'innesco d'incendio;
- verificare l'efficienza del bacino di contenimento del serbatoio e, nel caso sia presente un accumulo d'acqua, provvedere allo svuotamento dello stesso;
- inserire il tubo collettore di erogazione nel serbatoio del mezzo da rifornire;
- assicurarsi del corretto posizionamento dello stesso;
- agire sulla pompa manuale di erogazione della cisterna;
- verificare durante l'erogazione il livello carburante nel serbatoio mediante l'apposito indicatore.

La cisterna del serbatoio presenta un bacino di contenimento metallico che, in condizioni di emergenza, evita lo sversamento sul suolo del carburante.

In caso di sversamento sul suolo accidentale durante le operazioni di rifornimento, è previsto:

- immediata segnalazione al Responsabile di Cantiere;
- perimetrazione dell'area;
- posizionamento di materiale oleo-assorbente (graniglia), cuscini assorbenti ecc. nell'area interessata dallo sversamento;
- verifica speditiva della presenza di composti organici volatili (VOC) mediante utilizzo di fotoionizzatore portatile (PID);
- rimozione del terreno potenzialmente contaminato;
- verifica delle concentrazioni di VOC (<100 ppm) mediante utilizzo di PID;
- stoccaggio del materiale contaminato in cumuli non a contatto del terreno (o se possibile in contenitori o big bags) che verranno successivamente identificati e collocati negli appositi depositi temporanei;

L'eventuale rifiuto così prodotto verrà gestito in modo conforme alla normativa cogente – trasportato e smaltito da ditte specializzate come rifiuto pericoloso ovvero NON pericoloso in seguito alla classificazione attribuita.

In caso d'incendio del serbatoio, l'addetto che rileva l'incidente deve avvertire l'assistente di cantiere che attiverà la procedura di emergenza ed evacuazione.

Per ciò che attiene al riempimento della cisterna di carburante, il cantiere si avvale di fornitore valutato e quindi sensibilizzato alla politica ambientale dell'azienda.

E' previsto che all'arrivo dell'autobotte del fornitore, l'assistente di cantiere:

- sovrintenda le operazioni di rifornimento di gasolio;
- si accerti che l'automezzo sia in perfette condizioni (mancanza di perdite, ecc.);

- si assicuri che nelle aree adiacenti venga rispettato il divieto di fumare e usare fiamme libere;
- verifichi l'efficienza del bacino di contenimento del serbatoio e, nel caso sia presente un accumulo d'acqua, provvedere allo svuotamento dello stesso;
- al termine del rifornimento si accerti che non vi siano state perdite accidentali di gasolio. In caso di gocciolamenti e/o perdite cosparge le zone con apposito materiale assorbente e ne cura la rimozione.

Nelle vicinanze del serbatoio di stoccaggio del gasolio, deve sempre essere presente un estintore, periodicamente mantenuto.

Ogni subappaltatore dovrà dotarsi di un kit di pronto intervento ambientale, su ogni mezzo, in modo tale da ridurre il più possibile i tempi di intervento.

Ogni kit sarà costituito da almeno un sacco di graniglia da 20kg, barriere oleoassorbenti, panni o fogli oleoassorbenti, cuscini per l'assorbimento di sostanze oleose, prodotti disinfettanti e sacconi tipo "big bags" omologati per la raccolta del materiale e dispositivi di protezione individuale quali tute monouso, guanti, occhiali e mascherine ecc.

E' comunque garantito all'interno del cantiere, un servizio a cura dell'appaltatore costituito da personale formato e informato sulla gestione degli incidenti ambientali e sulla messa in sicurezza, dotato di un mezzo provvisto di dispositivi atti all'immediato impiego per confinare, limitare ed asportare l'eventuale contaminazione presente (es. graniglia, barriere oleoassorbenti, pannelli assorbenti, prodotti disinfettanti, ecc.). E' severamente vietato effettuare i rifornimenti in corrispondenza o prossimità dei corsi d'acqua.

1.4.2. 3.4.2 Utilizzo di attrezzature alimentate a gasolio

Fatto salvo quanto specificato nel precedente paragrafo, il caso più comune è rappresentato dalla rottura del serbatoio del carburante del gruppo elettrogeno o di alcune porzioni idrauliche dello stesso.

Al fine di contenere eventuali sversamenti sul suolo o nelle acque superficiali, il gruppo elettrogeno sarà preferibilmente posizionato su aree livellate e pianeggianti (es. con posa di uno o più teli impermeabili, ecc.) e rese impermeabili (es. telo impermeabile, ecc.).

18.1.1 Sversamenti di lubrificanti dai mezzi d'opera

In caso di sversamento di lubrificanti per rottura, perdita accidentale ecc. dei mezzi d'opera (escavatore, pala meccanica, dumper, ecc.) occorrerà chiudere immediatamente il circuito e, quindi, alla posa di teli impermeabili o contenitori al di sotto delle tubazioni o parti meccaniche danneggiate.

Qualora la dispersione dei lubrificanti derivi da una lavorazione in corso, occorrerà, inoltre, disporre

l'interruzione momentanea dei lavori almeno per il tempo necessario al completamento degli interventi di messa in sicurezza e delimitazione dell'area.

Durante la gestione di cantiere le istruzioni operative da seguire saranno le seguenti:

- Il Capo Cantiere ha la responsabilità della corretta disposizione dei rifiuti nei depositi preposti e pertanto sarà vietato immettere rifiuti di una determinata tipologia in un sito non previsto, immettere rifiuti liquidi in aree non dotate di bacino di contenimento, lasciare contenitori in prossimità di caditoie di acque pluviali, abbandonare i rifiuti in aree non predisposte al deposito temporaneo e miscelare tipologie di rifiuti diverse.
- L'Ufficio Ambiente del Cantiere controlla la corretta gestione dei rifiuti tramite individuazione dei codici CER e definizione delle modalità di raccolta, identificazione delle aree di deposito temporaneo per ogni rifiuto, definizione delle modalità di trasporto, di recupero e smaltimento ed identificazione dei soggetti addetti a tali attività.
- L'Addetto Ambiente verifica giornalmente che all'interno delle aree di cantiere sarà prevista la realizzazione di zone per la raccolta dei rifiuti speciali con apposito contenitori separati per ogni tipologia di rifiuto, segnalati con opportuna cartellonistica indicante il codice CER relativo.
- L'Addetto Ambiente verifica giornalmente che all'interno delle aree di cantiere lo stoccaggio dei rifiuti pericolosi avvenga sempre in idonei contenitori con totale copertura dell'area e muretto e/o vasca di contenimento per gestire le eventuali perdite ed eventi accidentali.
- Ogni qualvolta si produce una nuova tipologia di rifiuto non ancora classificata si procederà con l'effettuazione delle analisi necessarie alla classificazione del rifiuto e all'attribuzione del codice CER.
- Il Responsabile Ambiente verifica la regolarità autorizzativa delle varie imprese di trasporto e degli impianti di trattamento, recupero e smaltimento dei rifiuti.
- L'Addetto Ambiente verifica che i depositi temporanei sia lontani dagli alloggi e dalle vie di movimentazione e che rispettino le modalità tecniche di stoccaggio ed i limiti normativi.
- L'Ufficio Ambiente di cantiere avrà copia delle autorizzazioni delle ditte di trasporto e dei siti di destinazione dei rifiuti, siano essi impianti di recupero e/o discariche, autorizzati in regime semplificato e/o ordinario.
- Nel caso di rottura di contenitori e manufatti occorrerà individuare l'origine della fuoriuscita del rifiuto liquido e bloccare il flusso tempestivamente. Se il rifiuto entra in contatto con corpi idrici o è filtrato nel terreno occorrerà avvisare entro 24 ore gli Enti competenti.

- Nel caso di contatto di rifiuti di differente tipologia bisognerà separarli nuovamente e successivamente destinarli a smaltimento e/o recupero.

18.2 NORMATIVE

- Legge 1976, n.319;
- D.P.C.M. 1 marzo 1991, limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge 26 Ottobre 1995, n. 447, Legge Quadro sull'inquinamento acustico e successive modifiche;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997, determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 16 marzo 1998, tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

Esistono inoltre in ambito CEE una serie di normative che trattano e fissano limiti alla rumorosità delle macchine ed attrezzature di diffuso impiego nei cantieri (escavatori, apripiste, gru, compressori, gruppi elettrogeni, ecc.), molte delle quali hanno già avuto il recepimento nazionale.

La globalizzazione del mercato e la concorrenza richiede in ogni caso un costante allineamento da parte delle case costruttrici ai limiti di emissione più restrittivi.

Le principali Direttive CEE che si occupano di macchine e attrezzature da cantiere e che fissano i livelli di potenza acustica ammissibile espresso in dB(A)/1 pW in funzione delle caratteristiche costruttive (massa del martello demolitore, potenza netta installata espressa in kW, ecc.) sono:

- Direttiva 79/113/CEE del Consiglio del 19 dicembre 1978 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla determinazione delle emissioni sonore delle *macchine e dei materiali per cantiere* (GU L 33, 8.2.1979, p. 15) e successivi aggiornamenti;
- Direttiva 84/533/CEE del Consiglio del 17 settembre 1984 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al livello di potenza acustica ammesso dei *motocompressori* (GU L 233, 30.8.1985, p. 11) e successivi aggiornamenti;
- Direttiva 84/534/CEE del Consiglio del 17 settembre 1984 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al livello di potenza acustica ammesso delle *gru a torre* (GU L 300, 19.11.1984, p. 130) e successivi aggiornamenti;
- Direttiva 84/535/CEE del Consiglio del 17 settembre 1984 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al livello di potenza acustica ammesso *dei gruppi elettrogeni di saldatura* (GU L 300, 19.11.1984, p. 142) e successivi aggiornamenti;

- Direttiva 84/536/CEE del Consiglio del 17 settembre 1984 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al livello di potenza acustica ammesso dei *gruppi elettrogeni* (GU L 300, 19.11.1984, p. 149) e successivi aggiornamenti;
- Direttiva 84/537/CEE del Consiglio del 17 settembre 1984 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al livello di potenza acustica ammesso dei *martelli demolitori azionati a mano* (GU L 300, 19.11.1984, p. 156) e successivi aggiornamenti;
- Direttiva 86/662/CEE del Consiglio del 22 dicembre 1986 per la limitazione del rumore prodotto dagli *escavatori idraulici e a funi, apripiste e pale caricatrici* (GU L 384, 31.12.1986, p. 1) e successivi aggiornamenti.

I recepimenti nazionali delle direttive CEE sono contenuti nel seguente corpo normativo:

- D. M. 30 settembre 1984 del Ministero dei Trasporti e dell'Aviazione Civile, "Aggiornamento ed integrazione di taluni norme di cui al D.M. 12/01/1982 concernente l'omologazione parziale CEE dei tipi di veicolo a motore e di rimorchi per quanto riguarda il livello sonoro ammissibile per lo scappamento" (s.o.G.U. n. 54 del 4/3/1985);
- D. M. 6 dicembre 1984 del Ministero dei Trasporti e dell'Aviazione Civile, "Modificazioni alla tabella di cui all'allegato I, punto 5.2.2.1., del decreto ministeriale 12 gennaio 1982 recante norme relative all'omologazione parziale CEE dei tipi di veicolo a motore per quanto riguarda il livello sonoro ammissibile ed il dispositivo di scappamento Direttive CEE n. 70/157, n. 73/350, n. 77/212, n. 78/315, n. 81/334 e n. 84/424 (s.o. G.U. n. 54 del 4/3/1985)
- D. M. 28 novembre 1987, n. 588 "Attuazione delle Direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile" (G.U. n. 73 del 28/3/1988). Il decreto fissa le norme attuative delle direttive CEE citate e vengono fornite indicazioni sulle modalità di immissione in commercio delle macchine nonché degli organismi autorizzati al rilascio, diniego, sospensione e revoca della certificazione CEE. All'Art. 5 si riportano le competenze del sindaco sull'emissione sonora e l'impiego delle macchine di cui al titolo;
- D. L.vo 27 gennaio 1992, n. 135 "Attuazione delle Direttive 86/662/CEE e 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripiste e pale caricatrici;

- D. L.vo 27 gennaio 1992, n. 137 "Attuazione della Direttiva 87/405/CEE relativa al livello di potenza acustica ammesso delle gru a torre" (s.o. G.U. n. 41 del 19/2/1992). Il decreto si applica al livello di potenza acustica del rumore prodotto nell'ambiente e di pressione acustica del rumore propagato nell'aria e misurato sul posto di guida. Vengono indicati i criteri per la concessione dei certificati di conformità CEE.
- D. M. 4 Marzo 1994, n. 316 "Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e gru, apripista, pale caricatrici (G.U. n.122 del 27/5/1994). Il decreto dispone i requisiti per l'autorizzazione alla certificazione CEE prevista dalle 86/662/CEE e 89/514/CEE e i soggetti preposti al rilascio (Art.1).

19 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

19.1 CARTA DELL'USO DEL SUOLO

L'esame dell'uso del suolo nel territorio oggetto di studio è stato effettuato a mezzo analisi fotointerpretativa.

Il riporto cartografico dei limiti delle classi di uso del suolo e l'inquadramento dell'utilizzazione del suolo dell'intero territorio è stato eseguito su base aerofotogrammetrica 1:5.000.

Per la definizione delle classi di utilizzazione si è fatto riferimento alle voci di legenda del Corine Land Cover. Sono state individuate nello specifico 20 tipologie di uso del suolo del territorio.

Nei paragrafi seguenti viene riportata una descrizione "uso x uso" di quanto rilevato nella fascia territoriale di interesse.

19.1.1 *Seminativo*

Rientrano in tale classe i terreni interessati unicamente da colture erbacee.

Le coltivazioni prevalenti sono rappresentate dai cereali autunno-vernini quali il grano, il sorgo, l'orzo e dalla barbabietola, con un raccolto estivo più frequentemente rappresentato dal mais da insilato o da granella e dalla soia. In questi ultimi anni si sta affermando la coltivazione di protooleaginose e girasole. I prati annuali o biennali e gli erbai a erba medica per la produzione di foraggio sono frequenti ed associati all'indirizzo prevalentemente zootecnico delle aziende.

La vegetazione di tipo non produttivo ad essi associata è limitata alle specie annuali infestanti le colture di frumento appartenenti all'associazione fitosociologica *Matricario-Alchemilietum* subass. ad *Alopecurus myosuroides*, e di mais, caratterizzati da piante dell'associazione *Polygono-Chenopodion*.

19.1.2 Cantieri, spazi in costruzione e scavi

Rientra, in base all'uso del suolo 2008, nei territori modellati artificialmente.

In particolare viene classificato tra quelle che vengono definite aree estrattive, discariche, cantieri e terreni artefatti e abbandonati, nel dettaglio indicato con la sigla Qc, stante ad indicare Cantieri, Spazi in costruzione e scavi.

Questo deriva dalla recente realizzazione nelle aree limitrofe del nuovo scalo merci Marzaglia, il cui completamento avverrà proprio a seguito della realizzazione della viabilità di adduzione oggetto della presente relazione ambientale.

19.2 CARTA FISIONOMICA-STRUTTURALE DELLA VEGETAZIONE

La vegetazione di un'area risulta intimamente connessa ai diversi fattori ecologici e alle interazioni che si stabiliscono tra questi. La geomorfologia e il clima rappresentano i due fattori, che più degli altri determinano e influenzano la distribuzione delle varie formazioni vegetali o fitocenosi.

Dall'analisi fotointerpretativa integrata si è giunti alla redazione della carta dell'uso del suolo, dalla cui elaborazione è scaturita la carta fisionomica-strutturale della vegetazione.

La carta, redatta in scala 1:5.000, è stata strutturata secondo le voci legenda riportate sinteticamente nella seguente tabella.

CARTA FISIONOMICA-STRUTTURALE DELLA VEGETAZIONE
Aree urbane, industriali ed infrastrutture
Lineamenti del paesaggio vegetale naturale
Formazioni riparie
Vegetazione erbacea igrofila e mesoigrofila degli ambiti lacustri
Vegetazione erbacea igrofila e mesoigrofila lungo i canali
Incolti e pascoli
Bosco misto
Macchia
Siepi miste e cordoni boscati di caducifoglie
Alberi monumentali
Lineamenti del paesaggio vegetale antropico
Vegetazione agraria
Vegetazione ornamentale
Filari arborei

19.2.1 Lineamenti del Paesaggio Vegetale Naturale

Grazie allo studio dei sedimenti pollinici sui suoli ben drenati e a tessitura media o grossolana della pianura si è riscontrato che l'area oggetto d'indagine appartiene alla formazione forestale climax "*Querc-*

Carpinetum boreoitalicum” con dominanza di farnia (*Quercus robur*), carpino bianco (*Calpinus betulus*), pioppo bianco (*Populus alba*), tiglio (*Tilia platyphillos*) e olmo (*Ulmus minor*). Di questa si è trovata traccia esclusivamente in boschi relitti e in esemplari isolati o in filari in quanto una intensa utilizzazione agricola ha modificato profondamente gli usi originari del territorio.

Oggigiorno la farnia e le altre latifoglie nobili vi sono spesso rappresentati solo come esemplari isolati all'interno di un corteggio di piante la cui composizione floristica è alterata da specie avventizie esotiche quali *Robinia pseudoacacia* in grado di costituire associazioni vigorose ed invadenti. Da rilevare è invece l'abbondanza del Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*).

19.2.2 Lineamenti del Paesaggio Vegetale Antropico

19.2.2.1 VEGETAZIONE AGRARIA

La vegetazione sinantropica è rappresentata da formazioni di elementi infestanti, sinantropici e ruderali di ridotto significato fitogeografico ed ecologico.

Le tipologie di coltivo prevalente sono il seminativo a cereali estivi e vernini (mais e grano) alternato in rotazione con colture foraggere (erba medica).

Le specie poliannuali che accompagnano gli appezzamenti a prato stabili, oggetto di operazioni colturali meno drastiche e più diluite nel tempo, che permettono una maggiore stabilità e diversità ecologica rispetto al seminativo, sono relegate ad alcuni appezzamenti nella fascia perialveale del Secchia.

La vegetazione erbacea spontanea può insediarsi stabilmente solo ai bordi degli appezzamenti coltivati, lungo il bordo di fossi e carrarecce in aree incolte a lato o sui rilevati delle strade che attraversano l'area dove trovano rifugio le specie dei *convolvulalia sepii* e dell'*Agropyretum repentis*.

La vegetazione infestante, associata a colture agrarie per lo più cerealicole, è limitata a specie annuali infestanti appartenenti all'associazione fitosociologica *Matricario – Alchemilletum* ad *Alopecurus myosuroides*, per il frumento, e a quella *Polygono-Chenopodion polyspermi* per il mais.

19.2.2.2 FILARI ARBOREI

I filari più rappresentativi lungo i viali di ingresso ai complessi gentilizi sono costituiti dal Pioppo cipressino. Altre configurazioni delle alberate lungo la viabilità ed ai margini delle proprietà presentano anche Pioppo bianco e Pioppo nero, il Bagolaro (*Celtis australis*) ed il Noce *Juglans regia*.

Altre configurazioni delle alberate lungo la viabilità ed ai margini delle proprietà presentano anche Pioppo bianco e Pioppo nero, il Bagolaro (*Celtis australis*) ed il Noce *Juglans regia*.

19.3 ANALISI DELLA FAUNA

L'azione dell'uomo ha contribuito ad alterare la situazione faunistica originaria, sia con azioni indirette come la deforestazione, la bonifica e la messa a coltura, sia con azioni dirette come la caccia o l'introduzione di specie esotiche.

Quest'azione ha compromesso i delicati equilibri tra produttori primari, gli erbivori, i carnivori, detritivori, parassiti, emiparassiti, iperparassiti (questi ultimi sono stati i primi a scomparire in gran parte). Si pensi all'opera di sistematica sostituzione della vegetazione spontanea con colture produttive specializzate ed iperspecializzate) considerando che ci troviamo in presenza di zone in cui il substrato pedologico consente buone rese economiche.

Nell'area di studio, costituita per la quasi totalità da zone coltivate e urbanizzate, il popolamento faunistico presenta pertanto solo le specie animali più tolleranti nei confronti delle attività umane e meno pregiate da un punto di vista naturalistico.

Ad ogni modo per quanto concerne il sistema faunistico l'area ha forti potenzialità. Gli habitat presenti assicurano condizioni ottimali per molte specie animali.

E' a partire da questi presupposti, che si può fare un cenno sulla fauna del comprensorio interessato dal progetto in esame.

19.3.1 Gli Anfibi

Gli anfibi dell'area sono comuni a buona parte del territorio emiliano. Sono legati agli ambienti umidi e la loro vulnerabilità dipende molto dalla vulnerabilità degli habitat dai quali dipendono almeno durante il periodo riproduttivo.

Sono presenti nell'area la Rana verde (*Rana lessonae*), la Rana agile (*Rana dalmatina bonaparte*), l'anfibio diffuso nelle pozze d'acqua, stagni, sorgenti, etc.. Il Rospo comune (*Bufo bufo*) e il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) abbastanza diffuso, come anfibio ubiquista è riscontrabile anche in ambienti notevolmente secchi. Trascorre la maggior parte dell'anno lontano dalle zone umide recandovisi esclusivamente per riprodursi.

19.3.2 I Rettili

Sono presenti alcuni colubridi, tra cui il Biacco (*Coluber viridiflavus*), il Biacco nero (*Coluber viridiflavus*), l'Orbettino (*Anguis fragilis*) e la Natrice dal collare (*Natrix natrix*). I primi sono molto comuni anche in zone antropizzate, mentre la natrice è legata ad ambienti umidi anche di ristretta superficie (pozzi, piccole vasche utilizzate per l'irrigazione, ecc.).

Sono inoltre presenti il Geco (*Tarentula mauritanica*) attivo di notte, si osserva frequentemente sui muri a secco, rovine, massi, mucchi di legna, sui muri e sotto le tegole degli edifici nei quali penetra, l'altra specie, meno comune della precedente, frequenta gli stessi ambienti.

I lacertidi diffusi nell'area sono frequenti in tutto il territorio, tra cui la Lucertola campestre (*Podarcis canpetris*), comune e diffusa, abita una grande varietà di ambienti compresi quelli antropizzati. La Lucertola muraiola (*Podarcis muralis maculiventris*) e la Luscengola (*Chalcides*) sono anch'essi comune nell'area. Il Ramarro (*Lucerta viridis*) è anch'esso abbastanza comune, ma vive preferibilmente in aree ricche di vegetazione.

19.3.3 I Mammiferi

La mammalofauna presumibile nell'area è composta dalle specie tipiche degli agroecosistemi modificati dall'uomo. Sono presenti la Talpa europea (*Talpa*), il Riccio, il Coniglio selvatico, l'Arvicola di savi (*Microtus savi*), l'Arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus italicus*) e l'Arvicola sotterranea (*Microtus subterraneus incertoides*). Inoltre trovano un habitat favorevole il Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus millei*), la Faina (*Martes foina*) e la Volpe (*Vulpes vulpes*).

Avendo mantenuto integro in alcuni suoi tratti il tessuto agrario tradizionale, e grazie alla vicinanza della fascia fluviale del Secchia, l'area presenta ancora buona vocazione faunistica, tanto da essere stata classificata come zona di ripopolamento e cattura ai fini della gestione venatoria.

In tali aree si incontra di frequente selvaggina quali lepri e fagiani, probabile oggetto di lanci volti ad incrementare popolazioni autoctone insediate ai margini della boscaglia ripariale del Secchia.

Ci troviamo in presenza di un importante corridoio ecologico oltre che per la fauna ornitica anche per i mammiferi, in particolare per il Capriolo (*Capreolus capreolus*), il Cinghiale (*Sus scrofa*), il Tasso (*Meles meles*) e la Volpe italiana (*Vulpes crucigera*).

I selvatici trovano rifugio nei pochi ambienti ecotonali superstiti nella pianura (lembi boscati e siepi residue). Particolare importanza in merito, anche per la centralità della posizione e per l'integrità dei territori circostanti, assume il nucleo a struttura boschiva che circonda il complesso gentilizio di Villa Gaudenzi.

Tra i mammiferi acquatici sono presenti la Puzzola (*Mustela putorius*), l'Arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*), il Toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*) e la Nutria (*Myocastor coypus*). Per questo roditore, di origine esotica, si è presentato un piano Poliennale di controllo e contenimento della popolazione (L. n. 157/92 ed L.R. n° 8/94) in quanto essa interferisce con gli equilibri ecosistemici, con varie componenti della fitocenosi, e si ciba anche di pulcini e uova di uccelli acquatici.

19.3.4 Gli Uccelli

Per ciò che concerne gli Uccelli stanziali, prevalgono le specie opportuniste ed ubiquitarie, per le medesime ragioni di alterazione degli habitat naturali da parte delle azioni antropiche. Fra queste si annoverano specie quali la Tortora dal collare orientale, la Gazza, la Cornacchia grigia, lo Storno, la Passera d'Italia, che sfruttano come rifugio gli elementi arborei residuali ed i parchi extra-urbani.

Ben diversa la situazione nella fascia attorno al fiume Secchia, dove la costituzione di un'area di protezione nella cassa d'espansione costruita a difesa dalle piene, attira un numero crescente sia di specie che di individui.

Tra le specie stanziali si annoverano la Gallinella d'acqua, la Folaga, il Germano reale, il Porciglione, il Martin pescatore, il Pendolino ed il Gabbiano. Presente tutto l'anno anche l'airone cinerino.

Delle specie svernanti alcune hanno già nidificato nella zona come lo Svasso maggiore, il Tuffetto, il Tarabusino. Altre sono solo presenti durante le migrazioni o estivanti quali Nitticora, Garzetta ed Airone rosso.

Gli Anatidi presentano l'Alzavola, il Codone, la Marzaiola, il Mestolone, il Moriglione mentre tra i Rapaci si incontrano il Nibbio bruno, il Falco di palude, l'Albanella reale, la Poiana, lo Sparviere, il Falco pescatore ed il piccolo Gheppio.

I limicoli sono rappresentati dal Cavaliere d'Italia, dal Beccaccino, dal Combattente e dal Piro piro.

Da rilevare che alcune di queste specie (es. Airone cinerino) sono state osservate frequentare gli stagni in località Rometta, con canneti e specchi d'acqua aperti relativamente indisturbati costituiscono habitat potenziali di molte altre specie omitiche acquicole quali Germano reale, oltreché Passeriformi quali Silvidi acrocefali (Cannaiola e Cannareccione).

Nel territorio sono anche presenti una garzaia di Airone cinerino (*Ardea cinerea*) e di Nitticora (*Nycticorax nycticorax*), specie ad elevato valore conservazionistico come il Topino (*Riparia riparia*), specie migratorie come il Lù piccolo (*Phylloscopus collybita*) e il Pettiroso (*Erythacus rubecula*).

Col censimento (effettuato per il SIA dello scalo Marzaglia) degli uccelli acquatici svernanti e del Cormorano (*Phalacrocorax carbo sinensis*) sono stati individuati 2000 uccelli appartenenti a 14 specie diverse. Il Gabbiano comune (*Larus ridibundus*), il Gabbiano reale (*Larus cachinnans*) e la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), o non sono presenti regolarmente nel sito di svernamento delle casse ma soltanto accidentalmente (Gabbiano), o sono presenti ma difficilmente censibili (Gallinella d'acqua). Tra le specie presenti si segnala: il Tuffetto, il Cormorano, l'Airone bianco maggiore, l'Airone cinerino, il Fischione, l'Alzavola, il Germano reale, il Codone, il Moriglione, la Folaga e la Pavoncella.

Dal censimento dell'avifauna nidificante di Passeriformi ne sono individuate 19 specie come nidificanti probabili o certe, 19 specie nel bosco igrofilo e 16 specie nell'arbusteto igrofilo. Tra le specie maggiori si segnalano: l'usignolo, il Merlo, la Cinciallegra, la Tortora, il Cuculo, il Martin pescatore, il Fagiano, il Picchio rosso maggiore, il Picchio verde, il Verdone, il Rigogolo, la Ghiandaia.

Di seguito si riporta un elenco, che pur non potendo essere completo, ha la funzione di delineare un quadro della grande varietà delle specie presenti nell'area oggetto di studio, tenendo presente che vi sono moltissime specie animali protette dalla Convenzione di Berna (L.5/8/1981, N°503, in vigore per l'Italia dall'1/6/1982).

L'elenco è stato redatto in ordine alfabetico, e contempla numerose specie protette dalla Convenzione di Berna (L.5/8/1981, N°503, in vigore per l'Italia dall'1/6/1982).

Specie
Airone Cenerino (<i>Ardea cinerea</i>)
Albanella minore (<i>Circus pygargus</i>)
Allocco (<i>Strix aluco sylvatica</i>)
Allodola (<i>Alda arvensis</i>)
Allodola cantarella (<i>Alda arvensis cantarella</i>)
Assiolo (<i>Otus scops</i>)
Averla capirossa (<i>Lanius senator</i>)
Averla piccola (<i>Lanius collurio</i>)
Beccaccia (<i>Scolopax rusticola</i>)
Beccafico (<i>Sylvia borin</i>)
Calandro (<i>Anthus campestris</i>)
Capinera (<i>Sylvia atricapilla</i>)
Cesena (<i>Turdus pilaris</i>)
Cincia bigia italiana (<i>Parus palustris italicus</i>)
Cinciallegra (<i>Parus major</i>)
Cinciarella (<i>Parus caeruleus</i>)
Civetta (<i>Athene noctua</i>)
Codibugnolo grigio italiano (<i>Aegithalos caudatus italiae</i>)
Colombaccio (<i>Columba palumbus</i>)
Cornacchia grigia (<i>Corvus corone</i>)
Cuculo (<i>Cuculus canorus</i>)
Fagiano (<i>Phasianus colchicus torquatus</i>)
Fringuello (<i>Fringilla coelebs</i>)
Gazza (<i>Pica pica</i>)
Gheppio (<i>Ealco tinnunculus</i>)
Ghiandaia italiana <i>Ganulus</i>
Gufo comune (<i>Asio otus</i>)
Lui grosso (<i>Phylloscopus trochilus</i>)
Lui piccolo (<i>Phylloscopus collybita</i>)
Lui verde (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)
Martin Pescatore (<i>Alcedo Atthis</i>)
Merlo (<i>Turdus merla</i>)
Ortolano (<i>Emberiza hortulana</i>)
Passera mattugia (<i>Passer montanus</i>)
Passera scopaiola (<i>Prunella modularis</i>)

Specie
Pernice rossa (<i>Alectoris rufa</i>)
Pettiroso (<i>Erithacus rubecula</i>)
Picchio muratore (<i>Sitta europea cisalpina</i>)
Picchio rosso maggiore italiano <i>Picoides major italiana</i>
Picchio verde italiano (<i>Picus viridis karelini</i>)
Pigliamosche (<i>Muscicapra striata</i>)
Poiana (<i>Buteo</i>)
Quaglia (<i>Coturnix</i>)
Regolo (<i>Regulus</i>)
Rigogolo (<i>Oriolus</i>)
Scricciolo (<i>Troglodytes</i>)
Sparviere (<i>Accipiter nisus</i>)
Starna (<i>Perdix</i>)
Storno (<i>Sturnus vulgaris</i>)
Strillozzo (<i>Miliaria calandra</i>)
Torcicollo meridionale (<i>Jynx torquilla tschusii</i>)
Tordella (<i>Turdus viscivorus</i>)
Tordo Bottaccio (<i>Turdus phylomelos</i>)
Tordo sassello (<i>Turdus iliacus</i>)
Tortora selvatica (<i>Streptopelia turtus</i>)
Upupa (<i>Upupa epops</i>)
Usignolo (<i>Luscinia megarhynchos</i>)
Verdone italiano (<i>Carduelis chloris aurantiventris</i>)
Verdone (<i>Carduelis chloris</i>)
Zigolo nero (<i>Emberiza ciriac</i>)

19.3.5 Gli Insetti

Anche la classe degli insetti gioca un ruolo molto importante nell'area, tante che viene utilizzata, da un punto di vista ecologico come indice di qualità ambientale nel sistema faunistico. Nel territorio della riserva sono presenti gli ordini degli Emitteri, dei Ditteri, degli Imenotteri, dei Coleotteri, e dei Lepidotteri.

19.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA VEGETAZIONE E SULLA FAUNA

Volendo valutare l'opera secondo il livello d'impatto che arreca alla componente vegetazione occorre fare le seguenti considerazioni. Il progetto in esame consiste nella realizzazione del collegamento tra lo scalo Marzaglia e la strada statale S.S. 9 Via Emilia.

Il territorio interessato dalla realizzazione delle opere di progetto è caratterizzato prevalentemente da una copertura vegetale di tipo agrario. Le formazioni di pregio e caratterizzate da un grado di maggiore naturalità sono presenti lungo le sponde del Secchia, e non risultano interessate direttamente dal tracciato in esame.

In questa fase di analisi non sono emerse problematiche di particolare rilievo in quanto le aree interessate dal cantiere non sono caratterizzate dalla presenza di alberature o associazioni vegetazionali di pregio. Si ritiene pertanto che l'opera in oggetto non pregiudichi l'area da un punto di vista vegetazionale e faunistico.

Fatto salvo quanto sopra riportato, nel caso in cui si rilevasse la presenza di alberi di pregio, per i quali si esclude pertanto un abbattimento, si potrà procedere secondo le due soluzioni di seguito descritte:

- *mantenimento della pianta in sito se compatibile con le lavorazioni di cantiere.* In questo caso si dovrà provvedere ad un intervento di potatura drastica della chioma al fine che la stessa non interferisca con i mezzi d'opera e perimetrazione della pianta con apposita recinzione a protezione del fusto. Le piante arboree ed arbustive conservate all'interno delle aree di cantiere dovranno essere sottoposte ad interventi di manutenzione per tutto il periodo di cantierizzazione in modo da preservarle nelle migliori condizioni possibili. Si dovranno quindi effettuare interventi di manutenzione quali: eventuali interventi di irrigazione di soccorso nel caso di periodi siccitosi ed in presenza di sintomi da stress idrico; periodici interventi di irrigazione a pioggia (più ravvicinati in caso di assenza prolungata di precipitazioni) per lavare il fogliame dalla polvere sollevata dagli automezzi o dagli impianti di cantiere. Nel caso in cui le piante manifestino sintomi patologici dovranno essere effettuati gli idonei interventi (concimazioni, interventi anticrittogamici, interventi antiparassitari, ecc.) richiesti dalle diverse patologie riscontrate. Qualora, nonostante l'adozione delle misure prescritte nei punti precedenti, si riscontrassero danni (scortecciamenti, rotture, ecc., al tronco o ai rami) bisognerà procedere a disinfezioni, ancoraggi, riduzioni di rami, potature per riequilibrare la chioma, ecc. Il terreno vegetale non potrà essere rimosso nell'ambito delle radici di alberi da conservare.
- *in caso di incompatibilità con l'attività di cantiere, si dovrà procedere al trapianto e alla successiva ricollocazione degli elementi più pregiati per dimensioni ed età.* Le piante dovranno essere estratte nel periodo di riposo vegetativo (indicativamente da fine autunno ad inizio primavera). In ogni caso le piante dovranno essere prelevate con una zolla di terra di dimensioni adeguate rispetto alla dimensione della pianta, cercando di limitare al massimo i danni all'apparato radicale.

20 ECOSISTEMI

20.1 CARTA DEGLI ECOSISTEMI

A seguito dell'esame delle Unità fisionomico-strutturali della Vegetazione e di quanto emerso dalle analisi sulla fauna, e tenuto conto della geomorfologia e dell'uso del suolo dell'area di studio, è stata strutturata una apposita carta tematica in scala 1:5000 dove sono state individuate le Unità Ecosistemiche di seguito elencate.

Unità Ecosistemiche
Ambienti urbani
Sistemi agrari
Ambienti degradati con dinamiche di ricolonizzazione
Siepi e boscaglie paraturali
Sistemi ripariali
Sistema acquatico dell'alveo del Secchia
Sistemi acquatici degli stagni

Nel seguito si descrivono gli ecosistemi di interesse per l'area.

20.1.1 Ambienti Urbani

Questo ecosistema è rappresentato dalle aree a maggiore antropizzazione, ossia dalle aree urbane vere e proprie quali l'abitato di Modena e da alcuni borghi di più piccole dimensioni quale Cittanova, nonché da infrastrutture (soprattutto viarie).

Sono stati inoltre racchiusi in questa classe i sistemi industriali, posti prevalentemente nella periferia nord-ovest di Modena e lungo l'autostrada, comprendenti sia opifici con attività industriali in corso sia edifici a destinazione commerciale e per i servizi al terziario.

Tale ecosistema, di scarso interesse floristico-vegetazionale, ospita zoocenosi quasi ovunque molto semplificate, caratterizzate da poche specie presenti in gran numero che riescono a sfruttare le risorse trofiche e i siti di nidificazione e/o rifugio disponibili; alcune delle specie di Uccelli e pipistrelli più abbondanti in ambiente urbano si nutrono prevalentemente al di fuori di questo. La fauna è formata dalle specie più sinantropiche e a minori esigenze ecologiche, quelle cioè che presso l'uomo trovano più facilmente cibo o rifugio, o che sono più tolleranti verso le attività umane.

Lungo la Via Emilia il paesaggio agrario, compreso nella fascia interessata con la linea ferroviaria esistente, è sede di una discreta pressione insediativa che però non conduce alla trasformazione della vocazione agricola.

Il tessuto residenziale in quest'area è composto da una serie di abitazioni residenziali, principalmente villette isolate con annesso giardino privato, nuclei rurali e ville signorili sorte lungo il reticolo viario storico di via della Barchetta e di strada del Ponte.

20.1.2 Sistemi Acquatici degli Stagni

Rientrano in questo ecosistema alcuni laghetti artificiali in località Rometta che rivestono un particolare interesse in quanto siti di riproduzione di tutti gli Anfibi: Tritoni, Raganella., Rana verde e tra i Rettili per la Natrice del collare. Sono inoltre potenzialmente frequentati dalla Gallinella d'acqua e dal Germano reale, dal Migliarino di palude, dal Corriere piccolo, dalla Ballerina bianca

Tra i mammiferi frequentano questi ambienti l'Arvicola d'acqua, il Topolino delle risaie, il Ratto delle chiaviche, i Pipistrelli. la Donnola. Si segnala in particolare la presenza della Nutria.

20.2 INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI E DEGLI INDIRIZZI PROGETTUALI

Nell'ambito dell'area in esame sono presenti una serie di tipologie ecosistemiche con caratteristiche suddivisibili in base alle interazioni presenti.

In generale i principali effetti sulla componente riguardano comunque:

- il consumo di suolo e la formazione di aree intercluse
- modificazioni ai sistemi naturali lungo i corsi d'acqua

I bassi valori di naturalità dell'area e l'alto grado di antropizzazione del tratto verso Modena limitano il livello di diversità e riducono i fattori di impatto.

21 RUMORE E VIBRAZIONI

In data 26/10/1995, viene pubblicata la Legge 26 ottobre 1995 n° 447 “*Legge quadro sull'inquinamento acustico*”. Detto strumento normativo affronta il tema dell'inquinamento acustico del territorio descrivendo, al suo interno, le definizioni fondamentali, le competenze ed adempimenti necessari per la tutela dell'ambiente dal rumore.

La Legge Quadro indica le metodiche da adottare per il contenimento della problematica (piani e disposizioni in materia d'impatto acustico), e fornisce all'art. 2 comma 1 una definizione del fenomeno, dell'ambito di applicazione della normativa e delle sorgenti.

In particolare la Legge Quadro fa riferimento agli **ambienti abitativi**, definiti come: “*ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 15/08/91, n.277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive*”.

Nella definizione riportata risultano quindi comprese le residenze e comunque tutti quegli ambienti ove risiedono comunità e destinati alle diverse attività umane, ai quali non viene in genere ristretto il concetto di ambiente abitativo.

Sempre all'interno dell'art. 2 comma 1. la Legge Quadro fornisce la definizione di sorgente di rumore suddividendole tra *sorgenti fisse* e *sorgenti mobili*. In particolare vengono inserite tra le **sorgenti fisse** anche le infrastrutture stradali e ferroviarie.

"... le installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore, le infrastrutture stradali, ferroviarie, commerciali; ...; le aree adibite ad attività sportive e ricreative."

La Legge Quadro ribadisce la necessità di far predisporre ai comuni una **zonizzazione acustica comunale**. Le aree previste per la zonizzazione del territorio sono sei e sono così caratterizzate:

I - AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani;

II - AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali;

III - AREE DI TIPO MISTO

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

IV - AREE DI INTENSA ATTIVITÀ UMANA

Rientrano in questa classe:

- a) le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenze di attività artigianali, con dotazione di impianti di servizi a ciclo continuo;
- b) *le aree in prossimità* di strade di grande comunicazione, *di linee ferroviarie*, di aeroporti e porti;
- c) le aree con limitata presenza di piccole industrie;

V - AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;

VI - AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI

Rientrano in questa classe le aree interessate da industrie a ciclo continuo prive di insediamenti abitativi.

Si nota che il Comune di Modena ha già effettuato il Piano di zonizzazione acustica.

Un aspetto innovativo della Legge Quadro è invece l'introduzione, accanto al criterio del valore limite assoluto di immissione nell'ambiente e del criterio differenziale previsti dall'ex D.P.C.M., di altri metodi di valutazione dello stato e dell'inquinamento acustico ambientale, che di seguito vengono elencati:

1. criterio del valore limite massimo di emissione;
2. criterio del valore di attenzione;
3. criterio del valore di qualità.

Si rileva pertanto che la Legge analizza sotto diversi aspetti la problematica acustica imponendo, accanto ai limiti di tutela per i ricettori, dei limiti sulle emissioni delle specifiche sorgenti e degli obiettivi di qualità da perseguire nel tempo.

Per l'individuazione dei limiti di applicabilità e delle soglie numeriche relative a ciascun criterio di valutazione, la Legge 447/95 demanda al D.P.C.M. del 14/11/1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*". Da tale D.P.C.M. resta, però, ancora una volta esclusa la regolamentazione delle infrastrutture di trasporto.

Di seguito, si sintetizzano i contenuti salienti del regolamento.

Per le strade extraurbane secondarie di categoria C1, a partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato, deve essere considerata una fascia di pertinenza dell'infrastruttura di 250 m.

All'interno della fascia suddetta i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria sono i seguenti:

- Per scuole, ospedali, case di cura, e case di riposo il limite è di 50 dB(A) nel periodo diurno e di 40 dB(A) nel periodo notturno. Per le scuole vale solo il limite diurno;
- Per gli altri ricettori posti all'interno della fascia il limite è di 65 dB(A) nel periodo diurno e di 55 dB(A) nel periodo notturno;
- Oltre la fascia di rispetto valgono i limiti previsti dai piani di zonizzazione acustica comunali

Il rispetto dei limiti massimi di immissione, entro o al di fuori della fascia di pertinenza, devono essere verificati con misure sugli interi periodi di riferimento diurno (6-22) e notturno (22-6), in facciata degli edifici e ad almeno 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Inoltre qualora, in base a considerazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, il raggiungimento dei predetti limiti non sia conseguibile con interventi sull'infrastruttura, si deve procedere con interventi diretti sui ricettori. In questo caso, all'interno dei fabbricati, dovranno essere ottenuti i seguenti livelli sonori interni:

- 35 dB(A) di Leq nel periodo notturno per ospedali, case di cura, e case di riposo;
- 40 dB(A) di Leq nel periodo notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) di Leq nel periodo diurno per le scuole.

I valori sopra indicati dovranno essere misurati al centro della stanza a finestre chiuse a 1,5 m di altezza sul pavimento.

21.1 CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM

21.1.1 Descrizione dei ricettori e delle principali sorgenti presenti

L'area di studio con potenziali impatti sull'ambiente acustico interessa una porzione di territorio interamente ricadente nella parte ovest del comune di Modena. Il territorio attraversato dalla realizzazione della rotonda di progetto si presenta un carattere urbanistico prevalente vocazione agricola. La densità dell'edificazione a partire dal Canale Freto risulta quindi particolarmente modesta cosicché i possibili impatti sono solo di tipo puntuale. I fabbricati residenziali sono costituiti da strutture mediamente a uno o a due piani fuori terra circondati da giardini privati e campi coltivati.

Nella fascia di indagine non è stata riscontrata la presenza di ricettori particolarmente sensibili al rumore come scuole e/o strutture sanitarie.

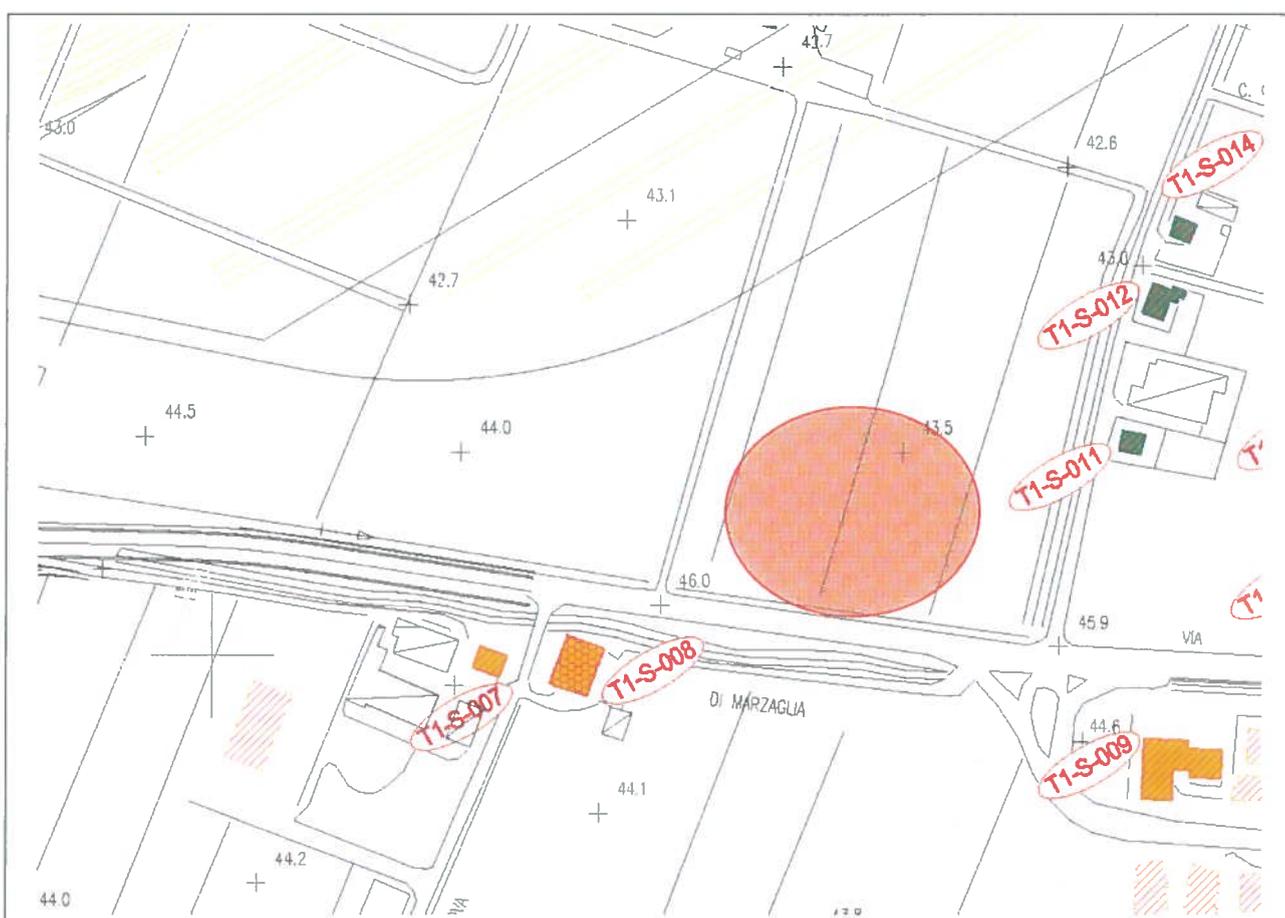


Figura 17 – Ubicazione ricettori

21.1.1.1 IL CENSIMENTO DEI RICETTORI

Nell'ambito delle analisi ante operam è stato previsto un censimento dei ricettori. L'indagine è stata estesa nell'area limitrofa alla realizzazione della rotonda, considerando i ricettori già individuati nello studio di impatto ambientale realizzato nel 2002 per la realizzazione dello scalo merci di Marzaglia. I

risultati dell'indagine hanno confermato la presenza di 6 ricettori, di cui sono state archiviate le caratteristiche generali.

È stata quindi prevista la compilazione di schede, in cui sono state riportate oltre alle informazioni di dettaglio (tipologia, distanza dalla linea, stato di conservazione, etc), idonea documentazione fotografica, utilizzando la medesima nomenclatura presente nello studio di impatto ambientale dello scalo merci.

Di seguito viene fornita una descrizione delle informazioni contenute nelle schede:

A) Dati generali

- Codice ricettore individuato da una stringa alfanumerica del tipo T1-S-ZZZ:
T1 ha inizio in prossimità dello scalo merci (km 47 circa della linea rilocata) e si estende fino all'imbocco lato Marzaglia della galleria che sottopassa l'autostrada A1
S Lato sud
ZZZ è un numero progressivo che individua i ricettori
- Documentazione fotografica

B) Localizzazione dell'edificio

- Comune
- Tavola di riferimento

C) Descrizione dell'edificio esaminato e del territorio

- Tipologia del ricettore (scuola, ospedale, residenziale, etc.)
- Numero dei piani
- Stato di conservazione (buono, medio, cattivo)
- Orientamento dell'edificio (parallelo, perpendicolare, obliquo)
- Categoria della struttura (muratura, c.a., etc.)
- Caratterizzazione degli infissi
 - Numero degli infissi presenti sui fronti esposti (parallelo, perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti, perpendicolare/obliquo lato progressive decrescenti)
 - Tipologia dell'infisso (legno o metallo)
 - Stato di conservazione (buono, medio, cattivo)
 - Tipologia del vetro (normale o alto isolamento)
- Descrizione della fascia tra la strada e l'edificio
- Altre sorgenti di rumore presenti

CODICE RICETTORE	T1 - S - 007
------------------	--------------

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Comune	Marzaglia
Progressiva (rilocata)	km 45+650 (linea MI-
Lato della linea	Sud
Distanza infrastruttura:	385 m
Tavola di riferimento	1 di 7



DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO ESAMINATO E DEL TERRITORIO

Tipologia	Residenziale	Numero dei piani	3
Stato conservazione	Buono	Orientamento	Obliquo
Categoria della struttura:	Muratura tradizionale		

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI

Parallelo all'infrastruttura	/	Tipologia infissi	Legno
Perpend./obliquo progr. crescenti	6	Stato degli infissi	Buono
Perpend./obliquo progr. decrescenti	9	Tipo vetro	Singolo
Fascia infrastruttura - edificio	Viabilità locale		
Altre sorgenti di rumore presenti	/		

CODICE RICETTORE	T1 - S - 008
------------------	--------------

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Comune	Marzaglia
Progressiva (rilocata)	km 45+630
Lato della linea	Sud
Distanza infrastruttura:	103 m
Tavola di riferimento	1 di 7



DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO ESAMINATO E DEL TERRITORIO

Tipologia	Residenziale	Numero dei piani	3
Stato conservazione	Rudere	Orientamento	Obliquo
Categoria della struttura:	Muratura tradizionale		

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI

Parallelo all'infrastruttura	/	Tipologia infissi	Legno
Perpend./obliquo progr. crescenti	/	Stato degli infissi	Cattivo
Perpend./obliquo progr. decrescenti	/	Tipo vetro	Singolo
Fascia infrastruttura - edificio	Viabilità locale		
Altre sorgenti di rumore presenti	/		

CODICE RICETTORE T1 - S - 009

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Comune Marzaglia
Progressiva (rilocata) km 45+480 (linea MI-
Lato della linea Sud
Distanza infrastruttura: 565 m
Tavola di riferimento 1di 7



DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO ESAMINATO E DEL TERRITORIO

Tipologia Residenziale Numero dei piani 3
Stato conservazione Buono Orientamento Obliquo
Categoria della struttura: cemento armato
CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI
Parallelo all'infrastruttura / Tipologia infissi Alluminio
Perpend./obliquo progr. crescenti 24 Stato degli infissi Buono
Perpend./obliquo progr. decrescenti 24 Tipo vetro Doppio
Fascia infrastruttura - edificio Viabilità locale
Altre sorgenti du rumore presenti /

CODICE RICETTORE T1 - S - 011

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Comune Marzaglia
Progressiva (rilocata) km 45+385 (linea MI-
Lato della linea Sud
Distanza infrastruttura: 451 m
Tavola di riferimento 1di 7



DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO ESAMINATO E DEL TERRITORIO

Tipologia Residenziale Numero dei piani 2
Stato conservazione Medio Orientamento Obliquo
Categoria della struttura: cemento armato
CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI
Parallelo all'infrastruttura / Tipologia infissi Legno
Perpend./obliquo progr. crescenti 4 Stato degli infissi Buono
Perpend./obliquo progr. decrescenti 4 Tipo vetro Singolo
Fascia infrastruttura - edificio Residuale
Altre sorgenti du rumore presenti /

CODICE RICETTORE T1 - S - 012



LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Comune Marzaglia
Progressiva (rilocata) km 45+360 (linea MI-
Lato della linea Sud
Distanza infrastruttura: 410 m
Tavola di riferimento 1 di 7

DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO ESAMINATO E DEL TERRITORIO

Tipologia Residenziale Numero dei piani 2
Stato conservazione Buono Orientamento Obliquo
Categoria della struttura: cemento armato

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI

Parallelo all'infrastruttura / Tipologia infissi Legno
Perpend./obliquo progr. crescenti 4 Stato degli infissi Buono
Perpend./obliquo progr. decrescenti 4 Tipo vetro Singolo
Fascia infrastruttura - edificio Residuale
Altre sorgenti di rumore presenti /

CODICE RICETTORE T1 - S - 014



LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Comune Marzaglia
Progressiva (rilocata) km 45+320 (linea MI-
Lato della linea Sud
Distanza infrastruttura: 78 m
Tavola di riferimento 2 di 7

DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO ESAMINATO E DEL TERRITORIO

Tipologia Residenziale Numero dei piani 2
Stato conservazione Buono Orientamento Obliquo
Categoria della struttura: cemento armato

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI

Parallelo all'infrastruttura / Tipologia infissi Legno
Perpend./obliquo progr. crescenti 8 Stato degli infissi Buono
Perpend./obliquo progr. decrescenti 8 Tipo vetro Singolo
Fascia infrastruttura - edificio Agricolo vegetazione bassa
Altre sorgenti di rumore presenti /

21.1.1.2 LE SORGENTI ACUSTICHE

Il clima acustico attuale è quasi esclusivamente determinato principalmente dal traffico veicolare sulla viabilità urbana ed extraurbana, nello specifico la S.S. n. 9 Via Emilia.

I recettori T1-S-011, T1-S-012 e T1-S-014 sono inoltre interessati dal traffico presente lungo la Via Rametto (a servizio dello scalo merci).

21.2 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DELL'AREA

Il contesto geologico nel quale si colloca il tratto di progetto è caratterizzato da depositi di natura prettamente alluvionale. La facies predominante è in particolare quella delle alluvioni recenti la cui deposizione risale all'Olocene, contraddistinto da materiali limoso-argillosi con intercalati strati sabbiosi e/o ghiaioso-sabbiosi.

Più in dettaglio i terreni sono costituiti da Argille limose, limi argillosi e Limi sabbiosi da mediamente compatte a compatte. Questi terreni sono caratterizzati da bassa permeabilità. In particolare, nell'area oggetto di studio, i sondaggi hanno evidenziato un livello di copertura di limi argilloso-sabbiosi potente più di 10 m, al di sotto del quale si rinvengono livelli ghiaiosi sepolti, facenti parte dell'acquifero principale.

L'area si presenta pianeggiante ad una quota di circa m. 40 s.l.m., priva di rilievi e vegetazione ad alto fusto, significativi da un punto di vista acustico, ad eccezione dei fabbricati esistenti

21.3 RILIEVI PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ ACUSTICA ATTUALE DEI TERRITORI ATTRAVERSATI

Per quanto concerne la valutazione dei livelli acustici attuali, si è realizzata una campagna acustica in data 28-29 Settembre 2015.

Nel corso della campagna è stato realizzato un monitoraggio di 24 h presso il recettore T1-S-011.

La metodologia di rilevamento utilizzata è stata quella delle misure in continuo per l'intero arco di una giornata (24 ore). Tale metodologia di rilievo risulta infatti la più idonea alla situazione, in quanto permette di documentare il clima acustico nell'arco di 24 ore e quindi di valutare il livello ambientale diurno (6:00 - 22:00) e notturno (22:00 - 6:00) da confrontare con i limiti massimi ammissibili consentiti dalla normativa vigente e con i livelli sonori che si produrranno con la realizzazione delle opere in progetto.

La scelta del suddetto recettore è stata eseguita sulla base dell'ubicazione e in quanto priva di sorgenti sonore esterne (presenza di cani). Inoltre sono state eseguite delle brevi misurazioni presso i recettori T1-S-008 e T1-S-009 al fine di tarare al meglio il modello acustico di riferimento.

La postazione di misura è stata quindi individuata in corrispondenza della residenza privata situata ai piani significativi per il disturbo che potrà essere arrecato. Il microfono è stato collocato sempre all'esterno del fabbricato e ad almeno 1 m dalle facciate come prescrive la normativa vigente in materia.

Durante la campagna di misure acustiche è stato eseguito il rilievo in campo del traffico per una durata totale di 60 minuti suddiviso su n. 4 periodi di 15 minuti cad.. Nelle tabelle che seguono sono riportati i risultati di detto rilievo, suddivisi per ciascuna delle direzioni/svolte possibili e per tipologia di mezzi (leggeri e pesanti).

1	VIA EMILIA VERSO REGGIO EMILIA DRITTO			
	11:30:00	12:30:00	22:30:00	23:15:00
MEZZI LEGGERI	113	98	80	70
MEZZI PESANTI	45	43	15	12

2	VIA EMILIA VERSO MODENA DRITTO			
	11:30:00	12:30:00	22:30:00	23:15:00
MEZZI LEGGERI	150	150	75	83
MEZZI PESANTI	45	38	18	15

3	VIA RAMETTO VERSO E DA SCALO MERCI			
	11:30:00	12:30:00	22:30:00	23:15:00
MEZZI LEGGERI	4	3	1	2
MEZZI PESANTI	5	4	2	1

Dalle rilevazioni eseguite si può stimare che durante la realizzazione del rilievo acustico si è avuto il seguente traffico medio di mezzi per ora:

1	VIA EMILIA VERSO REGGIO EMILIA DRITTO	
	Traffico medio per ora Periodo diurno	Traffico medio per ora Periodo notturno
MEZZI LEGGERI	450	250
MEZZI PESANTI	180	80

2	VIA EMILIA VERSO MODENA DRITTO	
	Traffico medio per ora Periodo diurno	Traffico medio per ora Periodo notturno
MEZZI LEGGERI	600	280
MEZZI PESANTI	180	75

3	VIA RAMETTO VERSO E DA SCALO MERCI	
	Traffico medio per ora Periodo diurno	Traffico medio per ora Periodo notturno
MEZZI LEGGERI	30	8
MEZZI PESANTI	24	4

I dati relativi al traffico sono stati inseriti all'interno del modello acustico, per la taratura del medesimo.

21.3.1 Strumentazione impiegata

Le rilevazioni sono state eseguite utilizzando fonometri integratori analizzatori statistici Larson & Davis 831 (in Allegato 2 i certificati di taratura).

Tutta la strumentazione, in ottemperanza a quanto richiesto dal D.M. 16/03/1998, risponde alla classe 1 secondo le norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994 e consente la misurazione dei livelli sonori massimi, minimi ed equivalenti nonché del SEL, del valore di picco e dei valori statistici per ciascun intervallo di misura. La gamma di misura effettiva consentita dalla strumentazione va da 30 a 120 dB(A) senza autogamma con portata unica.

Le misure sono state effettuate nel rispetto delle indicazioni del D.M. 16/03/1998 “ Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”.

Lo strumento è stato impostato sulla curva di ponderazione "A". I microfoni da 1/2" corretti in campo libero, in accordo con le normative IEC, durante la fase di misura sono stati diretti verso la sorgente.

Per l'esecuzione dei rilievi fonometrici è stato utilizzata la seguente catena di misura fornita:

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola	Data taratura	N° certificato
Fonometro	Larson Davis	L&D 831	2817	03/12/2014	LAT 163/11748
Microfono	PCB Piezotronics	PCB 377B02	125044	03/12/2014	LAT 163/11747
Preamplificatore	Larson Davis	L&D PMR 831	021355	03/12/2014	LAT 163/11748
Calibratore	Larson Davis	L&D CAL 200	9612	03/12/2014	LAT 163/11745

La strumentazione utilizzata è stata equipaggiata con sistemi di protezioni specifici per monitoraggi in esterni prolungati nel tempo, con valigetta stagna, antiurto e completa di batterie e con sistema di protezione per preamplificatore con deumidificatore e cuffia antivento conica per il microfono.

La validità dei rilievi è stata verificata tarando gli strumenti ad ogni ciclo di misura inviando, mediante un calibratore esterno Mod. 4230 della Brüel & Kjær, un segnale di riferimento di 93,8 dB a 1000 Hz.

Le misure sono state sempre eseguite in condizioni meteorologiche buone e cioè tali che non risultasse alterata la significatività dei dati.

La strumentazione è stata posizionata sempre ad un'altezza di 4,0 m dal suolo o dal piano di calpestio, e almeno alla distanza di un metro da eventuali ostacoli circostanti (edifici, muri di recinzione, etc.).

I fonometri sono stati altresì impostati per l'acquisizione e memorizzazione della Time History ad intervalli di 1 minuto, e parallelamente per l'archiviazione con scansione oraria del Leq, del LMax, del LMin e dei parametri statistici.

I fonometri sono stati altresì impostati per l'acquisizione e memorizzazione della Time History ad intervalli di 1 minuto, e parallelamente per l'archiviazione con scansione oraria del Leq, del LMax, del LMin e dei parametri statistici.

I dati registrati dagli strumenti sono stati scaricati su PC portatili al termine dell'indagine relativa a ciascun punto.

Ogni misurazione è stata memorizzata all'interno della memoria del fonometro; le misure sono state successivamente elaborate con l'ausilio del software Noise & Vibration Works.

Nel calcolo matematico delle isofoniche è stato utilizzato il software previsionale per ambienti esterni SoundPLAN 7.1. Il software è validato a livello internazionale e progettato con diversi anni di ricerca per modellare la propagazione acustica in ambiente esterno, sviluppato sulla base di algoritmi che rispettano diversi standard internazionali.

Nel caso in oggetto le simulazioni sono state svolte utilizzando gli standards ISO 9613 e RLS90. I parametri presi in considerazione dal modello corrispondono a quelle grandezze che fisicamente influenzano la generazione e la propagazione del rumore. Più precisamente sono la disposizione e la forma degli edifici presenti nell'area di studio, la topografia del sito, le eventuali barriere anti-rumore, la tipologia del terreno, i parametri meteorologici della zona, e le caratteristiche del traffico presente: flusso, velocità e composizione.

Gli algoritmi di calcolo del SoundPLAN si basano sulla tecnica detta del "ray tracing" che consente di ottenere una buona precisione e tempi di calcolo accettabili. Sostanzialmente tale tecnica simula l'arrivo ai ricettori di "raggi" che rappresentano i fronti d'onda provenienti dalle diverse sorgenti.

In questo modo sulla base del percorso che il raggio attraversa per raggiungere il ricettore vengono calcolati l'assorbimento da parte dell'aria (per questo vengono date in input le condizioni meteorologiche), l'attenuazione dovuta alla distanza, la diffrazione dei raggi stessi ad opera di eventuali ostacoli e le riflessioni sulle superfici verticali. Quindi tale metodologia si presta molto bene al calcolo dei livelli di pressione sonora in aree complesse.

Il software è in grado di stimare il livello di pressione sonora in corrispondenza dei punti di misura individuati e di visualizzare l'andamento delle curve isofoniche in un'area di calcolo selezionata.

21.3.2 Descrizione dei parametri acustici misurati

La grandezza oggetto della misurazione, è stata il Livello Equivalente Continuo (Leq) espresso in dB(A) come richiede il D.P.C.M. del 1 marzo 1991, anche se per caratterizzare più approfonditamente la rumorosità, sono stati riportati anche LMax, LMin, Livelli statistici.

Alla fine di ogni intervallo di misura è stato inoltre verificato che la strumentazione durante l'intervallo di misura non fosse mai andata in sovraccarico.

Per maggiore chiarezza si precisa di seguito il significato delle grandezze misurate.

Leq Livello continuo equivalente della pressione acustica, viene definito dalla relazione:

$$Leq = 10 \cdot \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$

$p(t)$ = pressione sonora variante nel tempo

T = intervallo di misura

LMax Livello massimo RMS

LMin Livello minimo RMS

L1 Livello sonoro che viene superato per il 1% del tempo di misura

L10 Livello sonoro che viene superato per il 10% del tempo di misura

L50 Livello sonoro che viene superato per il 50% del tempo di misura

L90 Livello sonoro che viene superato per il 90% del tempo di misura

L99 Livello sonoro che viene superato per il 99% del tempo di misura

21.3.3 Restituzione dei dati

Per il punto di misura T1-S-011 è stata realizzata una documentazione fotografica, per l'identificazione del punto di misura. Inoltre è stata predisposta una scheda (mediante l'utilizzo del software Noise&work) contenente i diagrammi e le tabelle dei dati acustici rilevati e cioè:

- data e ora di acquisizione
- durata dell'acquisizione
- Diagramma della storia del rumore (Time History) come RMS 1';
- Tabella dei livelli orari giornalieri del Leq, dell'LMax, dell'LMin e dei livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95.

21.3.4 Descrizione dei punti di misura

Punto T1-S-011



Il ricettore, individuato nelle schede di censimento con il codice T1-S011, è costituito da una residenza di due piani di altezza posta a circa 80 m sul lato nord della S.S. 9 Via Emilia, attualmente in stato di abbandono.

La stazione di misura è stata collocata sul piano di calpestio ad un'altezza rispetto al piano di campagna è pari a circa 4 m.

Il fabbricato si affaccia sulla strada comunale Via Rametto interessata da un traffico costituito solo da residenti e dai mezzi operanti nel cantiere/scalo merci. Il clima acustico attuale è determinato all'attualità dal traffico stradale dalla vicina via Emilia e dai mezzi che saltuariamente percorrono via del Rametto.

Il contributo dovuto al traffico veicolare sulla strada statale risulta infatti preponderante sia in relazione all'entità dei flussi sia alla percentuale di mezzi pesanti.

Misure di breve durata (15') sono state inoltre eseguite presso i recettori T1-S008 e T1-S009 ai soli fini della taratura del modello acustico di riferimento.

21.3.5 Livelli acustici misurati sul territorio

Il monitoraggio acustico ha evidenziato la seguente situazione di inquinamento acustico.

Di seguito vengono sinteticamente riassunti i livelli acustici medi riscontrati nella postazione di misura.

Codice punto	LAeq(6-22) [dB(A)]	Laeq(22-6) [dB(A)]
T1-S011	59,2	57,4
<i>T1-S008</i>	<i>70,6</i>	<i>Durata misura 15'</i>
<i>T1-S009</i>	<i>68,3</i>	<i>Durata misura 15'</i>

Dall'osservazione dei dati sopra riportati si rileva in particolare quanto segue:

- nel punto T1-S011 il valore **notturno** risulta superiore al limite della classe III a cui è assegnato il ricettore (50 dbA) ma anche a quello previsto dal Decreto strade (DPR 142/2004), pari a 55 dbA, considerando la via Emilia una infrastruttura di tipo Cb extraurbano secondario per un ricettore posto ad una distanza inferiore a 250 m dalla stessa.
- In detto punto il clima acustico è principalmente determinato dai flussi veicolari sulla limitrofa S.S.9 "Via Emilia".

Nel diagramma relativo l'andamento del segnale risulta piuttosto compatto nel periodo diurno a testimoniare una continuità dei flussi veicolari; di contro, di notte, l'andamento della time history tende a frastagliarsi con escursioni di notevole entità chiaramente dovuti a transiti veicolari discontinui nel tempo.

Inoltre si nota nello specifico tra le ore 23 e le ore 24 un aumento dei livelli dovuto a cause locali episodiche, probabilmente non correlate con la presenza della S.S. 9

Nel seguito sono riportati i profili delle misure effettuate:

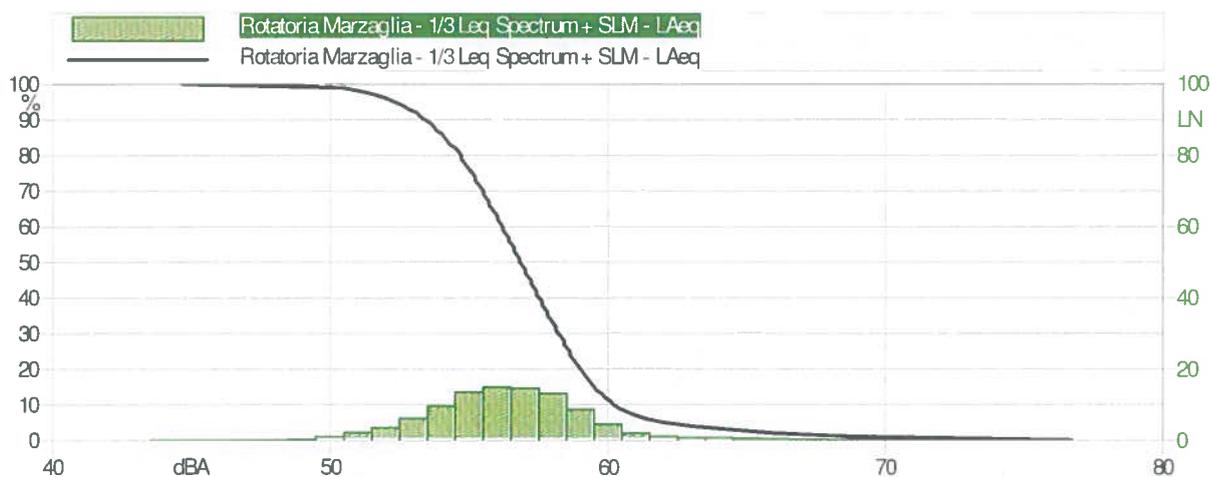
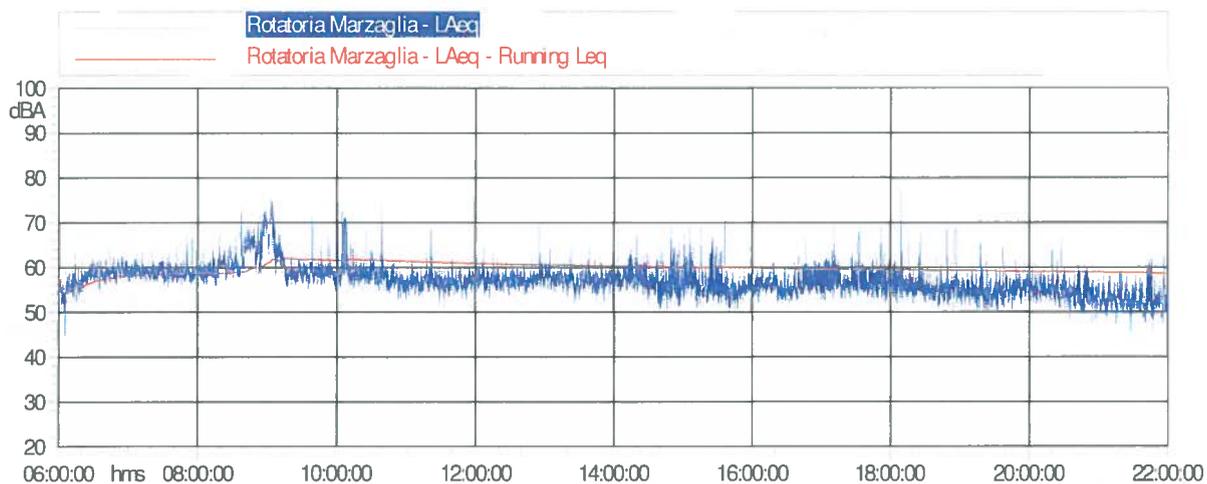
- nel periodo diurno nel punto T1-S011 dalle 06:00 alle 22:00 del 29/09/2015

Nome misura: Rotatoria Marzaglia
Località: recettore T1-S-011 Diurno
Strumentazione: 831 0002980
Durata: 57600 (secondi)
Nome operatore: Studio Mattioli srl
Data, ora misura: 29/09/2015 06:00:00
Over SLM: N/A
Over OBA: N/A

Annotazioni:

L1: 68.8 dBA	L5: 62.0 dBA
L10: 60.2 dBA	L50: 56.8 dBA
L90: 53.4 dBA	L95: 52.3 dBA

$$L_{Aeq} = 59.2 \text{ dB}$$



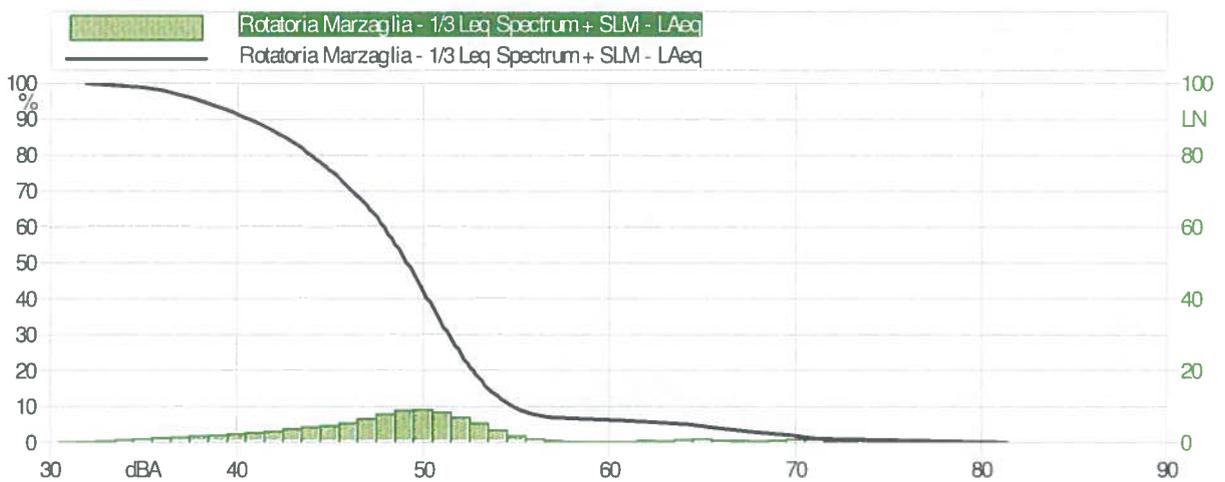
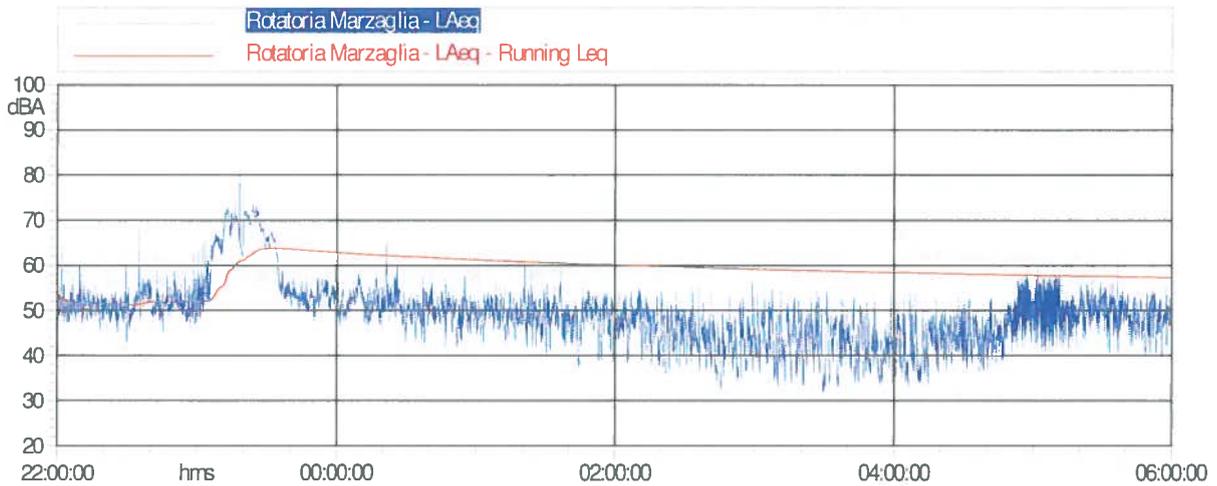
- nel periodo notturno nel punto T1-S011 dalle 22:00 alle 06:00 del 28-29/09/2015

Nome misura: Rotatoria Marzaglia
Località: Recettore T1-S-011 Notturmo
Strumentazione: 831 0002980
Durata: 28800 (secondi)
Nome operatore: Studio Mattioli srl
Data, ora misura: 28/09/2015 22:00:00
Over SLM: N/A
Over OBA: N/A

Annotazioni:

L1: 71.1 dBA	L5: 64.2 dBA
L10: 54.8 dBA	L50: 49.1 dBA
L90: 40.7 dBA	L95: 38.2 dBA

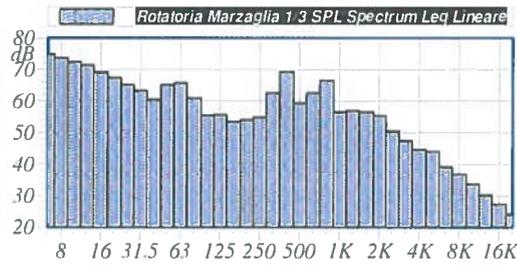
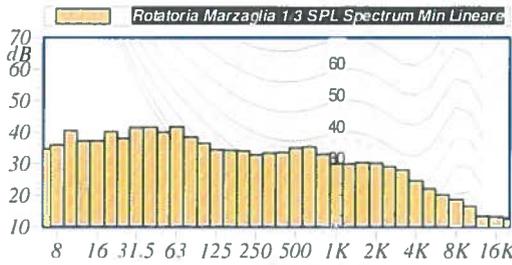
$L_{Aeq} = 57.4$ dB



- nel periodo diurno nel punto T1-S008 dalle 11:51 alle 12:06 del 26/09/2015

Nome misura: Rotatoria Marzaglia
Località: T1-S-008
Strumentazione: 831 0002817
Durata: 913 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 28/09/2015 11:51:07
Over SLM: 0
Over OBA: 1

Rotatoria Marzaglia 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	71.4 dB	180 Hz	53.4 dB	2000 Hz	55.3 dB
16 Hz	69.1 dB	200 Hz	54.0 dB	2500 Hz	50.5 dB
20 Hz	67.4 dB	250 Hz	54.7 dB	3150 Hz	47.5 dB
25 Hz	65.2 dB	315 Hz	62.6 dB	4000 Hz	44.5 dB
31.5 Hz	63.3 dB	400 Hz	69.2 dB	5000 Hz	44.0 dB
40 Hz	60.5 dB	500 Hz	59.3 dB	6300 Hz	39.2 dB
50 Hz	65.1 dB	630 Hz	62.5 dB	8000 Hz	36.7 dB
63 Hz	65.7 dB	800 Hz	66.5 dB	10000 Hz	33.6 dB
80 Hz	61.0 dB	1000 Hz	56.5 dB	12500 Hz	30.2 dB
100 Hz	55.4 dB	1250 Hz	56.9 dB	16000 Hz	27.1 dB
125 Hz	55.7 dB	1600 Hz	56.4 dB	20000 Hz	24.0 dB



L1: 74.2 dBA L5: 69.9 dBA
 L10: 67.7 dBA L50: 60.2 dBA
 L90: 51.0 dBA L95: 49.2 dBA

$L_{Aeq} = 70.6 \text{ dB}$

Annotazioni:



Tabella Automatica delle Maschere				
	Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale		11:51:07	00:15:12.500	70.6 dBA
Non Mascherato		11:51:07	00:15:12.500	70.6 dBA
Mascherato		00:00:00		0.0 dBA

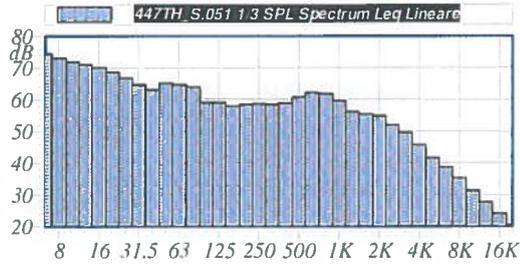
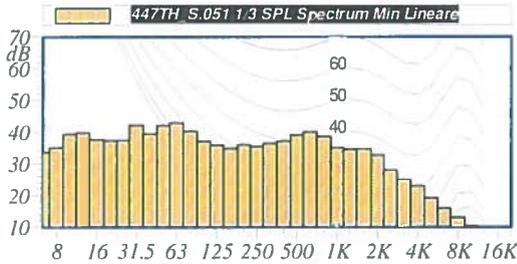
Componenti impulsive



- nel periodo diurno nel punto T1-S009 dalle 12:09 alle 12:24 del 26/09/2015

Nome misura: 447TH_S.051
Località:
Strumentazione: 831 0002817
Durata: 601 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 28/09/2015 12:09:29
Over SLM: 0
Over OBA: 1

447TH_S.051 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare									
12.5 Hz	71.0 dB	160 Hz	57.9 dB	2000 Hz	54.9 dB				
16 Hz	70.0 dB	200 Hz	58.4 dB	2500 Hz	51.9 dB				
20 Hz	68.5 dB	250 Hz	58.5 dB	3150 Hz	49.4 dB				
25 Hz	66.8 dB	315 Hz	58.3 dB	4000 Hz	45.7 dB				
31.5 Hz	64.7 dB	400 Hz	58.8 dB	5000 Hz	41.6 dB				
40 Hz	63.1 dB	500 Hz	60.7 dB	6300 Hz	38.6 dB				
50 Hz	65.2 dB	630 Hz	62.1 dB	8000 Hz	35.2 dB				
63 Hz	64.6 dB	800 Hz	61.7 dB	10000 Hz	31.3 dB				
80 Hz	63.9 dB	1000 Hz	59.5 dB	12500 Hz	27.6 dB				
100 Hz	58.9 dB	1250 Hz	56.1 dB	16000 Hz	24.0 dB				
125 Hz	59.0 dB	1600 Hz	55.4 dB	20000 Hz	20.4 dB				



L1: 77.3 dBA L5: 73.9 dBA
 L10: 71.9 dBA L50: 64.4 dBA
 L90: 50.8 dBA L95: 49.4 dBA

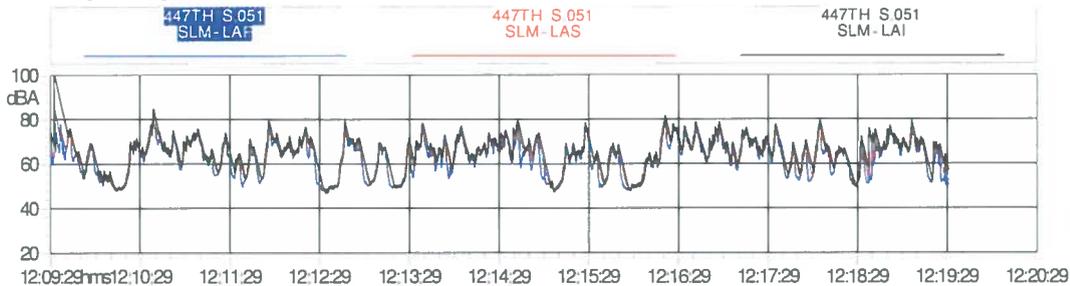
$L_{Aeq} = 68.3 \text{ dB}$

Annolazioni:



Tabella Automatica delle Mascherature				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	12:09:29	00:10:00.900	68.3 dBA	
Non Mascherato	12:09:29	00:10:00.900	68.3 dBA	
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	

Componenti impulsive



21.4 CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE SONORA

La sorgente sonora primaria è costituita dal traffico veicolare presente lungo la Via Emilia che verrà convogliato e rallentato dalla rotatoria in progetto.

Inoltre è prevista la ricollocazione ad Ovest, rispetto all'attuale, della strada di accesso all'area ferroviaria (Via del Rametto).



Figura 18 – Planimetria del tracciato in progetto

21.4.1 Validazione del modello di calcolo

Per la validazione (taratura) delle sorgenti sono stati utilizzati gli standards di calcolo del modello previsionale “Soundplan 7.1”. A partire dai livelli di pressione sonora rilevati al ricevitore, durante la misura, si è così risaliti ai livelli di potenza sonora caratterizzante le sorgenti sopra elencate nelle condizioni standard di emissione.

In particolare si indicano, nella successiva tabella, i dati relativi alle sorgenti sonore così caratterizzate ed utilizzate per il calcolo puntuale e d’area (mappe acustiche).

21.4.2 Taratura sui punti di misura

A seguito delle misure T1-S-008, T1-S-009 e T1-S-011, si è potuto effettuare un confronto significativo fra situazione complessiva attuale (residuo) e situazione complessiva di progetto (residuo previsionale); dal confronto con parametri esplicitati di seguito in maggior dettaglio, emerge quanto segue:

Identificativo misura	Livello di pressione sonora equivalente MISURATO al ricevitore LAeq (dBA)	Livello di pressione sonora equivalente SIMULATO al ricevitore LAeq (dBA)	DIFFERENZIALE SUL PUNTO DI MISURA dBA	TEMPO DI RIFERIMENTO
T1-S-008	70,6	70,7	+ 0,1	DIURNO
T1-S-009	68,3	67,9	- 0,4	DIURNO
T1-S-011	59,2	59,6	+ 0,4	DIURNO
T1-S-011	57,4	57,3	- 0,1	NOTTURNO

I dati dai conteggi corrispondenti alle misure ed inseriti nella procedura di taratura sono riportati nella seguente tabella:

1	VIA EMILIA VERSO REGGIO EMILIA DRITTO	
	Traffico medio per ora Periodo diurno	Traffico medio per ora Periodo notturno
MEZZI LEGGERI	450	250
MEZZI PESANTI	180	80

2	VIA EMILIA VERSO MODENA DRITTO	
	Traffico medio per ora Periodo diurno	Traffico medio per ora Periodo notturno
MEZZI LEGGERI	600	280
MEZZI PESANTI	180	75

3	VIA RAMETTO VERSO E DA SCALO MERCI	
	Traffico medio per ora Periodo diurno	Traffico medio per ora Periodo notturno
MEZZI LEGGERI	30	8
MEZZI PESANTI	24	4

Si evidenzia che la differenza tra i livelli di pressione sonora misurata e simulata (di calcolo) si mantiene in tutti i casi abbondantemente al di sotto di 1 dBA; *il modello di calcolo risulta dunque "validato"*.

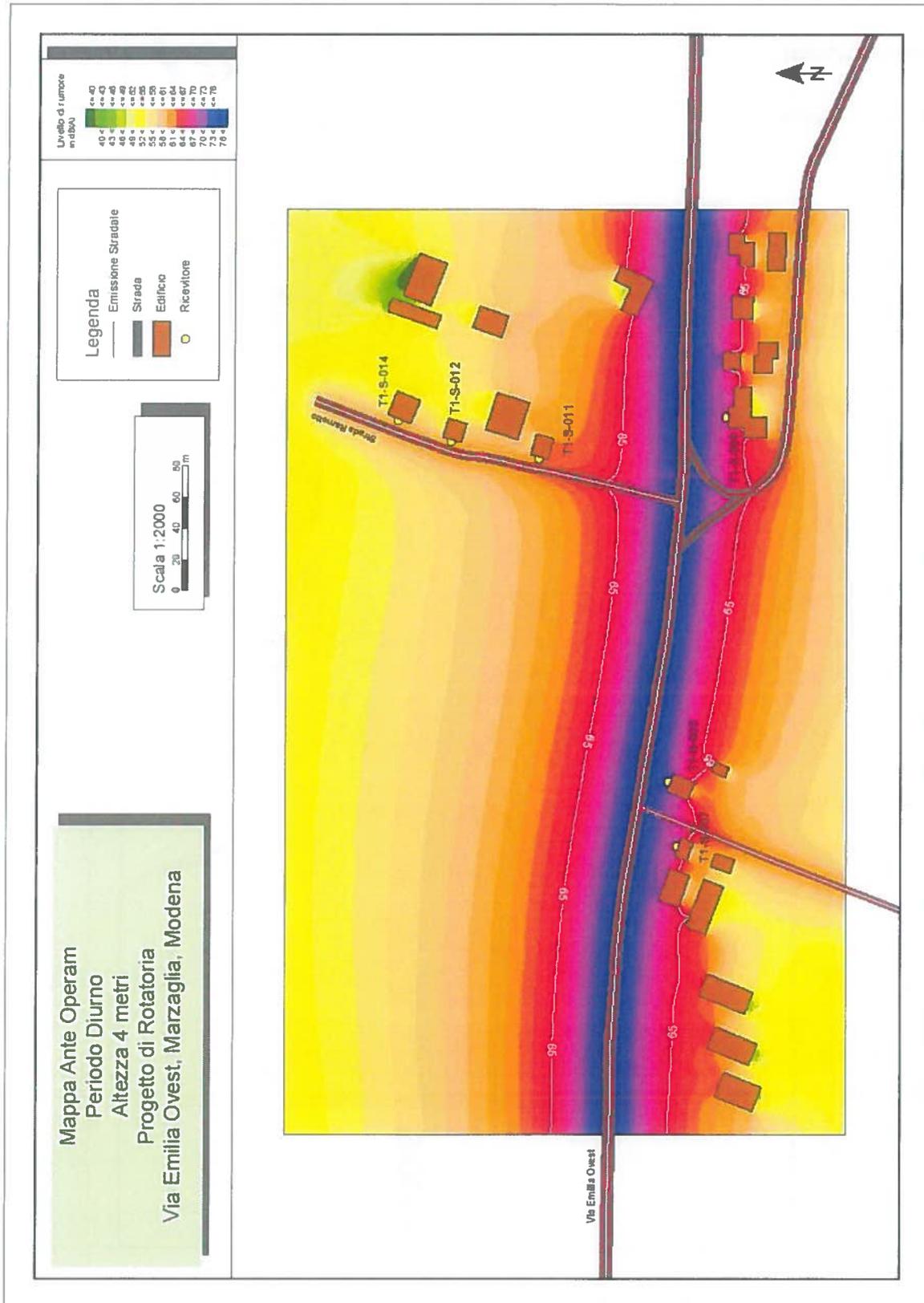


Figura 19 – Mappa acustica ante operam – periodo di riferimento diurno

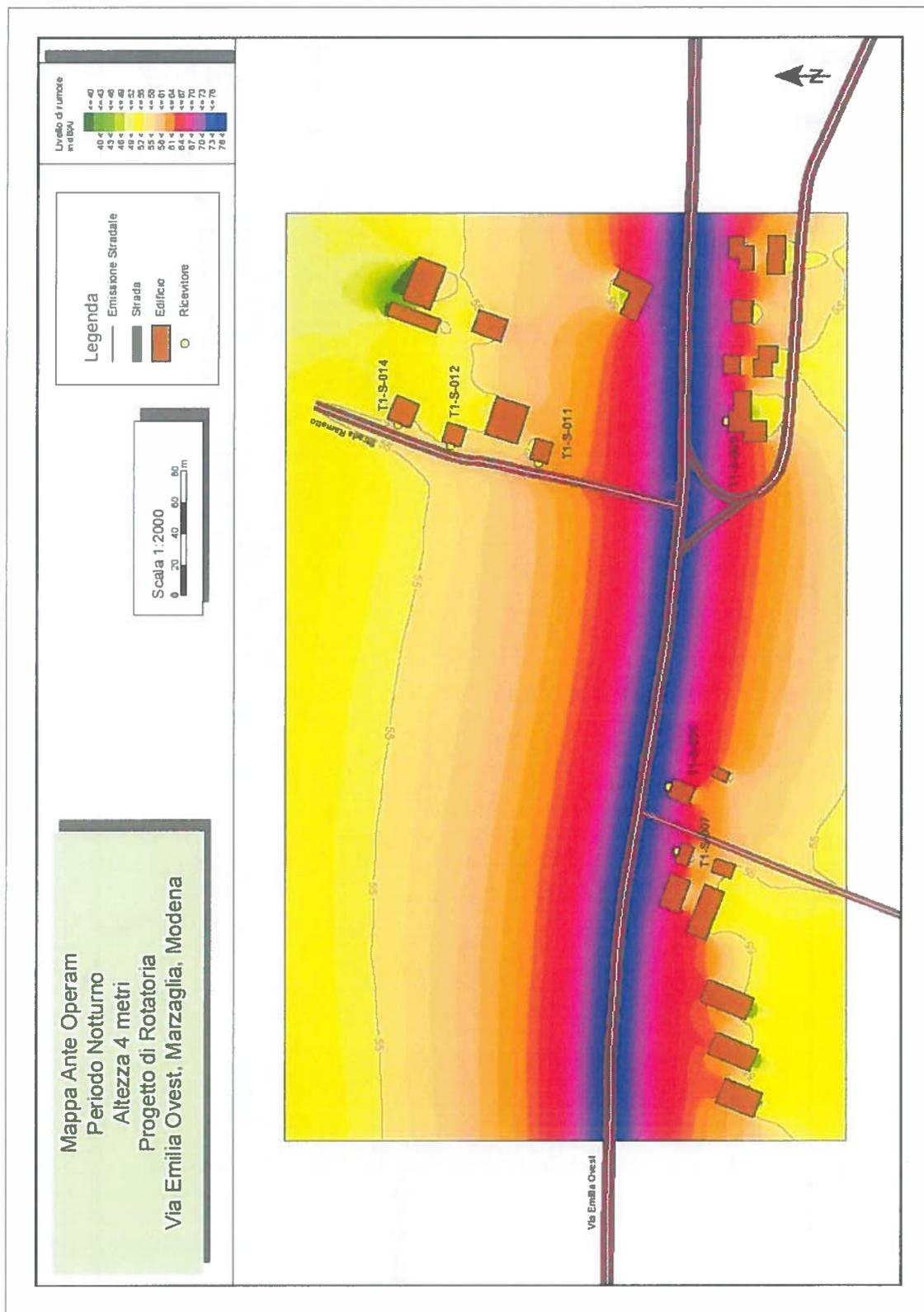


Figura 20 – Mappa acustica ante operam – periodo di riferimento notturno

21.4.3 Livelli acustici previsionali

Per lo sviluppo delle mappe previsionali sono stati considerati i dati di traffico forniti dall'Ufficio Traffico del Comune di Modena, che ha svolto un'indagine con conteggio differenziato dei veicoli. In particolare, è stata monitorata l'intersezione Via Emilia Ovest – Via Ghiaia, tenendo nota di tutte le manovre. In un giorno feriale sono state analizzate le fasce orarie di maggior carico (mattina ore 7.30 – 9.00, pomeriggio 17.45 – 19.15), estrapolando poi l'ora mattutina e l'ora serale con flussi risultanti più alti (mattina 7.45 - 8.45, pomeriggio 17.45 - 18.45).

La valutazione del sistema viabilistico è stato effettuato mediante il software di micro-simulazione VISSIM® di PTV AG, da tempo utilizzato dagli uffici tecnici del Comune di Modena per prefigurare gli effetti di modifiche alla viabilità urbana e periurbana.

Per quanto riguarda i dati di input al sistema, si è scelto di valutare il nuovo assetto nella situazione di traffico più gravosa, cioè nell'ora di punta della mattina (ore 7.45 - 8.45). In tali condizioni, dati i notevoli volumi di traffico in direzione Modena, è lecito aspettarsi eventuali manifestazioni di criticità in particolare sul tratto ad Ovest della rotonda.

Incroci 2014						Hp Mattina 7:45-8:45										
Cod.	Località	Tipo	Origine	Parte	Destinazione	Parte	[classi veic]				[veic]	[A+F]	[C+B]	[Peq]	[Aeq]	[Aeq-Bus]
							[Auto]	[Furgoni]	[Camion]	[Bus]						
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Est	Emilia Ovest	Ovest	494	47	61	2	604	541	63	183	730	734
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Est	Della Ghiaia		6	0	0	0	6	6	0	0	6	6
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Della Ghiaia		Emilia Ovest	Est	14	3	0	2	19	17	2	0	23	17
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Della Ghiaia		Emilia Ovest	Ovest	20	3	0	0	23	23	0	0	23	23
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Ovest	Della Ghiaia		40	3	2	0	45	43	2	6	49	49
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Ovest	Emilia Ovest	Est	1292	113	74	3	1482	1405	77	222	1636	1627
							1868	169	137	7	2170	2035	144	411	2467	2446

Incroci 2014						HP Sera 17:45-18:45										
Cod.	Località	Tipo	Origine	Parte	Destinazione	Parte	[classi veic]				[veic]	[A+F]	[C+B]	[Peq]	[Aeq]	[Aeq-Bus]
							[Auto]	[Furgoni]	[Camion]	[Bus]						
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Est	Emilia Ovest	Ovest	1047	69	46	3	1165	1116	49	138	1263	1254
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Est	Della Ghiaia		5	0	0	0	5	5	0	0	5	5
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Della Ghiaia		Emilia Ovest	Est	8	0	0	2	10	8	2	0	14	8
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Della Ghiaia		Emilia Ovest	Ovest	11	0	0	0	11	11	0	0	11	11
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Ovest	Della Ghiaia		18	1	0	0	19	19	0	0	19	19
132	Emilia Ovest/Ghiaia	Precedenza	Emilia Ovest	Ovest	Emilia Ovest	Est	729	60	43	2	834	789	45	129	924	918
							1818	130	89	7	2044	1948	96	267	2236	2215

Figura 21 – Monitoraggio dei flussi di traffico orario di punta

Oltre ai flussi veicolari noti (traffico su asse Emilia ovest e su Via della Ghiaia, con eliminazione dei veicoli rilevati su manovre escluse dal nuovo assetto), in mancanza di dati certi per quanto attiene alla futura viabilità di accesso allo scalo merci, si è cercato di tener conto della quota molto rilevante dei mezzi pesanti che ragionevolmente costituirà il traffico generato dallo scalo merci (num. Mezzi pesanti = num. Auto/furgoni). Si è inoltre considerato che, date le future attività dello scalo, probabilmente i flussi ad esso afferenti avranno un andamento di punta e morbida meno spiccato e non necessariamente coincidente con le ore di punta e morbida degli spostamenti casa-lavoro. Date queste

premesse, si è ritenuto in questa fase che lo scalo merci possa generare un flusso complessivo in ingresso di 150 mezzi pesanti/24h (altrettanti mezzi in uscita).

Considerando un coefficiente di punta circa pari ad 1,3 per l'ora in oggetto, si arriva ad una stima di circa 8 mezzi pesanti/ora. Per le automobili è stata seguita la medesima ratio. Ovviamente si riconosce che una stima di questo genere sia affetta da un consistente grado di aleatorietà ma è altrettanto vero che, visto che il traffico sull'asse Emilia sarà in ogni caso di gran lunga superiore a quello generato dallo scalo merci, anche se le previsioni dovessero rivelarsi sottostimate ciò non inciderebbe in maniera molto significativa sulla valutazione della prestazione della rotatoria.

In particolare, infatti, è evidente che in presenza di grandi flussi passanti Est – Ovest, in una rotatoria a tre bracci come quella proposta, la capacità di smaltire il traffico senza causare importanti accodamenti sarà principalmente funzione del rallentamento dei mezzi in rotatoria, mentre sarà marginale l'influenza dei pochi mezzi provenienti dal ramo Nord, in ogni caso in numero molto inferiore alle altre componenti in ingresso e, oltretutto, nelle condizioni di dover dare precedenza ai veicoli provenienti da Est.

E' stato inoltre assunto, in via cautelativa e al fine di ricalcare il comportamento che spesso effettivamente si rileva presso rotatorie con presenza di un alto tasso di mezzi pesanti, che i veicoli nella corona giratoria non possano procedere su due file.

Per quanto riguarda il comportamento degli utenti, si è stimato in un 5% la quota di coloro che sulla strada hanno un atteggiamento alla guida meno pronto e sicuro (es. utenti non pendolari o abituali) e che, dunque, affrontano con maggior disagio e titubanza l'approccio a flussi conflittuali.

Si specifica che le scelte operate in termini di dati di input si basano principalmente sulle esperienze maturate in precedenti simulazioni che, alla luce delle successive verifiche, hanno dimostrato un buon livello di affidabilità e capacità di predizione delle criticità e dei comportamenti degli utenti.

In merito alle velocità rilevate dal modello si sottolinea come sui rami Est ed Ovest le medie in attestazione sono pari al 75-80% delle punte massime, dunque il rallentamento dovuto agli accodamenti non è particolarmente marcato; sul ramo 1, invece, il valore della velocità media è indice di maggiori perditempo in immissione in rotatoria.

Dalle considerazioni sopra esposte non si evince un aumento di traffico, in direzione Est-Ovest, a seguito della realizzazione della rotatoria, ma solo una diversa regolamentazione dello stesso.

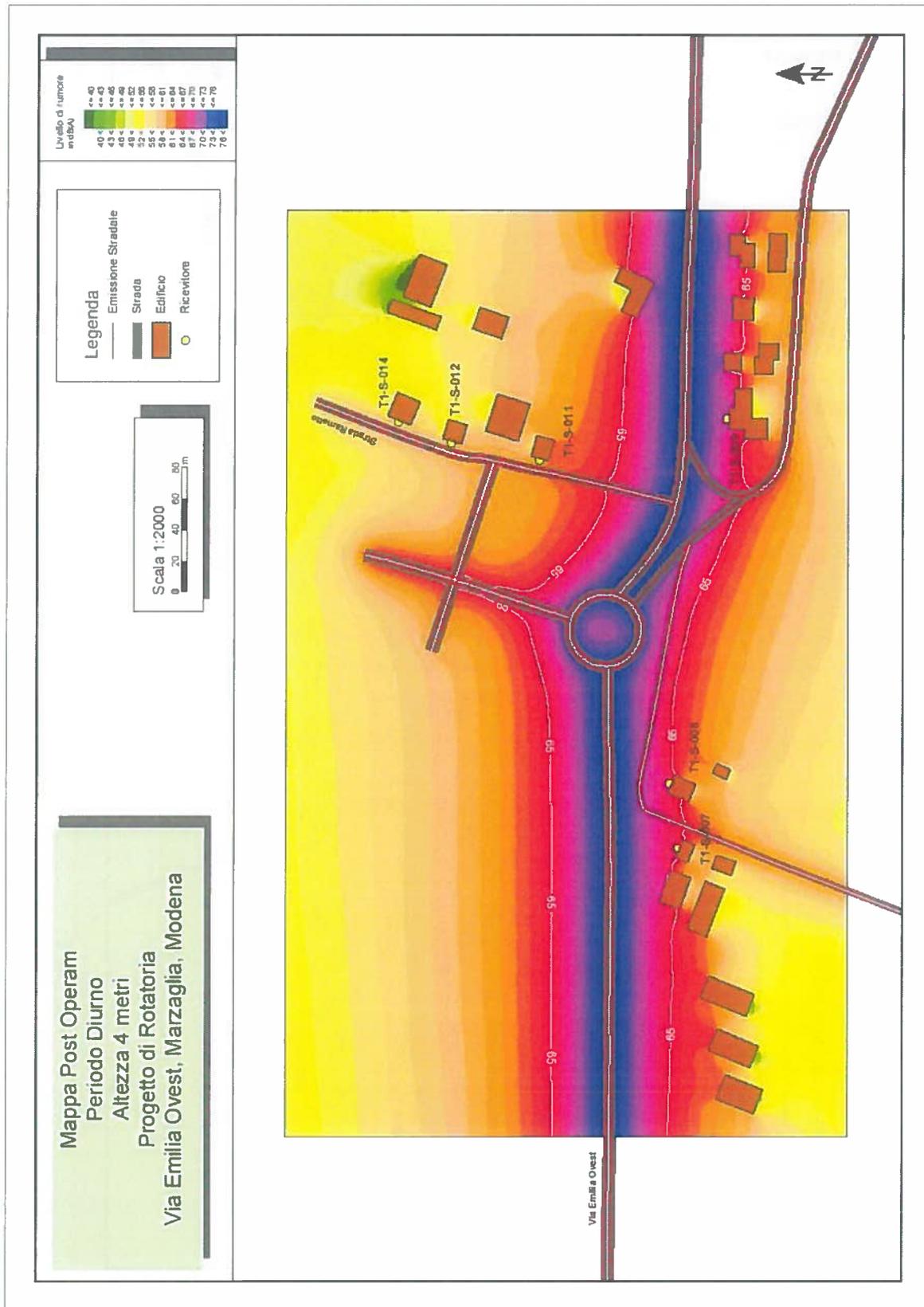


Figura 22 – Mappa acustica post operam – periodo di riferimento diurno

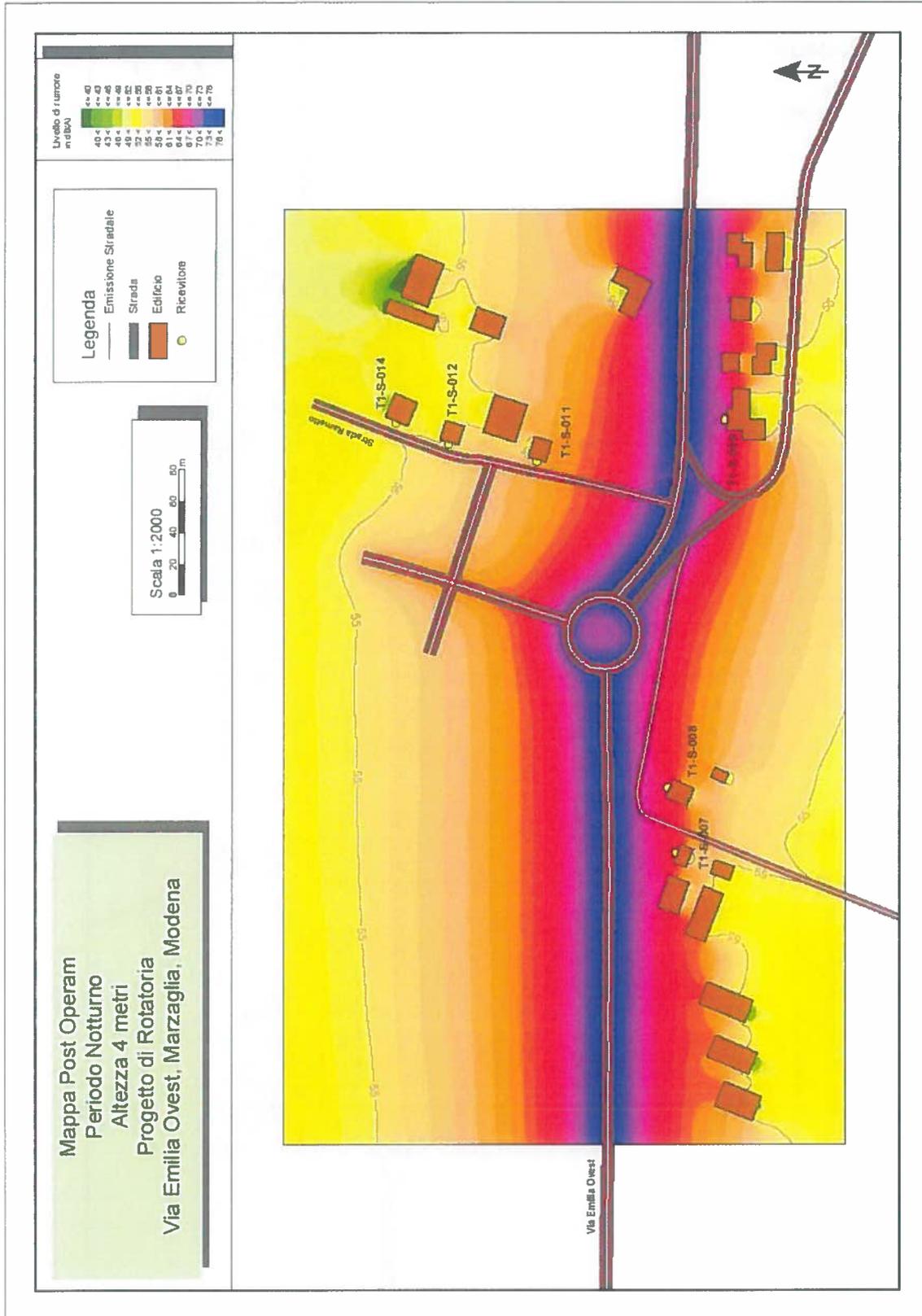


Figura 23 – Mappa acustica post operam – periodo di riferimento notturno

21.4.4 Confronto livelli sonori ante operam e post operam

Il confronto tra i valori di pressione sonora in fase di ante operam e post operam, presso i recettori individuati, è riassunto nelle seguenti tabelle:

ANTE OPERAM				POST OPERAM			
Nome	Piano	Lg dB(A)	Ln dB(A)	Nome	Piano	Lg dB(A)	Ln dB(A)
T1-S-007	1. Floor	65,5	64,9	T1-S-007	1. Floor	63,1	62,4
T1-S-007	2. Floor	67,4	66,8	T1-S-007	2. Floor	64,3	63,6
T1-S-007	3. Floor	68,1	67,5	T1-S-007	3. Floor	65,4	64,8
T1-S-008	1. Floor	69,5	69	T1-S-008	1. Floor	63,8	63,1
T1-S-008	2. Floor	70,7	70,2	T1-S-008	2. Floor	65,2	64,4
T1-S-008	3. Floor	70,7	70,2	T1-S-008	3. Floor	66,3	65,6
T1-S-009	1. Floor	65,9	65,4	T1-S-009	1. Floor	65,9	65,4
T1-S-009	2. Floor	67,9	67,4	T1-S-009	2. Floor	67,8	67,3
T1-S-009	3. Floor	68,5	67,9	T1-S-009	3. Floor	68,4	67,8
T1-S-011	1. Floor	59,6	57,1	T1-S-011	1. Floor	59	57
T1-S-011	2. Floor	59,6	57,3	T1-S-011	2. Floor	59,2	57,4
T1-S-012	1. Floor	58,9	55,5	T1-S-012	1. Floor	57,5	54,4
T1-S-012	2. Floor	58,6	55,4	T1-S-012	2. Floor	57,4	54,6
T1-S-014	1. Floor	57,8	54,1	T1-S-014	1. Floor	56,1	52,6
T1-S-014	2. Floor	57,6	54	T1-S-014	2. Floor	56	52,7

L'impatto acustico prodotto dalla viabilità in progetto viene valutato per i seguenti recettori:

- **T1-S-007:** la viabilità in progetto è prevista ad una distanza maggiore rispetto alla viabilità esistente con relativa diminuzione del livello sonoro diurno e notturno rispetto alla situazione ante Operam. Si rilevano i superamenti dei limiti notturni previsti dal Decreto strade (DPR 142/2004) sia in fase ante operam, sia in fase post operam, mentre si segnala il rispetto dei limiti diurni, superati in fase di ante operam.
- **T1-S-008:** la viabilità in progetto è prevista ad una distanza maggiore rispetto alla viabilità esistente, inoltre la realizzazione della rotatoria comporterà una sensibile riduzione della velocità dei mezzi con relativa diminuzione del livello sonoro diurno e notturno rispetto alla situazione ante Operam. Si rilevano i superamenti dei limiti diurni (solo III piano) e notturni previsti dal Decreto strade (DPR 142/2004) in fase post operam. In fase ante operam si assiste ad un superamento dei suddetti limiti.

- **T1-S-009:** la viabilità in progetto non prevede alcuna variazione del tracciato, non si evidenziano alterazioni del livello sonoro diurno e notturno rispetto alla situazione ante Operam. Si rilevano i superamenti dei limiti diurni e notturni previsti dal Decreto strade (DPR 142/2004) sia in fase ante operam, sia in fase post operam.
- **T1-S-011:** la viabilità in progetto è prevista alla medesima distanza della viabilità esistente, mentre la realizzazione della rotatoria comporterà una sensibile riduzione della velocità dei mezzi; inoltre la viabilità secondaria di accesso allo scalo merci verrà riallocata ad una distanza di circa 80,0 metri dall'abitazione, rispetto ai 15,0 metri attuali; si evidenzia una diminuzione del livello sonoro diurno e notturno rispetto alla situazione ante Operam. Si rilevano i superamenti dei limiti notturni previsti dal Decreto strade (DPR 142/2004) sia in fase ante operam, sia in fase post operam. L'abitazione è attualmente in fase di abbandono e in pericolo di crollo.
- **T1-S-012:** la viabilità in progetto è prevista ad una distanza di circa 40,0 metri inferiore all'attuale, mentre la realizzazione della rotatoria comporterà una sensibile riduzione della velocità dei mezzi; inoltre la viabilità secondaria di accesso allo scalo merci verrà riallocata ad una distanza di circa 80,0 metri dall'abitazione, rispetto ai 15,0 metri attuali: si evidenzia una diminuzione del livello sonoro diurno e notturno rispetto alla situazione ante Operam. In fase post operam non si rilevano superamenti dei limiti diurni e notturni previsti dal Decreto strade (DPR 142/2004) in particolare si segnala il rispetto dei limiti notturni superati in fase ante operam.
- **T1-S-014:** la viabilità in progetto è prevista di circa 20,0 metri inferiore alla viabilità esistente, mentre la realizzazione della rotatoria comporterà una sensibile riduzione della velocità dei mezzi; inoltre la viabilità secondaria di accesso allo scalo merci verrà riallocata ad una distanza di circa 80,0 metri dall'abitazione, rispetto ai 15,0 metri attuali; si evidenzia una diminuzione del livello sonoro diurno e notturno rispetto alla situazione ante Operam. In fase post operam non si rilevano superamenti dei limiti diurni e notturni previsti dal Decreto strade (DPR 142/2004).

RECETTORE	Distanza dalla viabilità principale (S.S. 9 Via Emilia) in progetto rispetto all'esistente	Distanza dalla viabilità secondaria in progetto rispetto all'esistente	Rispetto dei limiti DIURNI del Decreto strade (DPR 142/2004) in fase di Ante Operam	Rispetto dei limiti NOTTURNI del Decreto strade (DPR 142/2004) in fase di Ante Operam	Rispetto dei limiti DIURNI del Decreto strade (DPR 142/2004) in fase di Post Operam	Rispetto dei limiti NOTTURNI del Decreto strade (DPR 142/2004) in fase di Post Operam
T1-S-007	+10,00 metri	inalterata	Non rispettati	Non rispettati	Rispettati	Non rispettati
T1-S-008	+20,00 metri	inalterata	Non rispettati	Non rispettati	Rispettati	Non rispettati
T1-S-009	inalterata	inalterata	Non rispettati	Non rispettati	Non rispettati	Non rispettati
T1-S-011	inalterata	+70,00 metri	Rispettati	Non rispettati	Rispettati	Non rispettati
T1-S-012	-40,00 metri	+70,00 metri	Rispettati	Non rispettati	Rispettati	Rispettati
T1-S-014	-20,00 metri	+70,00 metri	Rispettati	Rispettati	Rispettati	Rispettati

21.4.5 Considerazioni conclusive

A seguito dello studio di impatto acustico realizzato, si rileva che in fase Post Operam, ovvero a seguito della realizzazione della rotatoria, si assiste ad un miglioramento della pressione acustica su tutti i recettori individuati, sia nel periodo di riferimento notturno, sia nel periodo di riferimento diurno.

In particolare modo si evidenzia che **presso i recettori T1-S-012 e T1-S-014, ubicati tra la rotatoria in progetto e lo scalo merci, non si avranno superamenti dei limiti previsti dal Decreto strade (DPR 142/2004).**

La modellazione acustica previsionale è stata eseguita considerando la situazione di traffico a maggior criticità.

21.5 ANALISI DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

L'attività di cantiere può determinare effetti sul clima acustico dell'ambiente in cui essa è inserita, di seguito si riportano le fasi di lavoro maggiormente impattanti dal punto di vista acustico

- movimentazione mezzi all'interno del cantiere; condizione imprescindibile per una minimizzazione del problema è l'adozione di automezzi a basse emissioni acustiche, in perfetto stato di manutenzione. È necessario inoltre ottimizzare il numero degli spostamenti attraverso la localizzazione delle diverse attività nella maniera quanto più razionale possibile. Si deve inoltre tenere conto del legame che intercorre tra emissione acustica e velocità dei mezzi in transito e dell'influenza che possono avere grandi pendenze sulla quantità di potenza da erogare.
- movimentazione mezzi da e per il cantiere; è rappresentata dal traffico indotto di mezzi pesanti all'esterno del cantiere.
- operazioni di carico e scarico materiale; anche questa operazione accompagna l'intera vita del cantiere e il rumore prodotto da questa attività è fortemente dipendente dal buon senso e dalla buona preparazione degli addetti. È presumibile che nelle zone di caricamento sia comunque necessario predisporre accorgimenti volti a limitare le emissioni sonore derivanti dalle operazioni.

Per quanto concerne specificatamente l'aspetto acustico, le maggiori criticità si riscontrano normalmente in corrispondenza dei siti di cantiere dove si riscontra la vicinanza di ricettori sensibili (edifici residenziali). Nella situazione specifica, le opere interessano un territorio a vocazione prevalentemente agricola e quindi interessate da bassa modesta abitativa. Le criticità sono dunque di tipo puntuale.

Di seguito vengono riportate alcune prescrizioni generali a cui ci si dovrà attenere nella fase realizzativa dell'opera:

- ◆ al fine di limitare le emissioni sonore, sarà previsto l'utilizzo di macchine che presentano livelli di emissione tra i più bassi disponibili. In particolare, sarà previsto che i camion da utilizzare nelle aree di cantiere dovranno rispondere ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie;
- ◆ inoltre sarà evitato il più possibile l'utilizzo di tutti i mezzi contemporaneamente.

21.6 VIBRAZIONI

L'attività di cantiere può essere fonte di interferenze con gli edifici limitrofi attraverso trasmissione di moti vibratorii causati dalle lavorazioni. Alcuni aspetti sono di carattere generale mentre l'individuazione e la risoluzione di problemi specifici deve essere affrontata attraverso la conoscenza delle caratteristiche del cantiere stesso, delle lavorazioni che si andranno ad eseguire, dei quantitativi di materiale in gioco e della loro modalità di trasporto, del personale presente e della organizzazione del lavoro.

La fase di lavoro maggiormente impattante dal punto di vista della componente vibrazione è quella relativa alla movimentazione di mezzi da e per il cantiere (traffico indotto).

Di seguito vengono riportate le prescrizioni generali e mitigazioni a cui ci si dovrà attenere nella fase realizzativa del cantiere:

1. selezione delle macchine conformi alle norme armonizzate;
2. impiego di macchine per il movimento terra gommate anziché cingolate;
3. utilizzo di macchine di recente costruzione (gruppi elettrogeni, compressori, ecc.);
4. continua manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (lubrificazione, sostituzione pezzi usurati o inefficienti, controllo e serraggio giunzioni, bilanciatura, verifica allineamenti, verifica tenuta pannelli di chiusura, ecc.);
5. manutenzione della viabilità interna di cantiere.

21.7 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Normativa ISO 2631-3:1985; ISO 2631-1: 1997, Evaluation of human exposure to whole-body vibrations;
- Normativa ISO 4866, Mechanical vibration and shock-vibration of buildings. Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation for their effects on buildings;
- Normativa UNI 9916, Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici;
- Normativa UNI 9614, Misura delle vibrazioni negli edifici e criterio di valutazione del disturbo.

22 PAESAGGIO

22.1 LE UNITÀ DI PAESAGGIO TERRITORIALI

La carta delle unità di paesaggio rappresenta una sintesi delle indagini svolte che, nello specifico, sono state indirizzate verso la ricognizione delle risorse attualmente presenti nel territorio, al fine di costituire un inventario oggettivo e complessivo delle stesse.

La carta, negli intenti, è stata concepita come uno strumento di ampio respiro, tale, cioè, da consentire una lettura funzionale e di supporto anche alla progettazione e ciò al fine di definire il grado di trasformazione degli elementi in relazione alle caratteristiche, qualitative e quantitative naturali (fisico-biologiche) e culturali (scientifiche, storiche e paesaggistiche).

Ai fini applicativi dello studio, aver individuato le unità del paesaggio ha significato disporre di un valido mezzo operativo di valutazione del potenziale impatto fisico e visivo della linea ferroviaria anche per la successiva predisposizione degli interventi di mitigazione.

E' stata condotta un'analisi sistematica del territorio volta al riconoscimento della caratterizzazione delle diverse aree del paesaggio rurale che ha condotto alla definizione di un quadro descrittivo di sintesi dei principali ambiti territoriali che risultano sostanzialmente omogenei sotto il profilo della caratterizzazione strutturale del paesaggio agrario. A tal fine una prima chiave interpretativa è stata fornita dalla lettura della diversa distribuzione degli ordinamenti culturali in termini di prevalenza degli orientamenti tecnico produttivi, a questo si è aggiunta una valutazione dei fattori di interazione fra l'organizzazione delle aziende agricole ed il contesto fisico ambientale; infatti lo sviluppo e l'organizzazione delle produzioni agricole viene influenzato in misura più o meno determinante da diversi fattori di carattere ambientale (fattori pedo-climatici) e di natura socio-economica (fattori storico-antropici e culturali).

Le modalità con cui tali fattori interagiscono sono tuttavia molteplici dando vita a diversi indirizzi produttivi prevalenti e quindi ad una variegata tipologia di caratteri di paesaggio agrario, inoltre tali fattori sono soggetti ad un continuo processo evolutivo; conseguentemente sono riconoscibili diverse entità di paesaggio agrario attualmente indipendenti da quelle che sono state le motivazioni dominanti che hanno determinato la loro origine, si ha infatti la presenza di ordinamenti fortemente condizionati dai parametri pedo-climatici (produzioni vegetali) ed altri che ne risultano molto meno o per nulla condizionati (produzioni zootecniche).

Applicando questi criteri di valutazione si è pertanto pervenuti alla definizione di una specifica tipizzazione del territorio rurale della provincia che individua, per macro-aree, le porzioni di territorio in cui lo sviluppo dell'agricoltura si caratterizza, in maniera più o meno accentuata, rispetto:

- agli ordinamenti produttivi prevalenti;

- ai diversi condizionamenti a cui questi ordinamenti si sono assoggettati.

La metodologia intrapresa attraverso l'analisi strutturale, finalizzata ad identificare la presenza degli elementi territoriali più significativi, studiandone la particolare configurazione, attuata mediante la rappresentazione cartografica di tali elementi, ha consentito, attraverso la sovrapposizione ragionata di tale documentazione, di realizzare un'analisi funzionale al fine di identificare i collegamenti esistenti tra i diversi elementi e le rispettive configurazioni.

L'operazione di sintesi e di sovrapposizione delle informazioni raccolte in fase di studio dei fattori riguardanti gli aspetti fisici, vegetazionali e antropici del territorio, ha permesso di individuare nell'ambito dello stesso, quattro principali unità di paesaggio, qui di seguito elencate:

1. Paesaggio dell'alta Pianura Occidentale.
2. Paesaggio peripluviale del fiume Secchia nella prima fascia regimentata.
3. Paesaggio periurbano di Modena.
4. Paesaggio perifluviale del fiume Secchia nella fascia di bassa e media pianura.

Di seguito si riportano le caratteristiche delle unità di paesaggio di interesse per l'area in esame.

1. Paesaggio dell'alta Pianura Occidentale (A)

Il territorio della paesaggio dell'alta Pianura Occidentale, si presenta privo di rilevanti connotazioni paesaggistiche e la sua morfologia è piatta e priva delle strutture morfologiche dei dossi. La vegetazione spontanea è pressoché assente, tranne qualche raro esemplare arboreo prevalentemente isolato e la vegetazione connessa all'edilizia sparsa ed ai centri aziendali.

Il sistema insediativo del territorio della unità paesaggistica comprende i centri frazionali di Cittanova e Marzaglia ed una edificazione di tipo sparso abbastanza densa, ed in alcuni casi di rilevante interesse storico-architettonico. La zona presenta numerose tracce di viabilità storica, oltre alla diffusione di siti archeologici. La rete idrografica principale e minore è costituita unicamente da fossati di scolo e irrigui di ordine secondario e di limitate dimensioni.

Sono presenti aziende di tipo misto, viticolo-zootecniche. Prevale l'allevamento, principalmente bovino, con forte presenza del tipo intensivo. L'appoderamento è ampio e regolare. L'insediamento è dominato dalla presenza di fabbricati e strutture di servizio legate all'attività zootecnica, talvolta di notevoli dimensioni volumetriche.

2. Paesaggio peripluviale del fiume Secchia nella prima fascia regimentata (B)

Il territorio è caratterizzato dalla presenza dell'ambiente fluviale che comprende anche la cassa di espansione e risulta particolarmente ricco di elementi di naturalità che si sono progressivamente venuti sovrapponendo alle opere di regimazione idraulica. In alcune aree il paesaggio è tuttora compromesso

da attività estrattive in essere, per le quali sono comunque già previsti interventi di risistemazione naturalistica al termine dei rispettivi programmi di coltivazione.

La sua morfologia è caratterizzata dalla presenza dei dossi connessi al fiume, che appaiono molto ben riconoscibili in particolare nel settore sud dell'area.

Il paesaggio con particolare riferimento a vegetazione, fauna ed emergenze geomorfologiche presenta delle caratteristiche prevalenti: sono quelle dell'ambiente fluviale caratterizzato per la presenza della cassa di espansione, da una vegetazione rigogliosa, sia di tipo arboreo, tipica degli ambiti ripariali (salici e pioppi), sia erbacea delle zone umide in particolare laddove è minore la profondità dell'acqua. La vegetazione ripariale tipica è anche tuttora presente sui vecchi meandri. L'area è particolarmente interessante anche dal punto di vista faunistico.

Per la prossimità ai principali tessuti urbani la zona si configura come particolarmente idonea anche allo sviluppo di parchi fluviali con ampia valenza territoriale.

Il sistema insediativo è costituito esclusivamente da alcuni insediamenti sparsi legati all'attività agricola e da alcune strutture di tipo produttivo connesse alla presenza di attività estrattive sia in funzione sia dismesse. Ad eccezione della Via Emilia, l'unità di paesaggio non presenta tracce di viabilità storica.

La rete idrografica principale e minore è costituita dal fiume Panaro con un andamento abbastanza regolare e con presenza di meandri arginati e non. Alcuni antichi meandri non più interessati dal corso del fiume sono tuttora ben riconoscibili ed appaiono pensili rispetto all'alveo. Essi rappresentano, insieme ai fossati di scolo e irrigui un elemento testimoniale molto interessante nel settore nord dell'area, dalla confluenza del torrente Tiepido sino all'altezza della via Emilia e delle casse di espansione.

L'orientamento produttivo prevalente, è a carattere frutticolo e la maglia poderale legata alla presenza e all'andamento del fiume, risulta irregolare. L'agricoltura, che ha un carattere marginale in corrispondenza delle casse di espansione, è ancora presente per alcuni tratti nella parte a nord.

22.2 LE SOTTOUNITÀ DI PAESAGGIO

Le Unità di paesaggio sono state, quindi, ulteriormente divise in sottosistemi riconosciuti in base alle diverse strutture presenti ovvero:

- Paesaggio agrario
- Paesaggio delle zone umide
- Paesaggio urbano

Di seguito si riporta una lettura delle peculiarità delle sottounità all'interno delle unità di paesaggio.

Le sottounità del *Paesaggio agrario* si intende quella porzione visibile di territorio che è modellata nel tempo dall'esercizio di attività colturali e di allevamento da parte dell'uomo. Connotati essenziali di questo tipo di paesaggio sono non soltanto il campo di frumento o di mais, la cascina o il vigneto, ma anche buona parte dei boschi che ricoprono le pendici delle colline e delle montagne. In generale, si può dire che il paesaggio agricolo è quel paesaggio edificato in prevalenza da copertura vegetale artificiale e organizzata in colture specializzate.

Le sottounità del *Paesaggio delle zone umide* si indica quell'ecosistema caratterizzato dalla presenza dell'acqua, in tutte le sue conseguenze (piene, asciutte, ristagni, sortume). Gli altri elementi vi giocano un ruolo di concausa: salinità, pH, temperatura, particelle di terreno possono assommarsi alla componente acqua per ulteriori differenziazioni paesistiche e biologiche.

Le sottounità del *Paesaggio urbano* comprende l'insieme diradato di abitazioni rurali con il relativo podere, di residenze unifamiliari a uno o a due piani con annesso giardino o orto incluse prevalentemente nel paesaggio agrario.

22.3 LA LETTURA PERCETTIVA DEL PAESAGGIO COME ELEMENTO COSTITUTIVO DEL PROGETTO

22.3.1 Percezione Territoriale

La scelta di effettuare le valutazioni della percezione territoriale nasce dalla consapevolezza dell'interdipendenza, alle diverse scale, dei processi di trasformazione, e dalla conseguente necessità di una contestualizzazione degli interventi all'interno di un sistema più ampio.

Comprendere la struttura del territorio significa riconoscere i suoi elementi costitutivi che sono l'ambiente naturale, l'ambiente costruito (inteso come paesaggio modificato dall'azione umana nel corso dei secoli) e l'ambiente insediativo (inteso come quello strettamente urbanizzato).

Significa valutare le loro relazioni e il ruolo che giocano all'interno di ogni singola unità di paesaggio individuata.

Con questa finalità si sono evidenziati e soppesati i caratteri qualitativi di ogni singolo sottosistema enucleando gli elementi territorialmente più significativi.

In questo senso la valutazione ha assunto come significato ultimo quello di capire l'identità specifica di ogni luogo per inserire in un contesto ben individuabile e caratterizzato le azioni di mitigazione rispetto all'infrastruttura ferroviaria.

Per arrivare a definire la percezione territoriale di ogni sottosistema la valutazione ha lavorato su tre insiemi diversi di valori:

- il valore naturalistico;

- il valore paesistico;
- il valore insediativo.

Tali valori sono stati resi formalmente espliciti, nei loro diversi gradi di intensità, attraverso la mappa della percezione territoriale.

Questa operazione di apparente "smontaggio" in elementi quantitativi (i sottosistemi) e qualitativi (i valori) non deve essere interpretata come una operazione di "riduzione" della complessità territoriale attraverso la sua suddivisione in elementi e la gerarchizzazione di questi ultimi per intensità di valore espresso.

Deve essere piuttosto intesa come esigenza di capire ed esplicitare le caratteristiche costitutive fondamentali del territorio (le componenti morfologiche che definiscono la specificità di un determinato contesto) e le relazioni sistemiche tra i suoi diversi ambiti, andando oltre il semplice censimento di elementi con caratteristiche di eccezionalità e unicità sia positive che negative.

Questa modalità di indagine infatti oltre a consentire una conoscenza approfondita delle condizioni di contesto è finalizzata all'identificazione della specificità dei luoghi ossia di quell'insieme di caratteri denotativi e connotativi che si percepiscono come elementi distintivi del paesaggio.

Ciò ha significato esprimere in forma "organizzata" una valutazione di tutti gli aspetti strutturali che conferiscono dignità specifica alle diverse componenti del territorio analizzato.

Da quest'analisi, insieme a quella successiva della percezione visiva, si traggono utili indicazioni per configurare con maggiore coerenza le azioni progettuali e quelle di mitigazione e per alzare il livello della loro "incidenza".

22.3.2 Percezione Visiva

Le aree di percezione visiva alta sono quelle in cui l'opera è visibile direttamente, senza elementi di schermatura anche parziale; è questo il caso per esempio dalle aree in cui le infrastrutture sono facilmente visibili sia per la presenza di un rilevato, sia perché non sono presenti elementi di schermatura.

Questi elementi, che costituiscono il limite tra l'alta e la media intensità della percezione visiva, sono costituiti sia da vegetazioni compatte arboree e arbustive, sia da singoli filari o elementi vegetazionali posti lungo strade, sentieri e canali, che per la loro esiguità non sono stati censiti nella carta dell'uso del suolo ma che, nell'analisi percettiva, si sono dimostrati elementi importanti di mitigazione. Nelle aree infatti caratterizzate da colture ortive e dove non esistono schermature tale percezione appare alta.

Le aree di percezione visiva media sono aree caratterizzate da segni territoriali significativi come filari compatti, gruppi arborei (pioppeti ma anche frutteti) su terreni agricoli in cui la visione dell'infrastruttura è decisamente meno intensa della precedente seppure in qualche modo percepibile.

Le aree di percezione visiva bassa sono le aree nelle quali l'infrastruttura è decisamente poco visibile a causa di elementi vegetazionali o manufatti interposti, collocati come quinte di altezze diverse e in successione, che costituiscono uno schermo. Ma si sono inserite in questa classe anche zone in cui si rileva l'interposizione della strada statale o dell'autostrada che, poste ad un livello più alto, fungono da barriera.

Ci sono anche zone in cui la morfologia dei terreni presenta livelli più alti e più bassi, segnando anche in questo caso una percezione visiva bassa, e ciò sia a causa delle caratteristiche tecniche del tracciato che delle caratteristiche morfologiche dei terreni.

I campi di visuale territoriale sono invece punti elevati del territorio in cui si ha una percezione della nuova opera e delle sue relazioni con gli elementi territoriali circostanti all'interno di un campo visivo amplissimo.

I coni di visuale prospettica rappresentano punti quindi significativi di visuale, in cui la percezione dell'opera viene enfatizzata appunto proprio per la sua collocazione lungo l'asse prospettico che questi centrano.

Il tratto del nuovo tracciato stradale si sviluppa nelle immediate vicinanze della S.S. N.9 Via Emilia, la quale viene intersecata, e per tale motivo modificato il suo percorso.

Il tratto è posto all'interno dell'area a carattere prevalentemente agricolo pianeggiante caratterizzata da colture seminative ortive e frutteti, area di medio valore percettivo paesistico.

La percezione visiva dell'infrastruttura in questo tratto si presenta a media percezione visiva con ampi campi di visuale territoriale sia dalla Via Emilia che dall'autostrada che si pone come elemento di pari elevazione rispetto al tracciato della Via Emilia; ed ad intermittenza è occlusa in corrispondenza di filari alberati e nuclei abitati posti lungo la S.S. Via Emilia.

22.4 L'AMBIENTE E LA STORIA

L'area considerata, in prossimità di Marzaglia, è costituita dalla porzione di territorio ad ovest del centro urbano di Modena oltre la tangenziale, lungo un'asse inclinato rispetto alla via Emilia e delimitata verso sud dalla linea della catena appenninica e verso nord dalla linea della chioma vegetazionale del corso del Secchia.

Lungo i corsi d'acqua permangono, anche se in modo discontinuo, filari di alberi e siepi così come lungo i margini della viabilità podereale e delle ville.

Questo tessuto di appoderamento si presenta quasi sempre a maglie larghe e campi aperti, frequentemente interrotto da colture arboree specializzate, come vigneti e frutteti, e costellato da gruppi di elementi arborei singoli, concentrato attorno alle residenze rurali e nei parchi delle ville.

La tipologia della vecchia dimora rurale delle campagne emiliane si presenta ad elementi disgiunti originariamente organizzata per aziende di grandi proporzioni e caratterizzata da complessi edilizi

composti dall'edificio principale (abitazione del conduttore del fondo) e dagli edifici di servizio per il ricovero degli animali e del fieno.

Solo successivamente si passa a tipologie ad elementi congiunti, cioè abitazione e fienile/stalla, che corrisponde ad un'intensificazione delle colture e ad un aumento della popolazione insediata.

L'area della pianura modenese risulta prevalentemente caratterizzata da complessi edilizi ad elementi sparsi con l'abitazione, il rustico (fienile) ed i servizi annessi separati tra loro.

Esistono anche insediamenti a villa ottocentesca, in genere contornati da ricchi parchi-giardino. L'importanza di queste preesistenze risiede nell'impronta che esse danno all'organizzazione spaziale del circostante fondo agricolo, segnando visivamente ampie porzioni di paesaggio impostato su un asse centrale prospettico, ribadito da lunghi filari alberati rettilinei. Al loro innesto sulla via principale sono poste grosse cancellate di ferro con gli stemmi del casato, rette da colonne sormontate da vasi.

La percezione di questi elementi è la testimonianza di un paesaggio dinamico ed attivo nel tempo.

Un altro importante segno storico che caratterizza il paesaggio della pianura è dato dalla persistenza sul territorio dei segni della centuriazione romana.

Sono state infatti identificate le persistenze della maglia centuriata, con riferimento ad assi stradali, fossi e scoli, ecc., orientati secondo gli assi conosciuti della centuriazione romana.

Ciò che viene generalmente inteso come centuriazione romana fa riferimento ad un complesso strumento di organizzazione sociale e di trasformazione territoriale mirato al migliore sfruttamento del suolo agricolo, attraverso estese opere di canalizzazione e di viabilità.

Tale organizzazione territoriale deriva strettamente dalla ripartizione degli appezzamenti di terreno ai coloni che restavano in tal modo legati alla vita militare (centuria) fino al compimento del sessantesimo anno di età.

La centuriazione (limitatio) consisteva nella misurazione e suddivisione del territorio in parti regolari attraverso una serie di assi ortogonali detti "limites". Questi erano distinti in decumani e cardini.

Tradizionalmente il decumano massimo simboleggiava il percorso del sole e il cardine massimo l'asse dell'universo. Gli assi della centuriazione dovevano quindi essere orientati (e i trattati dei gromatici riportano precise indicazioni su come stabilire l'orientamento basandosi sul percorso apparente del sole) in senso est-ovest (decumani) e nord-sud (cardini). Questa si configurava, nella pratica corrente, come un'indicazione di principio: infatti nella pianura emiliana in generale, e in quella modenese in particolare, l'orientamento della centuriazione risulta condizionato dalla pendenza del terreno (da S/SO verso N/NE).

Le maglie della centuriazione erano solitamente (anche nel caso della pianura emiliana) quadrate, con una dimensione di 20x20 actus; questa era una misura agraria che secondo Plinio corrispondeva alla lunghezza del solco che una coppia di buoi aggiogati potevano aprire con l'aratro in un'unica spinta.

L'actus era pari a 120 piedi: essendo il piede romano pari a circa 29,6 cm, l'actus risultava di 35,52 metri, e la distanza tra gli assi centuriali di 710,4 metri.

Agli incroci degli assi centuriali principali (quintarius), venivano posti cippi confinari, cioè cilindri di pietra che recavano sulla sommità un'incisione cruciforme con la precisa indicazione del cardine e del decumano che in quel punto si incrociavano. Questa indicazione permetteva di risalire, anche in assenza di altri documenti, alla complessiva organizzazione territoriale e all'attribuzione dei singoli lotti.

Passando dalle misure lineari a quelle di superficie, l'actus quadratus o acua (120x120 piedi) era l'unità di misura base e corrispondeva all'estensione di terreno che una coppia di buoi aggiogati poteva lavorare in mezza giornata; una intera giornata di lavoro era quindi convenzionalmente pari 2 acua, cioè uno iugerum, che risultava essere quindi pari a 2.523,34 mq.

Il quadrato di 20x20 actus era composto da 200 iugera per una superficie di 504.688,16 mq.

Secondo la tradizione, a ciascun colono veniva assegnato un appezzamento di terreno pari a 2 iugera, cioè circa mezzo ettaro, riproponendo così in altro contesto la pervasiva organizzazione militare della centuria.

Proseguendo nella caratterizzazione storica dell'area, vengono di seguito riportati i principali lineamenti storici della città di Modena, ed entrando più nello specifico vengono affrontate le problematiche archeologiche dell'area in esame, con un approfondimento per quanto concerne le indagini svolte nell'ambito della progettazione esecutiva della rilocalizzazione della linea Milano - Bologna che, sviluppandosi in affiancamento al tracciato oggetto del presente studio, costituisce la base del presente studio.

22.4.1 I caratteri storici di Modena

Le prime notizie di insediamenti umani nell'area modenese risalgono al Paleolitico (all'incirca 10.000 anni fa), come testimoniano i numerosi ritrovamenti conservati presso il Museo Civico di Modena.

I segni di una prima consistente civilizzazione sono comunque da riferire alla presenza degli Etruschi, che fra il VI e il IV secolo a.C. fondarono nella Pianura Padana dodici città, fra cui appunto Modena. Mutina, l'antico nome latino della città, sembra derivare da Mut, termine etrusco che stava ad indicare un piccolo rialzo del terreno. Altri studiosi fanno invece risalire l'origine del nome della città al termine celtico Mouden, dal significato molto simile a quello etrusco, che pure fa riferimento alla posizione della città ai piedi delle colline.

Successivamente alla presenza etrusca, furono infatti i Celti ad insediarsi nel territorio. Vinti questi dai Romani, Modena divenne nel 183 a.C. colonia romana. Con la costruzione della Via Emilia (187 a. C.), che collegava Rimini a Piacenza per una lunghezza di 255 km, la città divenne un tramite fondamentale per i commerci fra Roma e le regioni settentrionali dell'impero.

A quel tempo Modena poteva inoltre contare su una fitta rete di canali navigabili collegati al Po (e di cui resta ancora traccia nei nomi di alcune strade cittadine).

Tali condizioni determinarono una forte crescita demografica e urbanistica di tutta l'area. In questo periodo furono costruiti una possente cinta muraria e numerosi palazzi ed edifici sacri. Nessun edificio o monumento d'epoca romana è però giunto fino a noi, ma, a testimonianza dell'antica grandezza, è conservata presso il Museo Lapidario Estense una ricchissima collezione di resti monumentali, sarcofagi, cippi e lapidi.

Dopo la caduta dell'Impero Romano il territorio dovette subire le invasioni dalle popolazioni barbare del Nord Europa. In quel tempo, fra il V e il IX secolo, Modena conobbe un periodo di grande decadenza. Le devastazioni causate dagli invasori e la violenza di piogge e inondazioni cancellarono quasi completamente le ricche vestigia del passato. Soltanto a partire dalla fine del IX secolo prese avvio il processo di ricostruzione che durò più di duecento anni.

Intorno all'anno 1000 le terre furono bonificate e città e villaggi vennero fortificati. Rifiorirono i commerci e le arti. Ed è a questo periodo che va fatta risalire la costruzione di alcuni dei più notevoli gioielli dell'architettura romanica.

Nel 1099 iniziò infatti la costruzione della Cattedrale (o Duomo), dedicata a San Geminiano, protettore della città. Questo edificio sacro, dichiarato dall'Unesco Patrimonio Mondiale dell'Umanità, assieme a Piazza Grande e alla Ghirlandina, è da considerarsi una delle espressioni più alte dell'arte romanica in Europa. Il progetto architettonico e la direzione dei lavori furono affidate all'architetto Lanfranco, coadiuvato per la decorazione plastica dallo scultore Wiligelmo e successivamente dai Maestri Campionesi. La splendida facciata marmorea della Cattedrale è arricchita dai bassorilievi ispirati alla Genesi, opera del Wiligelmo, al quale si deve anche la porta centrale, detta Pontificia, e il portiro sorretto da due leoni stilofori di epoca romana.

Il superbo rosone fu invece realizzato nel XIII secolo da Anselmo da Campione, della dinastia dei Campionesi, valentissimi scultori subentrati nel 1167 alle maestranze del Lanfranco e del Wiligelmo.

Nell'interno, a tre navate, spiccano il presbiterio, che si eleva sulla cripta in cui sono conservate le spoglie di San Geminiano e, ancora ad opera dei Maestri Campionesi, il pontile finemente istoriato, l'ambone e il pulpito. Il Duomo fu consacrato nel 1184 da papa Lucio III.

Allo stesso periodo va fatta risalire anche la costruzione della torre Ghirlandina, divenuta presto simbolo della città di Modena, che si innalza per 88 metri a fianco del Duomo. Progettata anch'essa dal Lanfranco e portata a termine dai Maestri Campionesi, in essa convivono armoniosamente due stili architettonici: la parte a base quadrata, coeva del Duomo, segue i canoni architettonici romanici, mentre la parte superiore, a base ottagonale, e la piramide terminale, iniziate nel 1261 per mano dei Campionesi, risentono già del gusto gotico. All'interno della Ghirlandina è conservata una copia della

famosa "Secchia" (l'originale si trova in Municipio), trofeo di guerra asportato dalla città di Bologna nel 1325 dopo la vittoriosa battaglia di Zappolino, che servì da spunto allo scrittore modenese Alessandro Tassoni per il suo celebre poema eroicomico "La secchia rapita".

Nel territorio provinciale resta poi da ricordare almeno un'altra straordinaria testimonianza di architettura romanica, l'Abbazia di San Silvestro a Nonantola (10 km da Modena). Fondata nel 752 venne più volte distrutta e ricostruita. L'ultima ricostruzione, in stile romanico, fu iniziata dopo il terremoto del 1117 ed è stata riportata alla luce da restauri condotti negli anni 1914 e 1917. Di particolare bellezza è la cripta, con le 64 colonnine complete di capitello che reggono le volte a crociera, mentre della scuola del Wiligelmo sono i pregevoli bassorilievi della facciata.

Nell'ambito dell'Abbazia sono l'Archivio Abbaziale, con un patrimonio documentale di altissimo valore (fra i più importanti d'Europa) che comprende pergamene e diplomi a firma di Carlo Magno, Ottone I, Matilde di Canossa, Federico Barbarossa, e il Tesoro, costituito da una serie di oggetti liturgici fra i quali la Stauroteca (reliquiario della Santa Croce in argento e oro del sec XI) e l'Evangelario di Matilde di Canossa (sec. XIII).

Nel corso del Medioevo Modena sperimentò diverse forme di governo, dalla potestà della contessa Matilde di Canossa (1076 - 1115) all'autonomia comunale (1126 - 1288), dalla repubblica autonoma (1306 - 1307) al potere della famiglia Bonacolsi (1311 - 1328).

Intanto la città cresceva e arricchiva il suo aspetto urbanistico. Nel 1188 fu costruita una nuova cinta muraria. Del 1194 è il corpo più antico del Palazzo Comunale e l'annessa Torre Civica di cui oggi rimangono solo i resti. Il Palazzo Comunale, situato nella Piazza Grande alle spalle del Duomo, è un edificio molto articolato, le cui parti furono costruite in epoche assai diverse.

Al suo interno una loggia cinquecentesca introduce nelle sale più significative del palazzo, ricche di arazzi e dipinti dei maggiori artisti modenesi, fra cui Bartolomeo Schedoni e Niccolò dell'Abate. Nel corso del Duecento furono anche erette le chiese di S. Francesco, S. Agostino e S. Domenico.

Nel 1289 l'asprezza delle lotte intestine per il potere fra le famiglie nobiliari modenesi spinse alcune di queste ad offrire la guida della città ad Obizzo d'Este, signore di Ferrara. Questa fu la prima apparizione al potere degli Estensi nel territorio modenese, presto interrotta però dall'insurrezione repubblicana del 1306 che cacciò Obizzo dalla città. Dal 1336, anno in cui il potere ritornò definitivamente in mano agli Estensi, la storia della città e dei suoi possedimenti si confonde con quella della signoria ferrarese. Ancora per parecchio tempo però Modena dovette vivere all'ombra dello splendore della corte di Ferrara. Testimonianze del tempo descrivono ancora la città come un groviglio di strade strette e maleodoranti. Terremoti e epidemie flagellavano la popolazione. Ed in effetti poche furono in questo periodo le opere urbanistiche di qualche rilievo.

E' solo a partire dalla metà del '400 che Modena incomincia la sua rinascita. Per opera di Borso d'Este, salito al potere nel 1450, Ferrara divenne uno dei più importanti centri della cultura e dell'arte rinascimentali in Italia. Di riflesso, anche Modena poté godere dei privilegi di tale splendore. Al nome di Borso d'Este è legata la realizzazione della preziosa Bibbia miniata, conservata alla Biblioteca Estense di Modena.

Verso la fine del '400 iniziò poi la costruzione della chiesa di S. Pietro, unico vero gioiello dell'arte rinascimentale in Modena. Il progetto è opera dell'architetto Pietro Barabani da Carpi, che si ispirò alle opere del grande artefice della struttura urbanistica di Ferrara, l'architetto Biagio Rossetti. Caratteristica dell'edificio è l'uso del cotto sia come materiale costruttivo che come elemento decorativo.

Del 1481 è l'innalzamento della Torre dell'orologio, facente parte del complesso del Palazzo Comunale, la cui costruzione originale risale al 1262. Vi fu collocato un nuovo orologio e nel 1508 fu poi completata con la costruzione della cupola ottagonale progettata da Bartolomeo Bonascia.

D'epoca rinascimentale è anche la risistemazione di una delle più belle e monumentali piazze d'Italia, Piazza Borgogioioso di Carpi (ora Piazza Martiri). Carpi, che dista circa 15 km da Modena, era allora governata dalla nobile famiglia dei Pio. La piazza, una delle più grandi d'Italia, misura 276 metri in lunghezza e 56 metri in larghezza. Fu trasformata per volontà di Alberto III Pio sul finire del 1500.

La sua superficie venne selciata in sasso di fiume e notevoli interventi modificarono gli edifici che ne delimitavano il perimetro. Il Castello, che sorge su basi risalenti al X secolo, deve la sua attuale forma proprio alla volontà di Alberto III Pio, che vi fece costruire il nuovo scalone d'onore e il cortile con 28 colonne marmoree. A Nord la Piazza è chiusa dal Duomo. I lavori di costruzione cominciarono nel 1514 e furono terminati soltanto nel 1767. Il progetto è del Peruzzi.

Evidente è l'influenza del modello bramantesco della cattedrale di S. Pietro in Roma. A fianco del Castello sorge poi il Teatro, costruito in epoca molto più recente (metà XIX secolo), su disegno del carpigiano Claudio Rossi.

Il 1598 fu anno fondamentale per la storia di Modena.

L'anno precedente Alfonso II d'Este era morto senza lasciare eredi e, secondo una clausola stipulata nel 1501, qualora si fosse estinta la discendenza diretta degli Estensi, Ferrara sarebbe passata sotto il dominio dello Stato della Chiesa. Così il successore di Alfonso, suo cugino Cesare d'Este, dovette lasciare Ferrara e cercare una nuova capitale per il Ducato. La scelta cadde su Modena, che divenne così capitale dello stato estense e lo rimase, salvo brevi intervalli, fino all'unificazione dello stato italiano avvenuta nel 1860.

All'arrivo del nuovo signore Modena stava vivendo uno dei periodi più duri della sua storia. Una spaventosa carestia stava decimando la popolazione ormai da parecchi anni. In più la permanenza della rete di canali a cielo aperto provocava epidemie di ogni tipo, che culminarono nella terribile peste del

1630, che uccise circa il 40% della popolazione (al censimento del 1581 risultava essere di 18.000 abitanti).

Questi episodi risolsero i regnanti a metter mano alla struttura urbanistica della città.

Nel corso del XVII secolo furono coperti quasi tutti i canali e la crescita edilizia ritrovò rinnovato vigore. In particolare, sotto il regno di Francesco I d'Este, Modena si vide abbellita di alcuni dei suoi edifici più preziosi.

Francesco I fece venire da Roma l'architetto barocco Bartolomeo Avanzini, a cui commissionò il nuovo palazzo di corte e la residenza estiva di Sassuolo.

I lavori di costruzione del nuovo Palazzo Ducale, attuale sede dell'Accademia Militare, ebbero inizio nel 1635. Al progetto iniziale dell'Avanzini sembra abbiano contribuito, nel corso dei lavori, anche i maestri dell'architettura barocca Francesco Borromini, Gian Lorenzo Bernini e Pietro da Cortona.

Il palazzo presenta un aspetto elegante anche se imponente, con una lunga facciata a tre piani sormontata da una balaustra in marmo ricca di statue raffiguranti virtù e personaggi mitologici. Tre possenti torrioni ne suddividono i due corpi di fabbrica. Quello centrale è il più elevato ed architettonicamente il più complesso. Sul margine superiore di esso fu inserito nel 1756 il grande orologio ancora oggi in funzione. Le statue ai lati del portone centrale, raffiguranti Ercole e il console Emilio Lepido, risalgono al 1560 e sono opera del reggiano Prospero Spani detto il Clemente. Furono donate al duca Rinaldo d'Este nel 1724. La facciata orientale, invece, di gusto neoclassico, fu portata a termine nel 1819 dall'architetto Gusmano Soli.

All'interno il Palazzo presenta elementi architettonici di grande valore e bellezza, fra cui non si può non ricordare lo splendido cortile d'onore, circondato dall'elegante loggiato a due piani, e l'imponente scalone d'onore, arricchito da numerose statue romane provenienti da Villa Este di Tivoli.

Come si è detto l'Avanzini operò anche in provincia, progettando la residenza estiva dei duchi. Risultato ne fu lo splendido Palazzo Ducale di Sassuolo (18 km da Modena), certamente da considerarsi come uno dei momenti più alti nell'arte del primo Seicento in Emilia. In particolare, le sale interne, opera di una équipe di grandi maestri quali, fra gli altri, il Boulanger, il Colonna, il Mitelli e il Cittadini, sono un trionfo di effetti scenografici, affreschi e decorazioni che rimandano all'olimpico divino. Da ricordare poi lo straordinario vascone (la Peschiera detta anche Fontanazzo) posto a fianco del palazzo, e costruito come una grande rovina raffigurante il Teatro delle Fontane.

Questa spinta al rinnovamento urbanistico fu però di breve durata. Il problema è probabilmente da ricercarsi nel fatto che i nobili modenesi, a quel tempo, preferivano vivere nelle residenze di campagna, essendo i possedimenti terrieri e il loro sfruttamento la principale fonte di reddito. Perciò in città l'edilizia civile non poteva che permanere in una situazione di ristagno. Poche furono dunque nel Seicento le costruzioni ad uso privato: ricordiamo fra gli altri Palazzo Molza, attuale sede della Camera

di Commercio di Modena e Palazzo Boschetti.

E' invece nel corso del secolo successivo che il volto urbanistico di Modena subisce un radicale mutamento, soprattutto per volontà del duca Francesco III, salito al potere nel 1737, e del figlio Ercole III suo successore.

E' nel XVIII secolo che Modena assume i tratti urbanistici che in pratica ancora oggi la contraddistinguono, con la caratteristica armonia fra differenti stili architettonici. Molti nuovi edifici furono eretti, molti altri abbelliti. Interi quartieri e strade vennero smantellati e ricostruiti secondo un nuovo piano regolatore che tenesse conto delle esigenze funzionali ed estetiche della capitale di un Ducato.

Si devono a questo periodo l'ampliamento della via Emilia e di altre importanti strade del centro, e la costruzione di alcuni dei più importanti palazzi della città: Palazzo dei Musei, Ospedale Vecchio, Palazzo dell'Università, Palazzo delle Belle Arti.

A proposito di Francesco III d'Este, bisogna ricordare che oltre che munifico costruttore fu anche protagonista di uno degli episodi più sciagurati nella storia del collezionismo di opere d'arte. Nel 1746, sommerso dai debiti, il duca vendette 100 fra i più bei dipinti della collezione d'arte estense all'Elettore di Sassonia. Uscirono così da Modena e dall'Italia capolavori inestimabili di artisti quali Tiziano, Caravaggio, Annibale Carracci, Correggio, Raffaello, Giorgione e molti altri.

La collezione estense, allora conservata nel Palazzo Ducale, nasceva da un nucleo di dipinti originariamente formatosi alla corte di Ferrara e trasferito poi in parte nella nuova Capitale. La collezione venne poi incrementata in misura diversa dai vari regnanti e in particolare da Francesco I, grande appassionato ed estimatore d'arte. Dopo l'episodio della "vendita di Dresda", Francesco III, quasi a farsi perdonare, nel 1761 aprì al pubblico la Galleria Estense. La raccolta, nel corso dei decenni successivi, crebbe attraverso nuove acquisizioni e donazioni, anche se ebbe ancora a sopportare dolorose perdite, soprattutto in epoca napoleonica. Dal 1884 questa collezione di dipinti, sculture e oggetti, da considerarsi una delle più importanti d'Italia, ha trovato sede nel Palazzo dei Musei.

Nel Settecento si consolida anche la tradizione, nata nel secolo precedente fra le famiglie nobiliari, di costruire sontuose residenze estive nelle campagne circostanti la città. Molto diverse per stile architettonico esse presentano però alcuni punti in comune. Molto spesso sono infatti precedute da un viale costeggiato da filari di pioppi cipressini che ne inquadra la facciata e le rende visibili in lontananza. Frequente è anche la presenza delle altane, chiuse o loggiate, eredità delle torri di avvistamento medievali. Fra le tante vale la pena ricordare, oltre alle scomparse residenze estensi di Bellaria e di Pentetorri, Villa Messerotti-Benvenuti a Villanova, Villa delle Rose ad Albareto, Villa Cesi a Ponte di Navicello, Villa Sorra vicino Nonantola, Villa Agazzotti a Marzaglia, ma l'elenco potrebbe essere molto più lungo. Fra XVIII e XIX secolo Modena conobbe una lunga serie di rivolgimenti politici.

L'entusiasmo che fece seguito ai moti rivoluzionari francesi e la discesa in Italia di Napoleone Bonaparte, misero in fuga il sovrano Ercole III d'Este. Sotto l'egida francese, la città entrò così a far parte con Bologna, Ferrara e Reggio, della Repubblica Cispadana (a cui si deve fra l'altro la nascita del vessillo tricolore diventato poi bandiera dello stato italiano).

Ben presto però lo strapotere del generale francese fece sfumare l'illusione di una autonomia politica per la città. Dopo il 1814 l'Austria poi restaurò sul territorio modenese il potere degli Estensi (nel ramo degli Asburgo-Lorena), nella persona del duca Francesco IV. Vennero così ristabiliti i vecchi istituti ducali e abolite le leggi repubblicane.

Le nuove idee di autonomia rimanevano però sempre vive fra la popolazione civile. E' del 1831 l'insurrezione antiaustriaca soffocata da Francesco IV, che mandò al patibolo il patriota modenese Ciro Menotti. In ricordo di questo episodio resta il monumento a Menotti posto nel 1879 sulla piazza antistante il Palazzo Ducale (ora Piazza Roma).

Per quanto riguarda l'aspetto urbanistico della città, è di questi anni un progetto di risanamento volto a migliorare le condizioni igienico-sanitarie, ancora molto precarie, della maggioranza dei quartieri e degli edifici.

Sotto la reggenza austro-estense l'architettura risente dell'influenza dello stile neoclassico. I caratteri di questo stile aulico sono visibili soprattutto nel Teatro Comunale, nel Foro Boario (entrambi opera dell'architetto Francesco Vandelli) e nel Palazzo Sandonnini (ex sede della Questura). Dopo l'unificazione del Regno d'Italia del 1860, Modena si ritrovò non più capitale di un ducato ma semplice città di provincia di un regno. Da quel momento l'attività edilizia assunse connotazioni soprattutto di carattere funzionale e residenziale.

La popolazione della città passò dai 35.000 abitanti del 1861 ai 67.000 del 1901.

A cavallo dei due secoli furono definitivamente abbattute le mura della città, sostituite da ampi viali alberati. Interi isolati furono demoliti per far posto a nuove piazze, come Piazza Mazzini e Piazza XX Settembre.

Fra Ottocento e Novecento fu ridefinito anche l'aspetto di Largo Garibaldi, il grande piazzale che collega il centro storico al resto della città: del 1886 è la costruzione, sul lato Nord, del Teatro Storchi su progetto di Vincenzo Maestri, e del 1938 è la centrale Fontana dei Due Fiumi, opera del modenese Giuseppe Graziosi, che simboleggia i due fiumi che circondano la città, cioè Secchia e Panaro.

In Piazzale Bruni fu eretto negli anni Venti il Tempio Monumentale, in ricordo dei caduti della I Guerra Mondiale. Questo edificio sacro dall'imponente mole (53 metri d'altezza) fu realizzato su progetto di Domenico Barbanti.

La II Guerra Mondiale provocò danni notevoli a parecchi edifici storici della città. Nel 1944 un bombardamento danneggiò alcune parti del Duomo, ricostruite poi nei primi anni del dopoguerra.

Stessa sorte subirono anche la Chiesa dei Servi e il Palazzo S. Chiara, che risaliva ai primi decenni dell'Ottocento. Questo palazzo è stato recentemente acquistato dal Comune e ristrutturato dall'architetto bolognese Pier Luigi Cervellati.

Negli ultimi cinquant'anni Modena e la sua provincia sono state protagoniste di una grande espansione sia demografica che urbanistica. Da importante zona industriale e agricola quale è, l'intera provincia ha visto affluire sul suo territorio diverse ondate di immigrazione: la prima, negli anni Cinquanta e Sessanta, proveniente dal Sud Italia; la seconda, negli anni più recenti, proveniente dal Terzo Mondo.

L'edilizia industriale ha vissuto momenti di grande fervore, così come in città questi fattori hanno favorito la crescita di vasti quartieri residenziali, sviluppatisi dal centro verso la periferia. Ma questa crescita non ha modificato le caratteristiche di vivibilità di Modena, dove il verde pubblico e le aree attrezzate raggiungono valori per abitante fra i più alti d'Italia.

Negli ultimi due decenni è stata dedicata grande attenzione, a Modena come nei centri della provincia, al recupero degli edifici e dei centri storici, con ristrutturazioni e restauri effettuati sempre nel più rigoroso rispetto delle architetture originali.

Per citare uno degli ultimi casi a Sassuolo, la Palazzina della Casiglia, una volta casa di campagna del Duca d'Este, è stata sottoposta da Gae Aulenti ad un minuzioso lavoro di restauro e trasformata in sede dell'Associazione nazionale dei produttori di piastrelle di ceramica e di refrattari (Assopiastrelle).

Si segnalano anche opere di architettura moderna di rilievo: ad esempio, il Cimitero di San Cataldo, progettato da Aldo Rossi, è già entrato, a pochi anni dalla sua costruzione, nei più prestigiosi testi di architettura.

22.4.2 Problematiche Archeologiche

Il comune di Modena è stato la prima area di indagine nell'ambito di un progetto (denominato C.A.R.T.) di informatizzazione dei dati archeologici sul territorio regionale, voluto in accordo tra l'Istituto dei Beni Culturali e la Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna. Il modello sperimentato ha permesso la stesura della *Carta archeologica* del territorio urbano di Modena. La carta, resa operativa grazie alla sua adozione per la redazione del P.R.G. è risultata strumento efficace per la definizione e il trattamento di aree di tutela, di diverso grado, in sostanziale rispetto degli intendimenti del progetto C.A.R.T. che si proponeva "*finalità di conoscenza, tutela, conservazione e gestione del patrimonio archeologico e di supporto per le attività di programmazione territoriale ed urbanistica*".

I contenuti della carta sono stati riportati nella tavola allegata alla presente relazione, dove sono indicate le aree sottoposte a vincolo di controllo e a vincolo di tutela; i rinvenimenti archeologici

presenti nell'area, corredati dalla numerazione identificativa ed i percorsi dei paleoalvei; infine vengono evidenziate le persistenze della centuriazione romana, nonché la ricostruzione del reticolo centuriale.

Nelle parti di territorio perimetrate come siti di interesse archeologico si applicano i seguenti vincoli definiti dal P.R.G. di interesse per le aree in esame.

22.4.2.1 AREE ARCHEOLOGICHE SOTTOPOSTE A CONTROLLO ARCHEOLOGICO PREVENTIVO (A1)

Nelle parti di territorio soggette a controllo archeologico preventivo qualunque trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio, ad eccezione degli interventi di qualsiasi fattispecie che non comportino azioni di escavazione nel sottosuolo, è subordinata al preventivo nulla-osta da parte della competente Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna ed al rispetto delle prescrizioni da esso eventualmente dettate.

Tale nulla-osta deve essere richiesto a cura dell'interessato, con istanza rivolta alla Soprintendenza Archeologica dell'Emilia Romagna, corredata di idonea documentazione e presentata al Museo Civico Archeologico di Modena, che provvederà a trasmetterla alla suddetta Soprintendenza corredata delle informazioni archeologiche note.

Il controllo archeologico preventivo è operante anche per tutte le opere effettuate nell'ambito della conduzione agraria che mutino radicalmente l'assetto del terreno con escavazioni in profondità, spianamenti, disboscamenti, impianti arborei, ecc. a profondità superiori ai 60 cm.

22.4.2.2 AREE ARCHEOLOGICHE SOTTOPOSTE A VINCOLO ARCHEOLOGICO DI TUTELA (A2)

Nelle aree soggette a tale vincolo sono ammesse solo le trasformazioni edilizie necessarie allo svolgimento di studi, ricerche, scavi e restauri inerenti i beni archeologici ed effettuate dagli enti o dagli istituti scientifici autorizzati.

Il vincolo archeologico di tutela è operante anche per tutte le opere effettuate nell'ambito della conduzione agraria che mutino radicalmente l'assetto del terreno con escavazioni in profondità, spianamenti, disboscamenti, impianti arborei, ecc. a profondità superiori ai 60 cm. Nelle parti di territorio soggette a vincolo archeologico di tutela tali trasformazioni sono subordinate al preventivo nulla-osta da parte della competente Soprintendenza Archeologica ed al rispetto delle prescrizioni da essa eventualmente dettate.

Tale nulla-osta deve essere richiesto a cura dell'interessato, con istanza rivolta alla Soprintendenza Archeologica, corredata di idonea documentazione e presentata al Museo Civico Archeologico di Modena, che provvederà a trasmetterla alla suddetta Soprintendenza corredata delle informazioni archeologiche note .

22.5 INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI E DEGLI INDIRIZZI PER LA PROGETTAZIONE DELLE OPERE DI MITIGAZIONE

L'area di inserimento dell'opera in progetto risulta già interessata dal percorso della linea storica rilocata Milano – Bologna e dalla presenza dello scalo ferroviario denominato “Marzaglia”.

Per l'individuazione degli impatti si è provveduto in primo luogo all'individuazione dei caratteri percettivi, storico-testimoniali ed ambientali del paesaggio attuale, individuando gli aspetti da proteggere, da valorizzare e da compensare con interventi sostitutivi.

Per quanto riguarda gli aspetti da salvaguardare sono stati individuati gli elementi e i sistemi ambientali e paesistici che, direttamente od indirettamente, possono subire l'impatto del nuovo tracciato stradale, sia esso di tipo visivo, sia esso di concernere l'interruzione della continuità ecologica o territoriale. In particolare risultano interessati da questo secondo aspetto la continuità dei poderi e dei campi agricoli.

L'analisi dei territori interessati dalla fase di cantiere non ha evidenziato situazioni di particolare criticità, cosicché non si è ritenuto significativo predisporre alcun intervento di mitigazione specifico per questo aspetto.

23 SINTESI DEGLI IMPATTI SUL SISTEMA AMBIENTALE

Le opere oggetto della presente Relazione Ambientale sono realizzate in prossimità del nuovo scalo merci ferroviario di Marzaglia. Ne consegue che nella definizione degli interventi di mitigazione del paesaggio della viabilità di adduzione allo scalo merci, non si può prescindere dal complesso degli interventi già progettati e sottoposti all'esame delle Amministrazioni Locali. Gli interventi di mitigazione da attuare saranno pertanto in linea con quelli del SIA relativo alla realizzazione dello Scalo Merci.

Per pervenire ad una descrizione dell'impatto sul sistema ambientale complessivo sono stati esaminati gli effetti diretti dell'intervento sulle singole componenti ambientali; inoltre si è tenuto conto degli effetti indotti o mediati di una componente sulle altre e degli interventi di mitigazione complessivi proposti. Va anticipato che, grazie agli interventi di mitigazione adottati, si potrà conseguire generalmente un buon inserimento delle opere con una sostanziale riduzione o, addirittura, l'annullamento con dell'impatto stimato.

Nei paragrafi seguenti si riporta per ciascuna componente analizzata una sintesi degli impatti significativi.

23.1 COMPONENTE ATMOSFERA

In considerazione della tipologia di opera in progetto, i principali impatti sulla componente atmosfera riferibili all'area indagata sono relativi alla fase di cantiere.

Durante la fase di esercizio sono inoltre rilevabili impatti sulla componente atmosfera in quanto il traffico indotto dal collegamento in progetto produce emissioni di inquinanti in atmosfera.

L'impatto sulla qualità dell'aria determinato dalle attività di cantiere è principalmente legato all'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera e di deposizione delle stesse al suolo, e secondariamente alle emissioni dei mezzi d'opera (camion, dumper, ecc.) correlati ai lavori.

Le azioni maggiormente responsabili del sollevamento di polveri sono legate alla movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere.

In particolare dall'esercizio delle piste e della viabilità di cantiere derivano le interazioni opera-ambiente tipiche di questa componente a causa:

- della dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- del risollevarsi delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle medesime.

23.2 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

Dall'analisi delle interferenze prodotte dalle azioni di progetto sui ricettori coinvolti è emerso che non si prefigurano impatti propriamente detti, bensì dei rischi di impatto, da porre essenzialmente in relazione al fattore relativo agli eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti nei corsi d'acqua e nella falda idrica.

Per quanto concerne eventuali fenomeni di dispersione nel sottosuolo di agenti inquinanti, si evidenzia come le soluzioni progettuali normalmente adottate consentano comunque di poter considerare il rischio come remoto.

23.3 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Il contesto geologico e geomorfologico nel quale si colloca il tratto in esame è tale da ricondurre i depositi indagati ad un ambiente deposizionale prettamente alluvionale, ricadendo appieno nella zona limite tra la parte distale della conoide recente e la bassa pianura modenese. Essa risulta, pertanto, caratterizzata dalla facies geologica predominante che è quella delle alluvioni recenti la cui deposizione risale all'Olocene, contraddistinto da materiali limoso-argillosi con intercalati strati sabbiosi e/o ghiaioso-sabbiosi.

I fattori d'impatto potenziale corrispondono agli effetti connessi alla fase di cantiere. In particolare può interessare principalmente l'aspetto legato agli sversamenti accidentali di sostanze inquinanti.

23.4 COMPONENTE VEGETAZIONE FLORA E FAUNA

Il territorio interessato dalla realizzazione dell'opera è caratterizzato prevalentemente da una copertura vegetale di tipo agrario.

Le formazioni di pregio e caratterizzate da un grado di maggiore naturalità sono presenti lungo le sponde del Secchia e non risultano interessate direttamente dal tracciato in esame.

In questa fase di analisi non sono emerse problematiche di particolare rilievo in quanto le aree interessate dal cantiere non sono caratterizzate dalla presenza di alberature o associazioni vegetazionali di pregio. Si ritiene pertanto che l'opera in oggetto non pregiudichi l'area da un punto di vista vegetazionale e faunistico.

Gli impatti diretti che si possono verificare sulla fauna sono legati a fenomeni di mortalità legati al passaggio degli automezzi.

23.5 COMPONENTE ECOSISTEMI

Nell'ambito dell'area in esame sono presenti una serie di tipologie ecosistemiche con caratteristiche suddivisibili in base alle interazioni presenti.

I bassi valori di naturalità dell'area e l'alto grado di antropizzazione del tratto verso Modena limitano il livello di diversità e riducono i fattori di impatto.

23.6 COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI

Dalla caratterizzazione ante operam è possibile desumere che l'area di studio con potenziali impatti sull'ambiente acustico interessa una porzione di territorio interamente ricadente nella parte ovest del comune di Modena.

Nella fascia di indagine non è stata riscontrata la presenza di ricettori particolarmente sensibili al rumore come scuole e strutture sanitarie.

Le misure sono state effettuate nel rispetto delle indicazioni del D.M. 16/03/1998 " Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

A seguito dello studio di impatto acustico realizzato, si rileva che in fase Post Operam, ovvero a seguito della realizzazione della rotatoria, si assiste ad un miglioramento della pressione acustica su tutti i recettori individuati, sia nel periodo di riferimento notturno, sia nel periodo di riferimento diurno.

In particolar modo si evidenzia che presso i recettori T1-S-012 e T1-S-014, ubicati tra la rotonda in progetto e lo scalo merci, non si avranno superamenti dei limiti previsti dal Decreto strade (DPR 142/2004).

La modellazione acustica previsionale è stata eseguita considerando la situazione di traffico a maggior criticità.

Per quanto riguarda la componente relativa alle vibrazioni, la fase di lavoro maggiormente impattante è quella relativa alla movimentazione di mezzi da e per il cantiere (traffico indotto); per tale fase le prescrizioni generali e mitigazioni a cui ci si dovrà attenere sono le seguenti:

6. selezione delle macchine conformi alle norme armonizzate;
7. impiego di macchine per il movimento terra gommate anziché cingolate;
8. utilizzo di macchine di recente costruzione (gruppi elettrogeni, compressori, ecc.);
9. continua manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (lubrificazione, sostituzione pezzi usurati o inefficienti, controllo e serraggio giunzioni, bilanciatura, verifica allineamenti, verifica tenuta pannelli di chiusura, ecc.);
10. manutenzione della viabilità interna di cantiere.

23.7 COMPONENTE PAESAGGIO

L'opera in progetto presenta una configurazione paesaggistica che già dovrà convivere con la ferrovia e lo scalo merci Marzaglia, che contemplano già una serie di opere di mitigazione paesaggistiche.

Il contesto in cui si viene a trovare l'opera e le caratteristiche dell'opera stessa riducono i fattori di impatto.

24 ALLEGATI

- ALLEGATO 1 - TAVOLE
- ALLEGATO 2 - CERTIFICATI TARATURA STRUMENTAZIONE ACUSTICA

ALLEGATO 1 - TAVOLE

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

OPERE DI PROGETTO OGGETTO DI STUDIO

viabilità di adduzione allo scalo

Scalo merci intermodale di
Cittanova-Marzaglia

STATO DI ATTUAZIONE

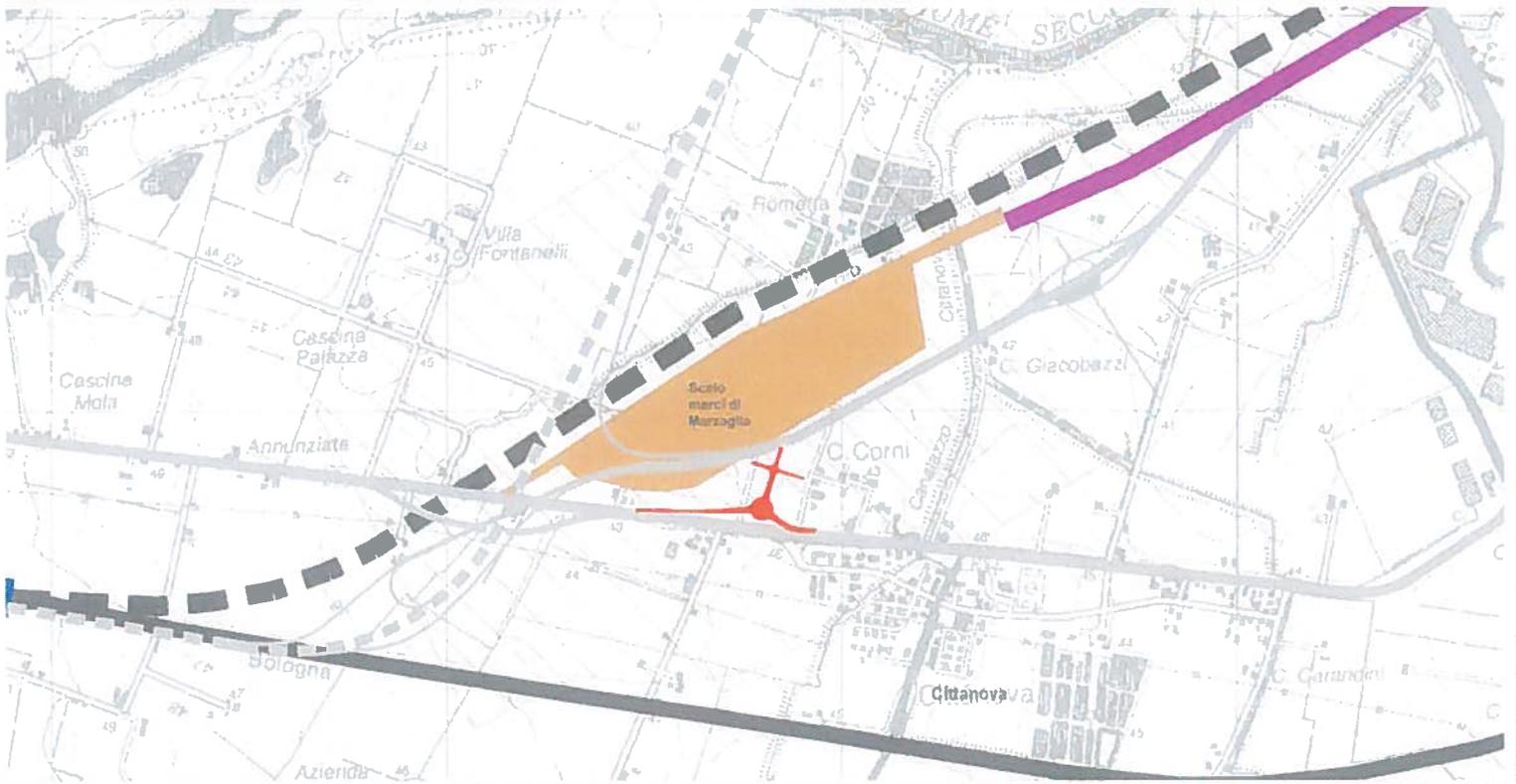
in fase di completamento

Altre opere di progetto non oggetto
del presente studio

Opere esistenti

Autostrada

Altre infrastrutture stradali



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

COROGRAFIA DELLE OPERE IN PROGETTO

tavola
1

RELAZIONE AMBIENTALE

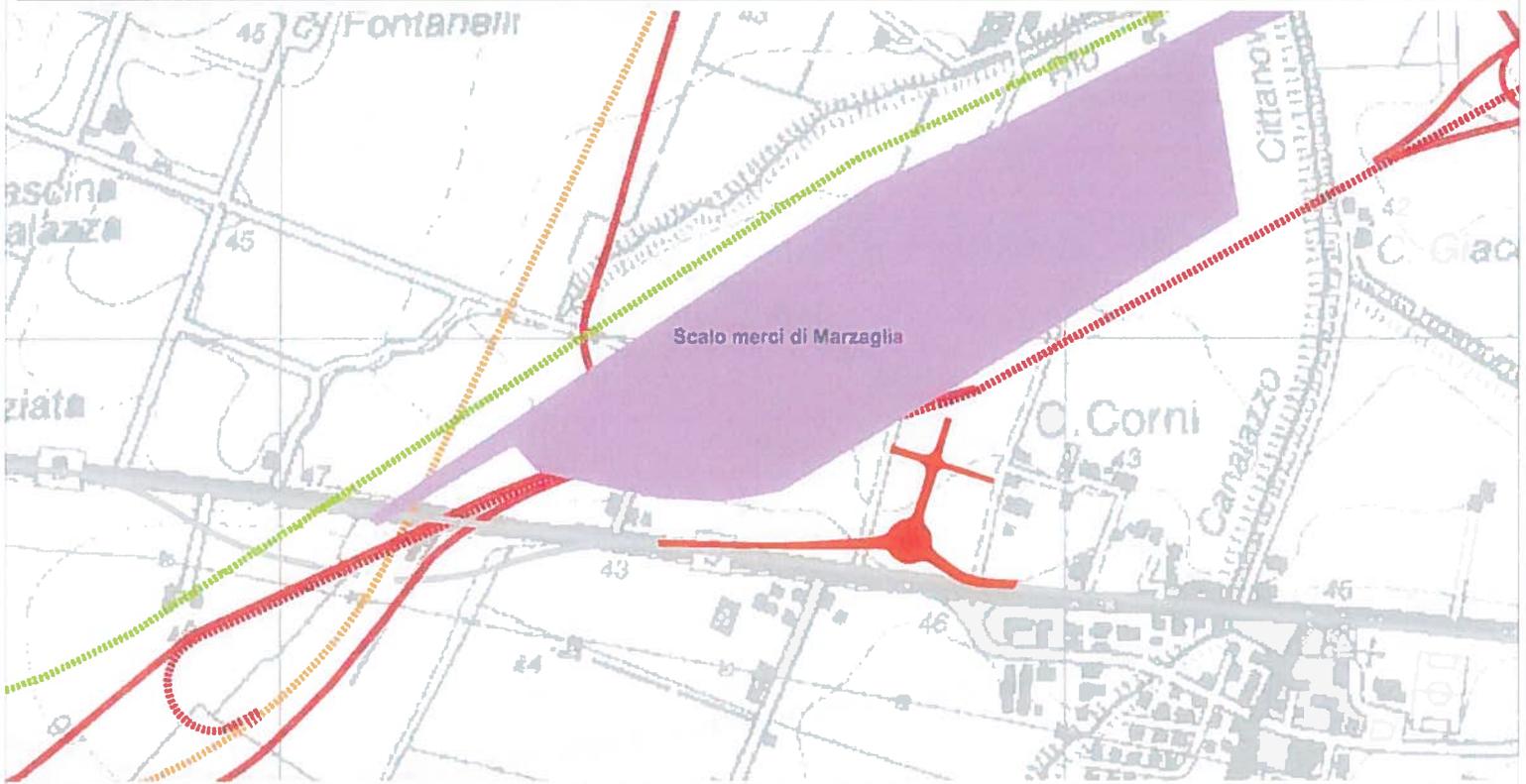
Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

COLLEGAMENTI FERROVIARI INTERESSATI

Esistenti:	Di progetto:	Di progetto:
Ferrovia	Tracciato della linea A.C. Milano Bologna	Binario merci indipendente Marzaglia-Vilanova / Modena
Totale della linea storica Milano Bologna in direzione	Riscolazione della linea storica Milano-Bologna	Collegamento merci Modena-S. Odoardo
	Potenziamento della linea storica Modena - Mantova	Raddoppio linea Modena-Mantova
	Collegamento merci Marzaglia-Diazzano	Scalo merci

COLLEGAMENTI STRADALI INTERESSATI

Esistenti:	Di progetto:
Autostrada	Variente via Emilia - prolungamento tangenziale Modena
S.S. 9 - via Emilia	Variente via Emilia - tangenziale Rubiera
Tangenziale di Modena	Breccia di collegamento Campo Guffeno-Sassuolo
	Viabilità di completamento



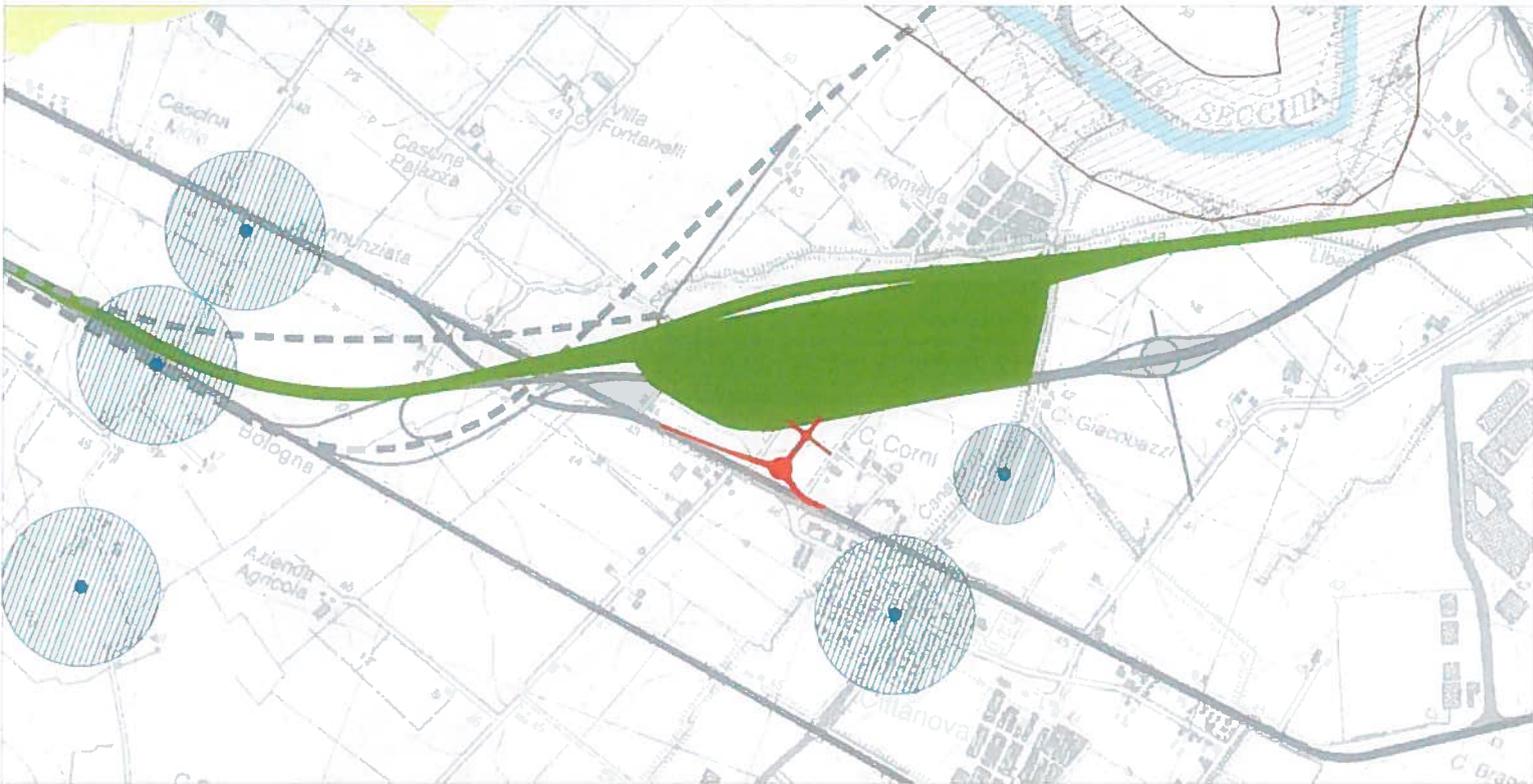
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

QUADRO D'INSIEME DEGLI INTERVENTI DI RIASSETTO DEL SISTEMA LOGISTICO INTERMODALE

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

- | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
|  | Beni culturali vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 |  | Zona di rispetto delle fonti di approvvigionamento idrico (D.Lgs. 31/2001) |  | VIABILITÀ IN PROGETTO DI ADDIZIONE ALLO SCALO MERCI MARZAGLIA |
|  | Vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004 |  | Riserva naturale orientata
Corso di separazione fiume Secchia (Area naturale protetta - L. 384/01) (Sito di importanza comunitaria - Programma Sviluppo) | | |
|  | Aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 | | | | |



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

MOSAICO DEI VINCOLI TERRITORIALI PAESAGGISTICI
AMBIENTALI NATURALISTICI

tavola
3

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

LACI, CORRIE D'ACQUA E ACQUE SOTTERRANEE	AMBITI DI TUTELA (PTCP)	ZONE ED ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE STORICO ARCHEOLOGICO (PTCP)	ZONE ED ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE STORICO TESTIMONIALE (PTCP)	AREE DI VALORIZZAZIONE (PTCP)
<ul style="list-style-type: none"> Passo di deflusso delle piene (PAU-PTCP) Passo di aspirazione (PAU-PTCP) Zone di tutela ordine (PTCP) Area di somministrazione degli acquedotti epifenetici (PTCP) Area caratterizzata da rischio di falde saline (PTCP) 	<ul style="list-style-type: none"> Area di interdizione per opere costruttive (PAU) Limiti di progetto (PA) Zone di tutela naturalistica Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale Quasi in ambito falda recente Pericolo di mobilità sversiva 	<ul style="list-style-type: none"> Complessi archeologici Area di accertati e rilevanti caratteristiche paleontologiche Area di concentrazione di materiali archeologici Zone di tutela dell'impianto storico della paronatura Elementi di tutela dell'impianto storico della paronatura 	<ul style="list-style-type: none"> Insediamenti storici Viabilità storica - Elementi di valore storico e testimoniale Strutture di interesse storico e testimoniale Strutture di interesse storico e testimoniale 	<ul style="list-style-type: none"> Riserva naturale Progetti di tutela, recupero e valorizzazione VIABILITÀ IN PROGETTO DI ADDIZIONE ALLO SCALO MERCI MARZAGLIA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

STRALCIO DEL P.T.C.P. E DEL P.A.I.

Invia

4

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di collegamento - Marzaglia / Modena

PROTEZIONE DEI CAMPI ACQUIFERI

- Area di tutela assoluta
- Zona di rispetto dello strato di acqueduzione (D.P.R. 3876 s.m.)
- Area di protezione primaria
- Area di protezione secondaria o alligata

- Area riservata a nuovi impianti di captazione
- Corsi idrici sotterranei
- Piano delle attività estrattive

AREE DI VALORIZZAZIONE DEI CORSI D'ACQUA

- Area vincolata ai sensi del D.Lgs 480/99 (L. 431/95)
- Area di tutela dei caratteri ambientali
- Area naturalistica
- Area di tutela dei corsi d'acqua minori

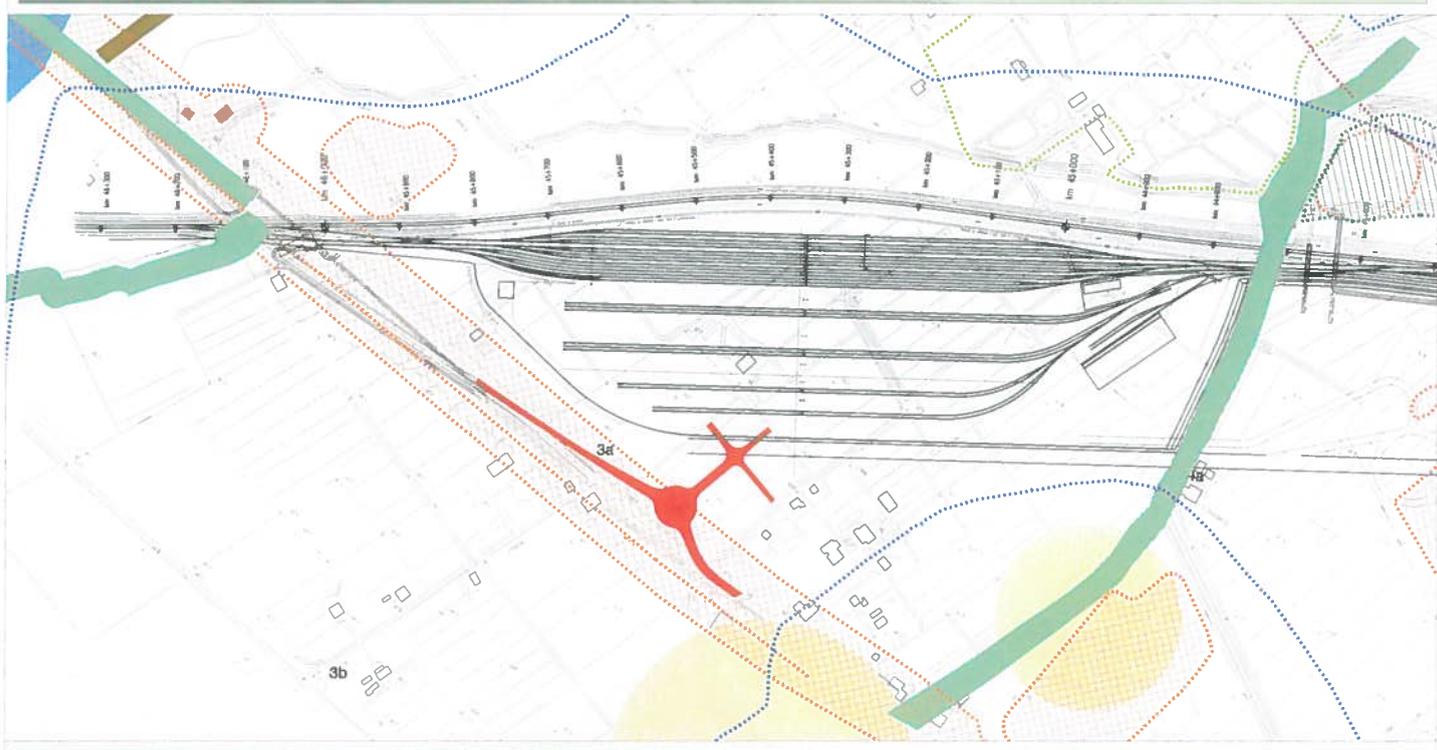
- Fasce di esondazione dei fiumi Secchia e Panaro

TUTELA DEL PATRIMONIO CULTURALE E PAESISTICO

- Beni culturali vincolati (D.Lgs 480/99 art. 108/09)
- Ville, giardini e parchi di notevole interesse
- Tutela del patrimonio edilizio
- Controllo archeologico preventivo

VINCOLI E PERIMETRI CON FUNZIONI SPECIFICHE

- Zona di rispetto e cimiteri
- VIABILITÀ IN PROGETTO DI ADDUZIONE ALLO SCALO MERCI MARZAGLIA



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

ANALISI DEI VINCOLI E DEGLI AMBITI DI TUTELA

Level 1

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

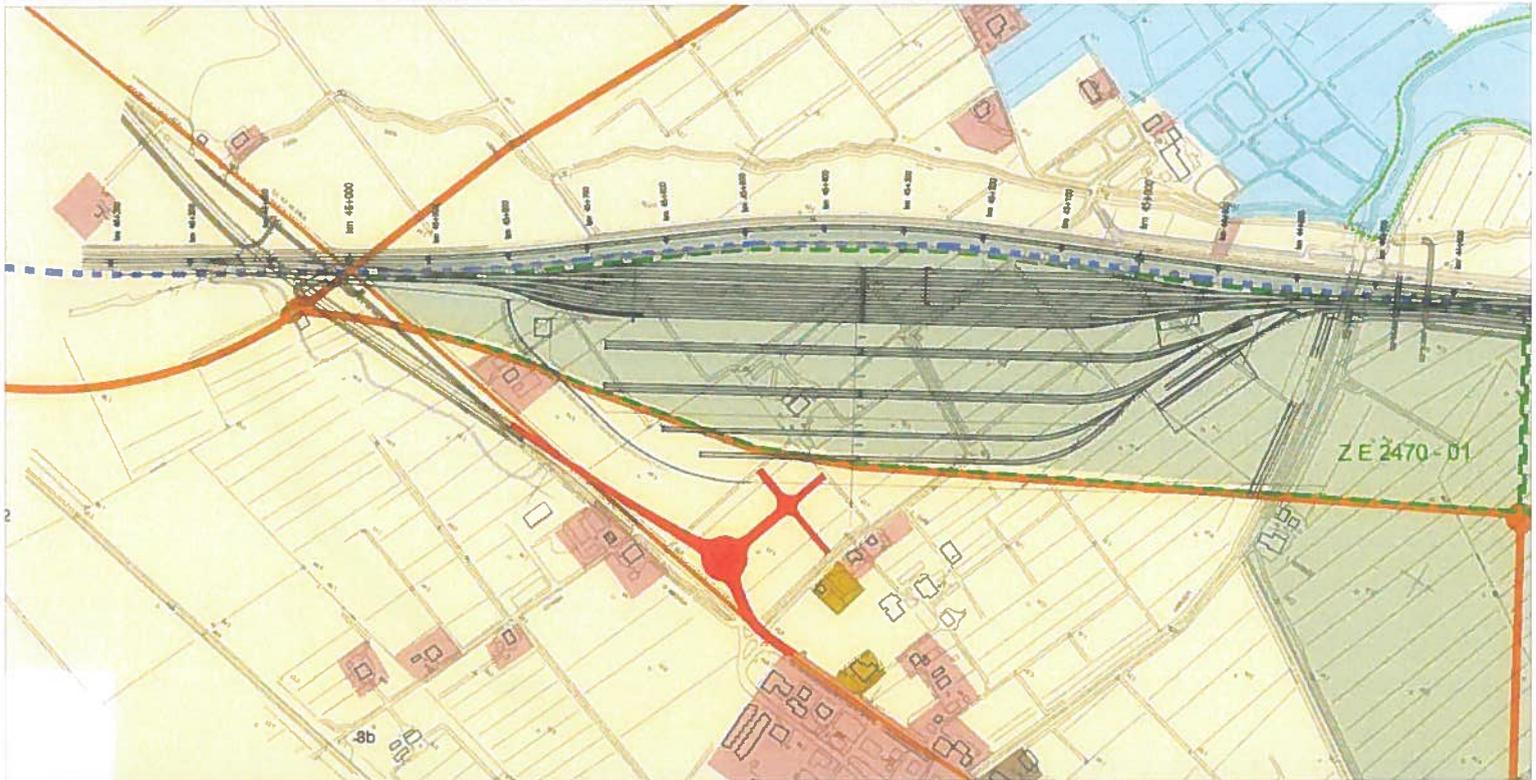
ZONE TERRITORIALI OMOGENEE

- Tessuto storico consolidato (ZONA TERRITORIALE OMOGENEA A)
- Zona a prevalente destinazione residenziale (ZONA TERRITORIALE OMOGENEA B)
- Zona destinate a nuovi insediamenti residenziali (ZONA TERRITORIALE OMOGENEA C)
- Zona a prevalente destinazione industriale e terziaria (ZONA TERRITORIALE OMOGENEA D)

- Zona a prevalente destinazione agricola (ZONA TERRITORIALE OMOGENEA E)
- Zona destinate ad attrezzature di interesse generale (ZONA TERRITORIALE OMOGENEA F)
- Spazi pubblici riservati ad attività collettive, verde pubblico o parcheggio
- Parco fluviale
- Zone elementari interessate dallo scalo di Marzaglia

AREE PER VIE DI COMUNICAZIONE

- Autostrade
- Extraurbane principali
- Extraurbane secondarie
- Locali extraurbane
- Dvineoli
- Linee ferroviarie di interesse nazionale
- Percorsi ciclabili esistenti
- Percorsi ciclabili previsti



Quadro di Riferimento Programmatico

Mosalco degli strumenti programmatici comunali

tavola
E

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

ZONE TERRITORIALI OMOGENEE

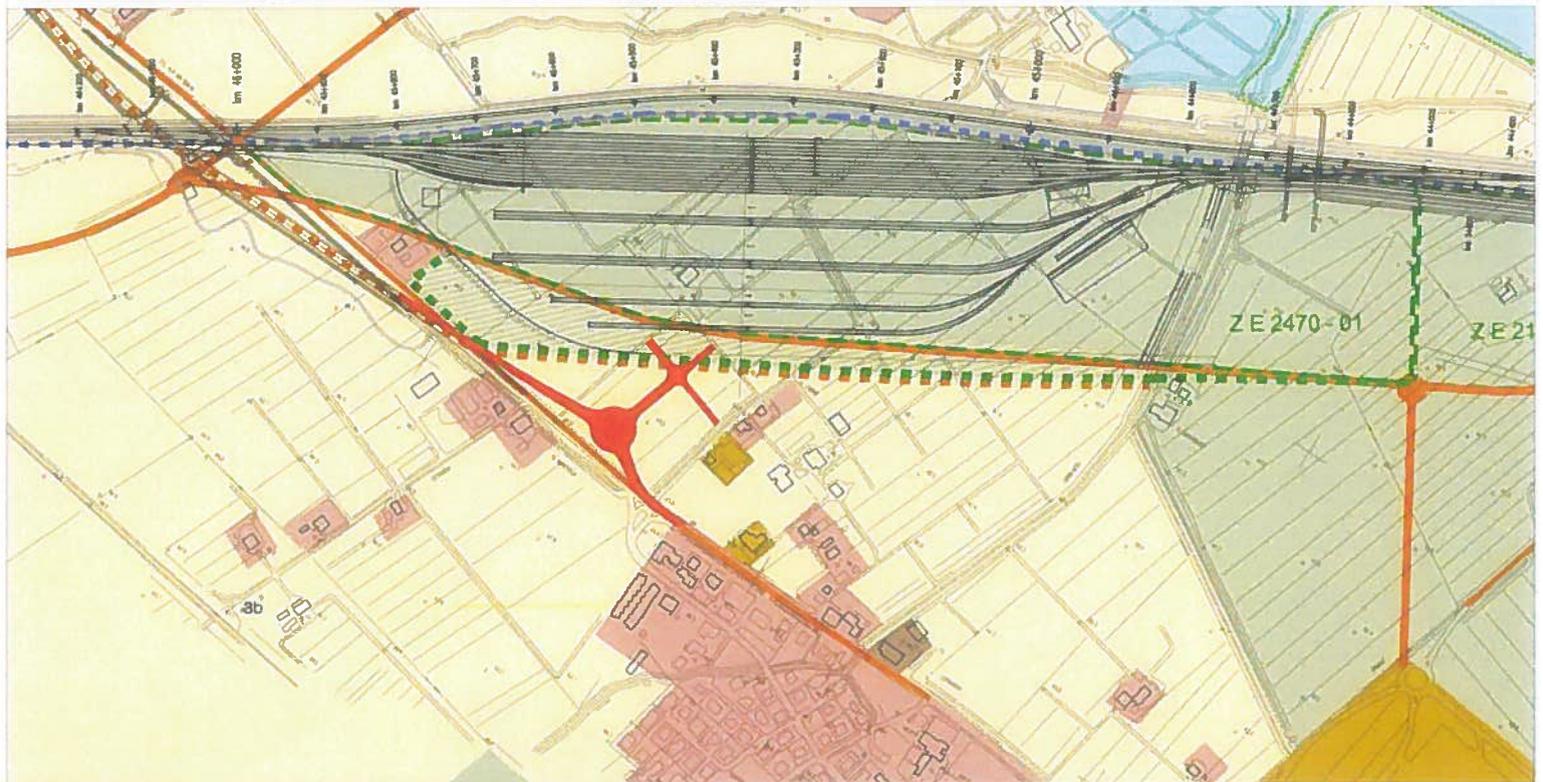
- Zona a prevalente destinazione residenziale (ZONA TERRITORIALE OMOGENEA B)
- Zona a prevalente destinazione industriale e terziaria (ZONA TERRITORIALE OMOGENEA D)
- Zona a prevalente destinazione agricola (ZONA TERRITORIALE OMOGENEA E)
- Zona destinata ad infrastrutture di interesse generale (ZONA TERRITORIALE OMOGENEA P)

- Percorso fluviale
- Zone elementari interessate dallo scalo di Marzaglia
- Extraurbano principale
- Extraurbano secondario
- Locali extraurbani

- Svincoli
- Linee ferroviarie di interesse nazionale
- Percorsi ciclabili esistenti
- Percorsi ciclabili previsti

VARIANTI INDOTTE AL P.R.G.

- Zona omogenea E da destinarsi a zona omogenea F
- Nuovo perimetro zona omogenea F (ZE2470-01)
- Tracciato stradale da modificare



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Variante indotta dal progetto sul P.R.G.

tavola

7

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

VULNERABILITA'

Estremamente elevata

Elevata

Alta

Media

Bassa



Quadro di Riferimento Ambientale

Vulnerabilità degli acquiferi

AMBIENTE IDRICO

tavola
8

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

	Aree urbanizzate con tessuto denso		Infrastrutture genediche		Aree cimiteriali		Pioppeti		Macchia e cespuglieto
	Aree urbanizzate con tessuto rado		Verde annesso ad infrastrutture		Seminativo		Bosco misto		Prati stabili
	Aree industriali		Zona estrattive e discariche		Vigneti		Aree parzialmente boscate		Incotti
	Infrastrutture viarie		Aree verdi, urbane sportiva, ricreative		Frutteti		Vegetazione ripariale		Alvei fluviali e zone umide



Quadro di Riferimento Ambientale

Carta dell'Uso del Suolo

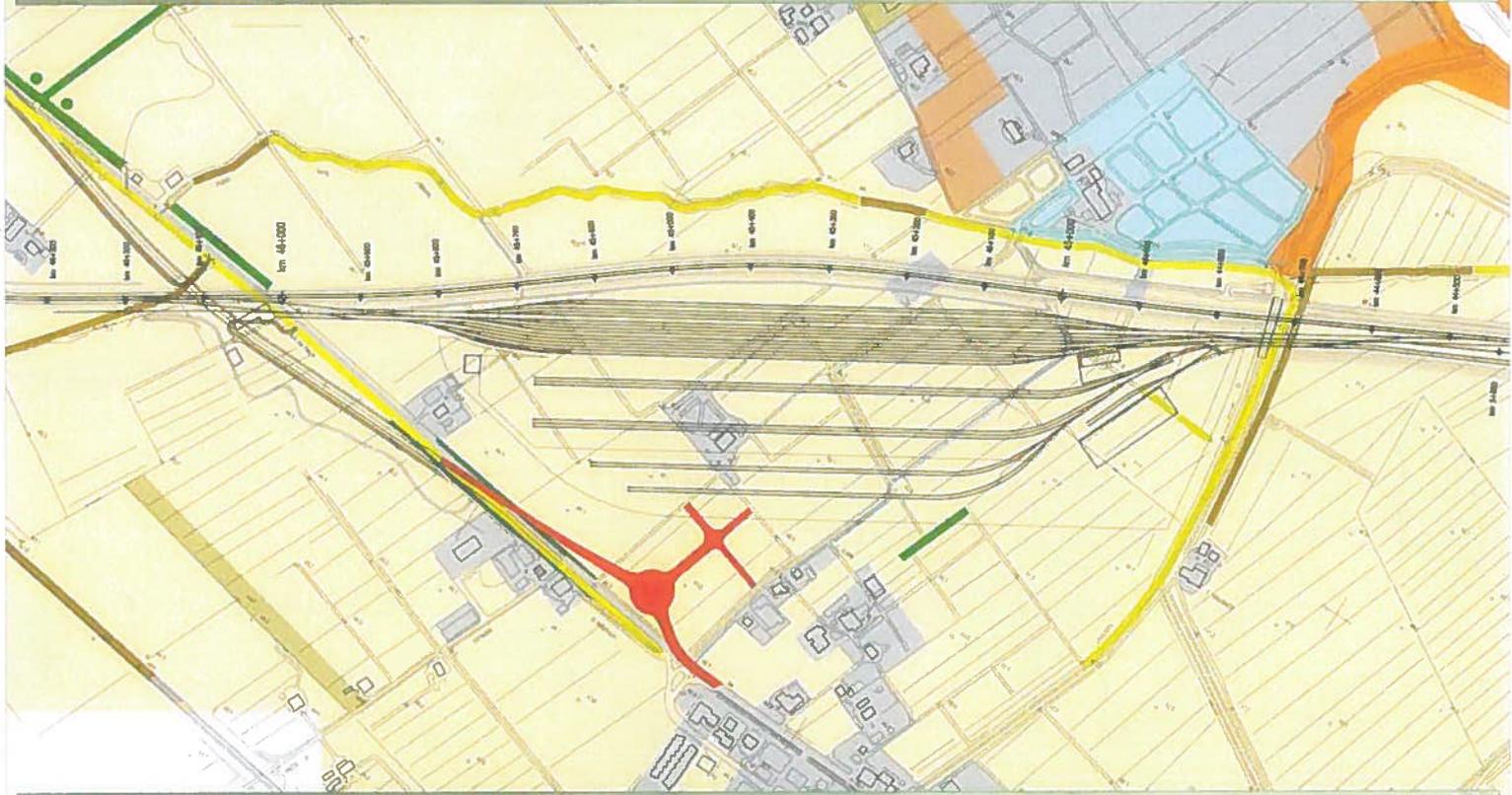
VEGETAZIONE FLORA E FAUNA

tavola
9

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

 Aree urbanizzate, industriali ad infrastrutture	 Vegetazione arborea igrofila e mesoigrofila lungo i canali	 Macchia	 Vegetazione agraria
 Formazioni riparie	 Incolti e pascoli	 Siepi miste e cordoni boscati di caducifoglie	 Vegetazione ornamentale
 Vegetazione erbacea igrofila e mesoigrofila degli ambienti lacustri	 Bosco misto	 Alberi monumentali	 Filari arborei



Quadro di Riferimento Ambientale

Carta fisiologica strutturale della vegetazione

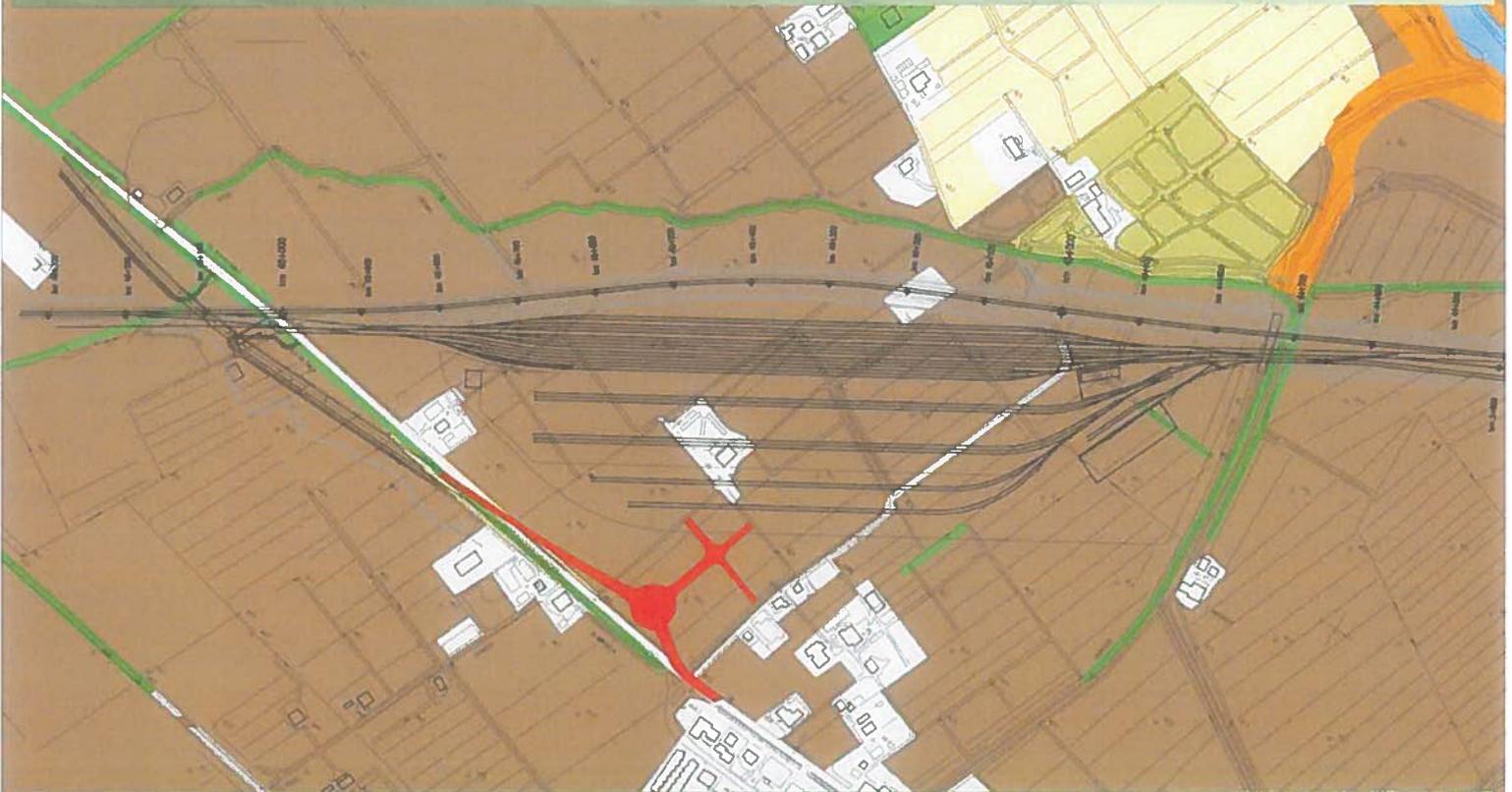
VEGETAZIONE FLORA E FAUNA

tabella
10

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

- | | | | |
|--|--|--|--|
|  Ambienti urbani |  Ambienti degradati con dinamiche di ricomposizione |  Sistemi ripariali |  Sistemi acquatici degli stagni |
|  Sistemi agrari |  Stagni e bosaglia perennanti |  Sistema acquatico dell'Alveo del Salsoglio | |



Quadro di Riferimento Ambientale

Carta delle unità ecosistemiche

ECOSISTEMI

tavola

11

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

UNITA' PAESAGGISTICHE

XXX Nome dell'unità di paesaggio

--- Limite unità di paesaggio

BOTTOMUNITA' PAESAGGISTICHE

Passaggio agrario

Passaggio delle zone unite

Passaggio urbano



Quadro di Riferimento Ambientale

Carta delle unità di paesaggio

PAESAGGIO

tavola

12

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

Area di elevato valore percettivo e naturalistico

Area di elevato valore percettivo paesistico

Area di eccezionale valore percettivo insediativo

Area di medio valore percettivo e naturalistico

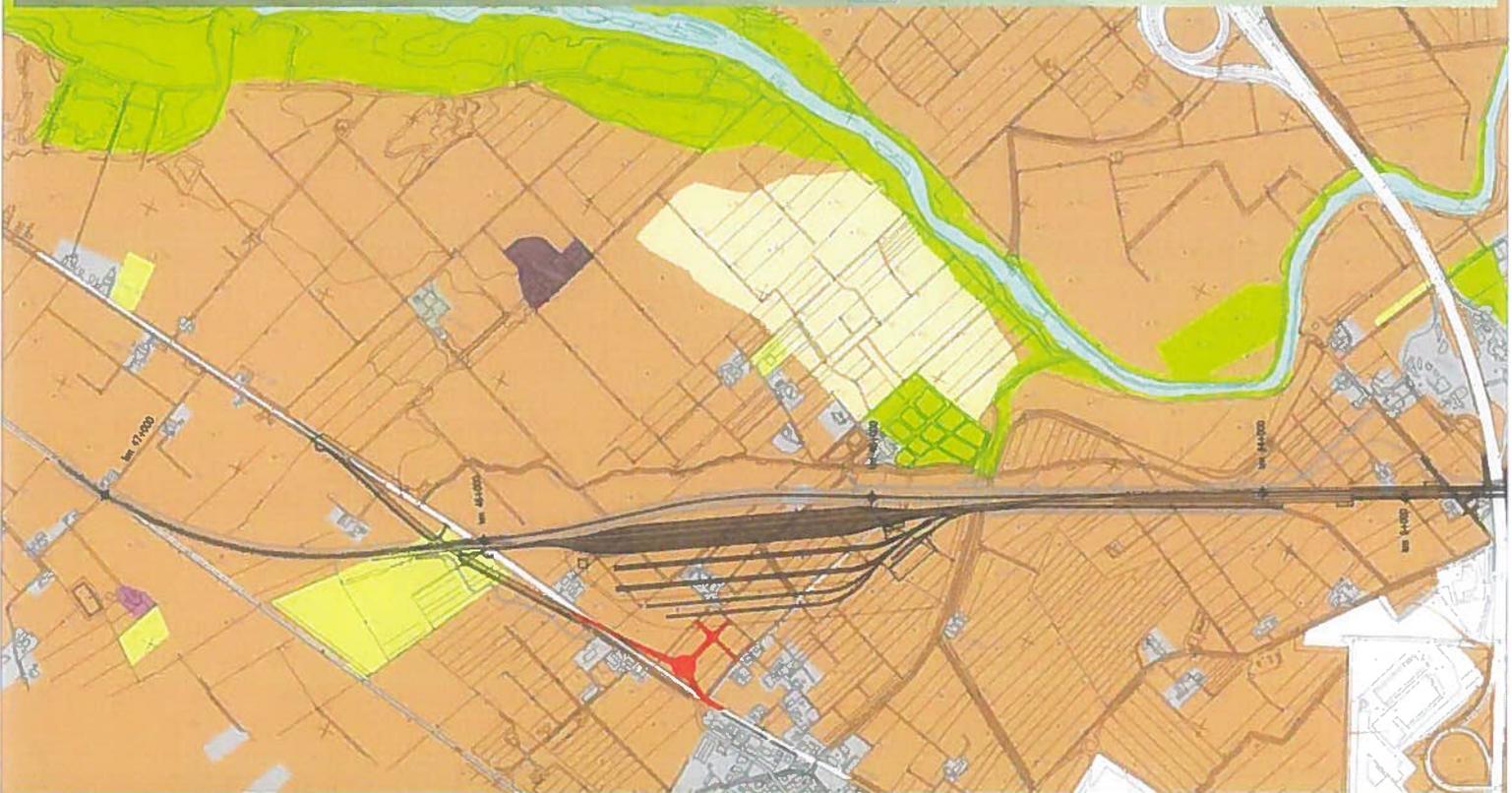
Area di medio valore percettivo paesistico

Area di elevato valore percettivo insediativo

Area di basso valore percettivo paesistico

Area di medio valore percettivo insediativo

Area di basso valore percettivo insediativo



RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

Percezione diretta alta

Percezione diretta media

Percezione diretta bassa

Occlusione del campo visivo

Campo di visuale territoriale

Conf di visuale prospettica

Orizzonte a visibilità intermittente



Quadro di Riferimento Ambientale

Carta della percezione visiva

PAESAGGIO

tavola
14

RELAZIONE AMBIENTALE

Scalo merci di Marzaglia - Viabilità di completamento - Marzaglia / Modena

area archeologiche sottoposte a controllo
archeologica preventivo

416
● rinvenimenti archeologici non precisamente
ubicabili

perimetranza della centuriazione di età romana
sottoposta a vincolo di tutela dalle
persistenze della centuriazione

area archeologiche sottoposte a vincolo
archeologica di tutela

palanivasi

ricostruzione del reticolo della centuriazione
di età romana



**ALLEGATO 2 - CERTIFICATI TARATURA STRUMENTAZIONE
ACUSTICA**

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11747

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2014/12/03
date of Issue

- cliente Studio Mattioli
customer
Via S. Stefano, 30
40125 - Bologna (BO)

- destinatario:
addressee

- richiesta Off.350/14
application

- in data 2014/05/22
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto Fonometro
item

- costruttore LARSON DAVIS
manufacturer

- modello L&D 831
model

- matricola 2817
serial number

- data delle misure 2014/12/03
date of measurements

- registro di laboratorio 579/14
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11747

Pagina 2 di 11

Certificate of Calibration

Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- condizioni ambientali e di taratura;

In the following information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 831	2817	Classe 1
Microfono	PCB Piezotronics	PCB 377B02	125044	WS2F
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM831	021355	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Fonometri 61672 - PR 2 - Rev. 2007/04**

The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672 - IEC 61672 -**

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	1°	GRAS 40AU	8196	14-0146-01	14/03/01	INRIM
Pistone fono Campione	1°	GRAS 42AA	149333	14-0146-02	14/03/01	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y4 104993	41038	14/11/21	Aviatronik Spa
Barometro	1°	Druck	1614002	1243P 14	14/11/20	Emit Las
Generatore	2°	Stanford Research DS360	61012	25	14/08/28	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	25	14/08/28	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	25	14/08/28	Spectra
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	23991	25	14/08/28	Spectra
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	21157	25	14/08/25	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	25434	25	14/08/28	Spectra

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94-114 dB	250 e 1k Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistone foni	124 dB	250 Hz	0.1 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/10ttava	20-fc-20000	315-8k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	315-fc-8000	20-20k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-140 dB	315-16k Hz	0.15 dB/0.15-12
Misura della distorsione THD	Calibratori	94-114 dB	250-1k Hz	0.12 %
Misura della distorsione THD	Pistone foni	124 dB	250 Hz	0.1 %
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Capsule Microfoniche WS	114 dB	250 Hz	0.15 dB

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	989,3 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013.3 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	23,6 °C ± 1,0 °C	(rif. 23.0 °C ± 3.0 °C)
Umidità Relativa	38,5 UR% ± 3 UR%	(rif. 47.5 UR% ± 22,5 UR%)

L'Operatore



Federico Armani

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
PR 1	Ispezione Preliminare	2010-08	Generale		-	Superata
PR 2	Rilevamento Ambiente di Misura	2010-08	Generale		-	Superata
PR 1A-1	Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	2007-04	Acustica	FPM	0,10 dB	Superata
PR 1A-2	Rumore Autogenerato	2007-04	Acustica	FPM	6,0 dB	Superata
PR 1-3	Risposta Acustica in Frequenza MF	2001-07	Acustica	FPM	0,31..0,80 dB	Classe 1
PR 1A-4	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	2010-08	Acustica	FPM	0,22..0,50 dB	Classe 1
PR 1A-5	Rumore Autogenerato	2001-07	Elettrica	FP	6,0 dB	Superata
PR 1A-6	Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	2007-04	Elettrica	FP	0,12..0,12 dB	Classe 1
PR 1A-7	Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz	2007-04	Elettrica	FP	0,12..0,12 dB	Classe 1
PR 1A-8	Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento	2007-04	Elettrica	FP	0,12 dB	Classe 1
PR 1A-9	Linearità di livello comprendente il selettore del campo di	2007-04	Elettrica	FP	0,12 dB	Classe 1
PR 1A-10	Risposta ai treni d'Onda	2007-04	Elettrica	FP	0,12..0,12 dB	Classe 1
PR 1A-11	Livello Sonoro Picco C	2007-04	Elettrica	FP	0,12..0,12 dB	Classe 1
PR 1A-12	Indicazione di Sovraccarico	2007-04	Elettrica	FP	0,12 dB	Classe 1

Dichiarazioni Specifiche per la Norma 61672-3:2006

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 114,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 24,0-140,0 dB - Versione Sw: 2.300
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "Model 831 Technical Reference" (24/7/2008 - rev.18 - eng), è stato fornito con il fonometro.
- Il fonometro ha superato con esito positivo le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 61672-2:2003. Le prove sono state effettuate dall'Ente EU - PTB Germany e sono pubblicamente disponibili nel documento Cert. 998877/AA - 17/5/08 - rev.5.
- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: Manuale Microfono ().
- Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della Classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè esiste la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della Classe 1 delle IEC 61672-1:2002.

L' Operatore



Federico Armani

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11747

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 11
 Page 4 of 11

PR 1 - Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.

Descrizione Ispezione visiva e meccanica.

Impostazioni Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.

Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marcatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

PR 2 - Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.

Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

Impostazioni Attivazione degli strumenti necessari per le misure.

Letture Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

Note

Riferimenti: Limiti: Patm=1013,25±120,5hpa - T aria=23,0±3,0°C - UR=47,5±22,5%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	989,3 hpa	989,3 hpa
Temperatura	23,6 °C	23,6 °C
Umidità Relativa	38,5 UR%	39,0 UR%

PR 1A-1 - Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura

Scopo Verifica dell'indicazione del livello alla frequenza prescritta, ed eventuale regolazione della sensibilità acustica dell'insieme fonometro-microfono, con lo scopo di predisporre lo strumento per le prove successive.

Descrizione La prova viene effettuata applicando il calibratore sonoro alla frequenza ed al livello prescritti dal costruttore dello strumento (per es. 1kHz @ 94 dB). Se l'utente non fornisce il calibratore ed esso non va tarato congiuntamente al fonometro presso il laboratorio, si raccomanda l'uso del campione di Prima Linea, pistonofono di classe 0.

Impostazioni Ponderazione Lin (se disponibile, altrimenti ponderazione A), costante di tempo Fast (se disponibile altrimenti Slow), campo di misura principale (di riferimento) che comprende il livello di calibrazione, indicazione Lp e Leq.

Letture Lettura dell'indicazione del fonometro. Nel caso di taratura con il pistonofono con frequenza del segnale di calibrazione di 250 Hz e di impostazione della ponderazione "A", occorre sommare alla lettura 8,6 dB.

Note

Calibratore: Pistonofono in uso al Laboratorio

Parametri	Valore	Livello	Letture
Frequenza Calibratore	249,98 Hz	Prima della Calibrazione	114,0 dB
Liv. Nominale del Calibratore	114,0 dB	Atteso Corretto	113,81 dB
		Finale di Calibrazione	113,8 dB

L' Operatore



Federico Ammani

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11747

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 11
 Page 5 of 11

PR 1A-2 - Rumore Autogenerato

Scopo E' la misura del rumore autogenerato dalla linea di misura completa, composta da fonometro, preamplificatore e microfono.
Descrizione Il sistema di misura viene isolato dall'ambiente inserendolo in un'apposita camera fonoisolata ed a tenuta stagna. Se il microfono ed il preamplificatore sono smontabili, solo essi vengono inseriti nella camera e vengono collegati al fonometro tramite un cavo di prolunga.
Impostazioni Ponderazione A, media temporale (Leq) oppure ponderazione temporale S se disponibile, altrimenti F, campo di massima sensibilità, Indicazione Lp e Leq.
Letture Si legge l'indicazione relativa al rumore autogenerato sul display del fonometro.

Note

Metodo: Rumore Massimo Lp(A): 17,0 dB

Grandezza	Misura
Livello Sonoro, Lp	15,8 dB(A)
Media Temporale, Leq	15,8 dB(A)

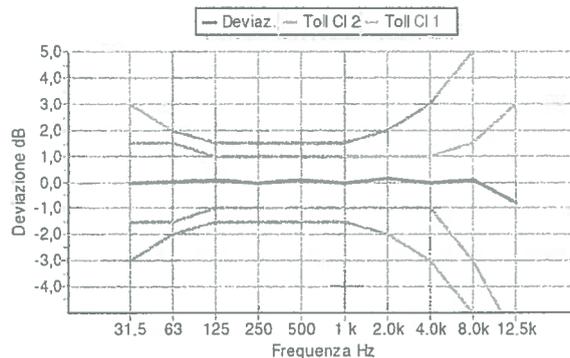
PR 1-3 - Risposta Acustica in Frequenza MF

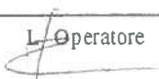
Scopo Verifica della risposta in frequenza del fonometro da 315 Hz a 12 kHz in passi di 1/10ttava con il metodo del Calibratore Multifunzione.
Descrizione Invio di segnali acustici sinusoidali di frequenza variabile in passi di ottava da 315 Hz a 12.5 kHz tramite il Calibratore Multifunzione.
Impostazioni Ponderazione Lin (in alternativa A), Indicazione Lp (in alternativa Leq), Costante di tempo Fast (in alternativa Slow), Campo di misura principale.
Letture Lettura dell'indicazione del fonometro, eventualmente corretta per ponderazione A.

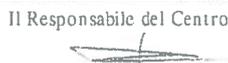
Note

Metodo: Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: Z - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Freq.	Let.	Pond.	FF-MF	Access.	Deviaz.	Toll. C11	Toll. C12
315 Hz	94,1dB	0,0 dB	-0,1dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,5 dB	±3,0 dB
63 Hz	94,1dB	0,0 dB	-0,1dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,5 dB	±2,0 dB
125 Hz	94,1dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,1dB	±1,0 dB	±1,5 dB
250 Hz	94,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	±1,5 dB
500 Hz	94,0 dB	0,0 dB	0,1dB	0,0 dB	0,1dB	±1,0 dB	±1,5 dB
1k Hz	94,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	±1,5 dB
2.0k Hz	93,9 dB	0,0 dB	0,3 dB	0,0 dB	0,1dB	±1,0 dB	±2,0 dB
4.0k Hz	93,3 dB	0,0 dB	0,7 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	±3,0 dB
8.0k Hz	91,6 dB	0,0 dB	2,5 dB	0,0 dB	0,1dB	-3,0, +1,5 dB	±5,0 dB
12.5k Hz	88,1dB	0,0 dB	5,2 dB	0,0 dB	-0,8 dB	-6,0, +3,0 dB	-INF, +5,0 dB



L'Operatore

 Federico Amuni

Il Responsabile del Centro

 Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11747

Certificate of Calibration

Pagina 6 di 11

Page 6 of 11

PR 1A-4 - Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF

Scopo Si verifica la risposta acustica del complesso fonometro-preamplificatore-microfono per la ponderazione C o per la ponderazione A tramite Calibratore Multifunzione.

Descrizione La prova viene effettuata inviando al microfono segnali acustici sinusoidali tramite il calibratore Multifunzione. Si inviano al microfono segnali sinusoidali. I segnali sono tali da produrre un livello equivalente a 94 dB e frequenze corrispondenti ai centri banda di ottava a 125, 1k, 4k ed 8 kHz.

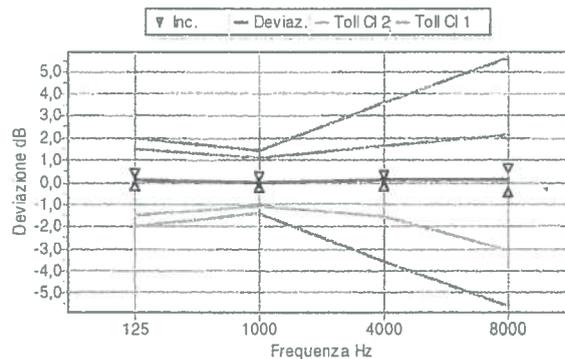
Impostazioni Ponderazione C (se disponibile) o Ponderazione A, Ponderazione temporale F (se disponibile), altrimenti ponderazione temporale S o Media Temporale, Campo di Misura Principale, Indicazione Lp e Leq.

Letture Lettura dell'indicazione del livello sul fonometro nell'impostazione selezionata, per ognuna delle frequenze stabilite.

Note

Metodo: Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: C - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Freq.	Let. 1	Let. 2	Media	Pond.	FF-MF	Access.	Deviaz.	Toll.C11	Toll.C12	Incert.	Toll.C11±Inc
125 Hz	93,9 dB	93,9 dB	93,9 dB	-0,2 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,1 dB	±1,5 dB	±2,0 dB	0,28 dB	±1,2 dB
1000 Hz	94,0 dB	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,22 dB	±0,9 dB
4000 Hz	92,6 dB	92,6 dB	92,6 dB	-0,8 dB	0,7 dB	0,0 dB	0,1 dB	±1,6 dB	±3,6 dB	0,26 dB	±1,3 dB
8000 Hz	88,6 dB	88,6 dB	88,6 dB	-3,0 dB	2,5 dB	0,0 dB	0,1 dB	-3,1, +2,1 dB	±5,6 dB	0,50 dB	-2,6, +1,6 dB



PR 1A-5 - Rumore Autogenerato

Scopo Misura del livello di rumore elettrico autogenerato dal fonometro.

Descrizione Si cortocircuita l'ingresso del fonometro con l'opportuno adattatore capacitivo montato sul preamplificatore e microfono. La capacità deve essere paragonabile a quella del microfono.

Impostazioni Ponderazione A (in alternativa Ln), Indicazione Leq (in alternativa Lp), Costante di tempo Slow, Campo di massima sensibilità.

Letture Lettura dell'indicatore del fonometro. Non sono previste tolleranze. Il valore letto deve essere riportato nel Rapporto di Prova.

Note

Ponderazione	Livello Sonoro, Lp	Media Temporale, Leq
Curva Z	21,4 dB	21,4 dB
Curva A	8,0 dB	8,0 dB
Curva C	12,5 dB	12,5 dB

PR 1A-6 - Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici

Scopo Viene verificata elettricamente la risposta delle curve di ponderazione A, C e Z disponibili sul fonometro.

Descrizione Si effettua prima la regolazione a 1kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere un livello pari al fondo scala del campo principale -45 dB sul fonometro.

Impostazioni Si genera poi un segnale sinusoidale continuo alle frequenze di 63-125-500-2k-4k-8k-16Hz ad un livello pari a quello generato ad 1kHz corretto inversamente rispetto alla Ponderazione Temporale F e Media Temporale, campo di misurazione principale (campo di riferimento), Curva di ponderazione A, C e Z, Indicazione Lp e Leq.

Letture Si registrano le deviazioni dei valori visualizzati dal fonometro, che indicano lo scostamento dal livello ad 1kHz. Ai valori letti si sottrae il livello registrato ad 1kHz, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunte le correzioni relative all'uniformità di risposta in funzione della frequenza tipica del microfono e dell'effetto

Note

Metodo: Livello Ponderazione F

L'Operatore

Federico Amuni

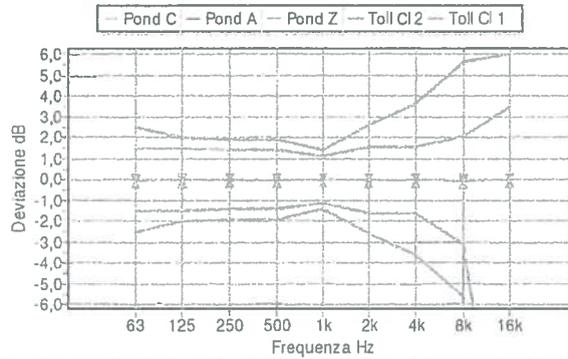
Il Responsabile del Centro

Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11747
 Certificate of Calibration

Pagina 7 di 11
 Page 7 of 11

Frequenza	Dev.Curva Z	Dev.Curva A	Dev.Curva C	Toll.C11	Toll.C12	Incert.	TollC11±Inc
63 Hz	-0,1dB	0,0 dB	0,0 dB	±15 dB	±2,5 dB	0,12 dB	±14 dB
125 Hz	0,0 dB	-0,1dB	-0,1dB	±15 dB	±2,0 dB	0,12 dB	±14 dB
250 Hz	0,0 dB	-0,1dB	-0,1dB	±14 dB	±1,9 dB	0,12 dB	±13 dB
500 Hz	-0,1dB	0,0 dB	-0,1dB	±14 dB	±1,9 dB	0,12 dB	±13 dB
1000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±11 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±10 dB
2000 Hz	-0,1dB	0,0 dB	-0,1dB	±16 dB	±2,6 dB	0,12 dB	±15 dB
4000 Hz	-0,1dB	0,0 dB	-0,1dB	±16 dB	±3,6 dB	0,12 dB	±15 dB
8000 Hz	0,0 dB	-0,1dB	0,0 dB	-3,1..+2,1dB	±5,6 dB	0,12 dB	-3,0..+2,0 dB
16000 Hz	-0,1dB	0,0 dB	-0,1dB	-17,0..+3,5 dB	-INF..+6,0 dB	0,12 dB	-16,9..+3,4 dB



PR 1A-7 - Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz

Scopo: Verifica delle Ponderazioni in Frequenza e Temporalità a 1kHz.

Descrizione: È una prova duplice, atta a verificare al livello di calibrazione ed alla frequenza di 1kHz la coerenza di indicazione 1) delle ponderazioni in frequenza C, Z e Flat rispetto alla ponderazione A 2) dalle ponderazioni temporali F e Media Temporale rispetto alla ponderazione S.

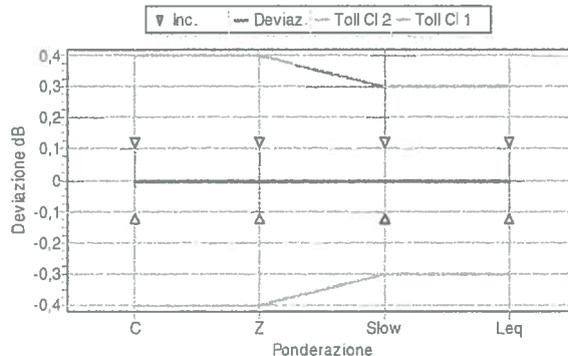
Impostazioni: Campo di misura di Riferimento. 1) Ponderazione in Frequenza A ed a seguire C, Z e Flat con ponderazione temporale S; 2) Ponderazione Temporale S ed a seguire F e Media temporale con ponderazione in frequenza A.

Letture: Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro e si calcolano gli scostamenti tra: 1) l'indicazione LA, S e LC, S - LZ, S - LF, S 2) l'indicazione LA, S e LA, F - Leq, A.

Note:

Metodo: Livello di Riferimento = 114,0 dB

Ponderazioni	Letture	Deviazione	Toll.C11	Toll.C12	Incert.	TollC11±Inc
C	114,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	±0,4 dB	0,12 dB	±0,3 dB
Z	114,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	±0,4 dB	0,12 dB	±0,3 dB
Flat	-	-	-	-	-	-
Slow	114,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,3 dB	0,12 dB	±0,2 dB
Leq	114,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,3 dB	0,12 dB	±0,2 dB



L' Operatore

Federico Amani

Il Responsabile del Centro

Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11747

Certificate of Calibration

Pagina 8 di 11
 Page 8 of 11

PR 1A-8 - Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento

Scopo È la verifica della caratteristica di linearità del campo di misura di Riferimento del fonometro.

Descrizione Si effettua preventivamente la regolazione di Riferimento a 8 kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere il livello desiderato sul fonometro (da reperire sul Manuale di Istruzioni). Si procede poi alla generazione dei livelli a passi prima di 5 dB poi di 1 dB incrementando o decrementando il livello a seconda della fase di misura.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale). Campo di misura di Riferimento.

Letture Si registra il livello letto ad ogni nuovo livello generato, ponendo attenzione nelle fasi finali alle indicazioni di overload od under-range. La deviazione deve rientrare nelle tolleranze.

Note

Metodo: Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento = 114,0 dB

Livello	Letture	Deviazione	Toll.C11	Toll.C12	Incert.	Toll.C11±Inc
24,0 dB	24,5 dB	0,5 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
25,0 dB	25,3 dB	0,3 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
26,0 dB	26,2 dB	0,2 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
27,0 dB	27,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
28,0 dB	28,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
29,0 dB	29,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
34,0 dB	34,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
39,0 dB	39,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
44,0 dB	44,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
49,0 dB	49,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
54,0 dB	54,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
59,0 dB	59,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
64,0 dB	64,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
69,0 dB	69,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
74,0 dB	74,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
79,0 dB	79,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
84,0 dB	84,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
109,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
114,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
119,0 dB	119,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
124,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
129,0 dB	129,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
134,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
136,0 dB	136,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
137,0 dB	137,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
138,0 dB	138,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
139,0 dB	139,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
140,0 dB	139,9 dB	-0,1 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB

L' Operatore



Federico Ammani

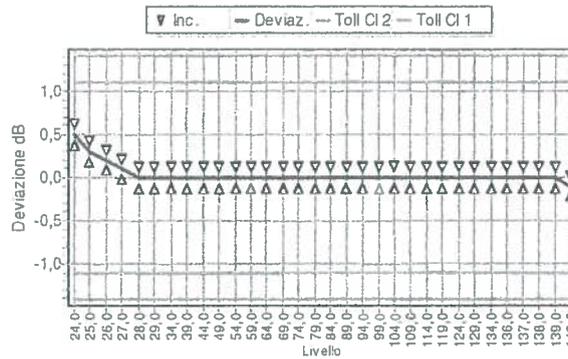
Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11747
 Certificate of Calibration

Pagina 9 di 11
 Page 9 of 11

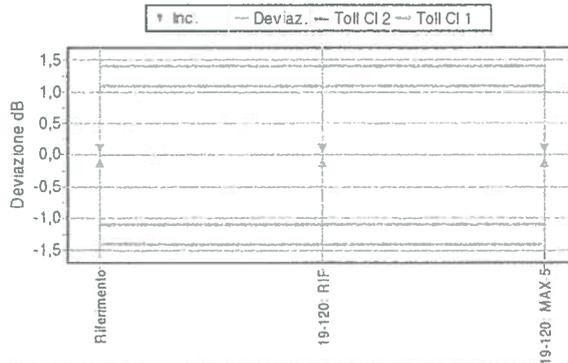


PR 1A-9 - Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura

Scopo E' la verifica della caratteristica di linearità del selettore dei campi di misura, e quindi dei range secondari disponibili sul fonometro.
Descrizione Si invia un segnale sinusoidale a 1kHz e 1) si effettua la selezione dei campi secondari mantenendo il livello originario e registrando le indicazioni del fonometro 2) si imposta il generatore in modo che il livello atteso sia 5 dB inferiore al limite superiore del campo di riferimento, e si registrano i livelli indicati ad ogni selezione di un range disponibile.
Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento) e successivamente Range Secondari.
Letture Si annotano i livelli visualizzati dal fonometro. Si calcolano gli scostamenti tra i livelli indicati dal fonometro e quelli attesi.
Note

Metodo: Livello Ponderazione F

Campo	Atteso	Letture	Deviazione	Toller. Cl 1	Toller. Cl 2	Incert.	Toller. Cl 1 ± Inc
Riferimento	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
19-120: RIF	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB
19-120: MAX-5	115,0 dB	115,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,12 dB	±1,0 dB



PR 1A-10 - Risposta ai treni d'Onda

Scopo Viene verificata la risposta del fonometro a segnali di breve durata (treni d'onda).
Descrizione Si inviano treni d'onda a 4kHz (tali che le sinusoidi inizino e terminino esattamente allo zero crossing) con diverse durate (differenti a seconda della costante di tempo selezionata).
Impostazioni Campo di misura di Riferimento, Ponderazione in frequenza A, Ponderazioni temporali S, F, Esposizione sonora o Media Temporale, indicazione Livello Massimo.
Letture Viene letta l'indicazione del livello massimo sul fonometro e valutato lo scostamento tra i livelli indicati e quelli attesi calcolati (teorici).
Note

Metodo: Livello di Riferimento = 138,0 dB

L' Operatore

Federico Amami

Il Responsabile del Centro

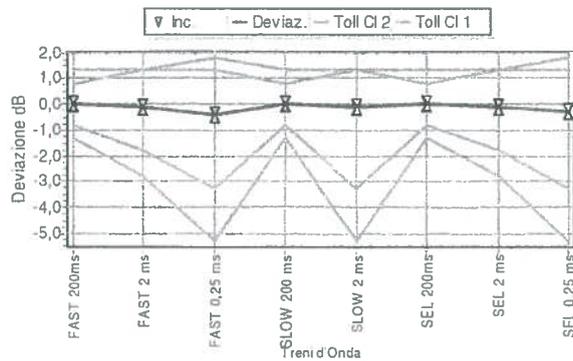
Emilio Cagliù

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11747

Certificate of Calibration

Pagina 10 di 11
 Page 10 of 11

Tipi Treni d'Onda	Letture	Rispost	Deviaz.	Toll.C11	Toll.C12	Incert.	TollC11±Inc
FAST 200ms	137,0 dB	-1,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	±1,3 dB	0,12 dB	±0,7 dB
FAST 2 ms	119,9 dB	-18,0 dB	-0,1 dB	-1,8..+1,3 dB	-2,8..+1,3 dB	0,12 dB	-1,7..+1,2 dB
FAST 0,25 ms	110,6 dB	-27,0 dB	-0,4 dB	-3,3..+1,3 dB	-5,3..+1,8 dB	0,12 dB	-3,2..+1,2 dB
SLOW 200 ms	130,6 dB	-7,4 dB	0,0 dB	±0,8 dB	±1,3 dB	0,12 dB	±0,7 dB
SLOW 2 ms	110,9 dB	-27,0 dB	-0,1 dB	-3,3..+1,3 dB	-5,3..+1,3 dB	0,12 dB	-3,2..+1,2 dB
SEL 200ms	131,0 dB	-7,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	±1,3 dB	0,12 dB	±0,7 dB
SEL 2 ms	110,9 dB	-27,0 dB	-0,1 dB	-1,8..+1,3 dB	-2,8..+1,3 dB	0,12 dB	-1,7..+1,2 dB
SEL 0,25 ms	101,7 dB	-36,0 dB	-0,3 dB	-3,3..+1,3 dB	-5,3..+1,8 dB	0,12 dB	-3,2..+1,2 dB



PR 1A-11 - Livello Sonoro Picco C

Scopo E' la verifica del circuito rilevatore di segnali di picco con pesatura C e della sua linearità ai segnali impulsivi

Descrizione Si iniettano in due fasi distinte della prova i segnali che consistono in una sinusoide completa ad 8 kHz e mezzi cicli (positivi e negativi) di una sinusoide a 500 Hz.

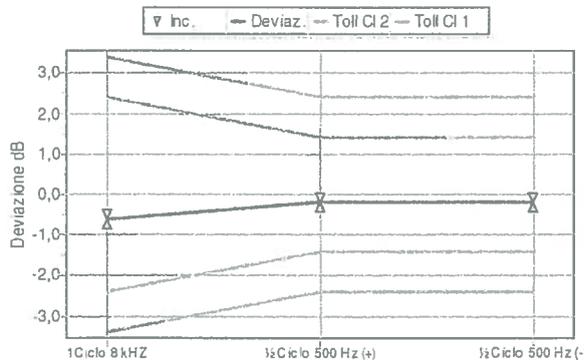
Impostazioni Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se disponibile o Media Temporale), indicazione Leq

Letture Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro nelle impostazioni consigliate. Viene calcolato lo scostamento tra la lettura effettuata e l'indicazione prodotta con il segnale stazionario.

Note

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento= 135,0 dB

Segnali	Letture	Rispost	Deviaz.	Toll.C11	Toll.C12	Incert.	TollC11±Inc
1Ciclo 8 kHz	137,8 dB	3,4 dB	-0,6 dB	±2,4 dB	±3,4 dB	0,12 dB	±2,3 dB
½Ciclo 500 H.	137,2 dB	2,4 dB	-0,2 dB	±1,4 dB	±2,4 dB	0,12 dB	±1,3 dB
½Ciclo 500 H.	137,2 dB	2,4 dB	-0,2 dB	±1,4 dB	±2,4 dB	0,12 dB	±1,3 dB



L' Operatore

Federico Armani

Il Responsabile del Centro

Emilio Caglio



Spectra Srl
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42
 Arcore (MB)
 Tel-039 613321 Fax-039 613325
 Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°163
 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
 Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11747
Certificate of Calibration

Pagina 11 di 11
 Page 11 of 11

PR 1A-12 - Indicazione di Sovraccarico

Scopo Verifica del corretto funzionamento dell'indicatore del sovraccarico.

Descrizione Si inviano in due fasi distinte mazzi cicli positivi e negativi a 4kHz il cui livello deve essere incrementato (per passi di 0,5 dB) fino alla prima indicazione di sovraccarico (esclusa). Si procede poi per incrementi più fini, cioè a passo di 0,1 dB fino alla successiva indicazione di sovraccarico.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Media Temporale, indicazione Leq, campo di minor sensibilità. Vengono registrati i primi valori di livello del segnale che hanno fornito l'indicazione di overload, con la precisione di 0,1 dB.

Letture La differenza tra i livelli dei segnali positivi e negativi che hanno provocato la prima indicazione di sovraccarico non deve superare le tolleranze indicate.

Note

Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviaz.	Toll.C11	Toll.C12	Incert.	Toll.C1±Inc
142,6 dB	108,6 dB	108,7 dB	0,1dB	±1,8 dB	±1,8 dB	0,12 dB	±1,7 dB

L' Operatore

Federico Armani

Il Responsabile del Centro

Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11748

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 13

Page 1 of 13

- Data di Emissione: 2014/12/03
date of issue

- cliente Studio Mattioli
customer Via S. Stefano, 30
40125 - Bologna (BO)

- destinatario
addressee

- richiesta Off.350/14
application

- in data 2014/05/22
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto Fonometro
Item

- costruttore LARSON DAVIS
manufacturer

- modello L&D 831
model

- matricola 2817
serial number

- data delle misure 2014/12/03
date of measurements

- registro di laboratorio 579/14
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11748

Pagina 2 di 13
 Page 2 of 13

Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- condizioni ambientali e di taratura;

In the following information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 831	2817	Classe I
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRM 831	021355	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Filtri 61260 - PR 3 - Rev. 1997/11

The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 61260 - IEC 61260 -

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	1°	GRAS 40AU	81136	14-0146-01	14/03/01	INRIM
Pistonefono Campione	1°	GRAS 42AA	149333	14-0146-02	14/03/01	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y4 10 H993	4 1038	14/11/21	Aviatronk Spa
Barometro	1°	Druck	164002	1243P 14	14/11/20	Em it Las
Generatore	2°	Stanford Research DS360	61012	25	14/08/28	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	25	14/08/28	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	25	14/08/28	Spectra
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	23991	25	14/08/28	Spectra
Preamplificatore insert Voltage	2°	Gras 26AG	2157	25	14/08/25	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	25434	25	14/08/28	Spectra

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94-114 dB	250 e 1k Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonefoni	124 dB	250 Hz	0.1 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/10 Ottava	20-fc-20000	315-8k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	315-fc-8000	20-20k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-140 dB	315-16k Hz	0.15 dB / 0.15 - 12
Misura della distorsione THD	Calibratori	94-114 dB	250-1k Hz	0.12 %
Misura della distorsione THD	Pistonefoni	124 dB	250 Hz	0.1 %
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Capsule Microfoniche WS	114 dB	250 Hz	0.15 dB

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	989,3 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013.3 hPa ± 120.5 hPa)
Temperatura	23,6 °C ± 1,0 °C	(rif. 23.0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	39,1 UR% ± 3 UR%	(rif. 47,5 UR% ± 22.5 UR%)

L' Operatore



Federico Amiani

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11748

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 13

Page 3 of 13

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
PR 1	Ispezione Preliminare	2010-08	Generale		-	-
PR 2	Rilevamento Ambiente di Misura	2010-08	Generale		-	-
PR 6-1	Verifica dell'Attenuazione Relativa	1997-11	Elettrica	FP	0,14..2,00 dB	-
PR 6-2	Verifica del Campo di Funzionamento Lineare	1997-11	Elettrica	FP	0,12 dB	-
PR 6-3	Verifica del funzionamento in Tempo Reale	1997-11	Elettrica	FP	0,12 dB	-
PR 6-4	Verifica del Filtro Anti-Aliasing	1997-11	Elettrica	FP	0,12 dB	-
PR 6-5	Verifica della Somma dei Segnali in Uscita	1997-11	Elettrica	FP	0,12 dB	-

L' Operatore



Federico Armani

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11748

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 13
 Page 4 of 13

PR 1 - Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.
Descrizione Ispezione visiva e meccanica.
Impostazioni Effettuazione del preiscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice
Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive
Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatori)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marcatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

PR 2 - Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.
Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.
Impostazioni Attivazione degli strumenti necessari per le misure.
Letture Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).
Note

Riferimenti: Limiti: Patm=1013,25±120,5hpa - T aria=23,0±3,0°C - UR=47,5±22,5%

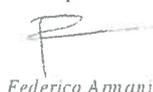
Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	989,3 hpa	989,5 hpa
Temperatura	23,6 °C	23,8 °C
Umidità Relativa	39,1 UR%	39,3 UR%

PR 6-1 - Verifica dell'Attenuazione Relativa

Scopo Determinazione della caratteristica di attenuazione relativa curva di (risposta in frequenza) del filtro.
Descrizione Prova sulle bande estreme più 3 bande (2 per i filtri V1) con invio di segnali sinusoidali continui di livello inf. a 1dB dal limite superiore del campo principale, e di frequenze secondo la norma assegnata.
Impostazioni Ponderazione Lin, indicazione Lp, costante di tempo Fast, campo di misura principale.
Letture Indicazione sull'analizzatore.
Note

Metodo : Filtro Banda 20 Hz - Livello di Test = 138,0 dB

L' Operatore



Federico Amari

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

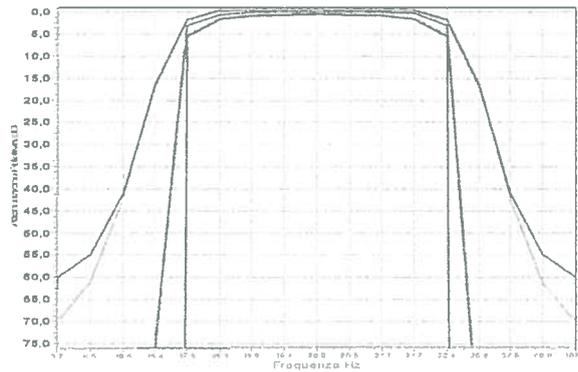
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11748

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 13

Page 5 of 13

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
3,7 Hz	35,9 dB	102,1 dB	70,0..+INF dB	60,0..+INF dB
6,5 Hz	54,0 dB	84,0 dB	61,0..+INF dB	55,0..+INF dB
10,6 Hz	56,7 dB	81,3 dB	42,0..+INF dB	41,0..+INF dB
15,4 Hz	61,3 dB	76,7 dB	17,5..+INF dB	16,5..+INF dB
17,8 Hz	135,0 dB	3,0 dB	2,0..+5,0 dB	1,6..+5,5 dB
18,3 Hz	137,6 dB	0,4 dB	-0,3..+1,3 dB	-0,5..+1,6 dB
18,9 Hz	138,1 dB	-0,1 dB	-0,3..+0,6 dB	-0,5..+0,8 dB
19,4 Hz	138,0 dB	0,0 dB	-0,3..+0,4 dB	-0,5..+0,6 dB
20,0 Hz	138,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
20,5 Hz	138,1 dB	-0,1 dB	-0,3..+0,4 dB	-0,5..+0,6 dB
21,1 Hz	138,1 dB	-0,1 dB	-0,3..+0,6 dB	-0,5..+0,8 dB
21,7 Hz	137,9 dB	0,1 dB	-0,3..+1,3 dB	-0,5..+1,6 dB
22,4 Hz	135,1 dB	2,9 dB	2,0..+5,0 dB	1,6..+5,5 dB
25,8 Hz	41,3 dB	96,7 dB	17,5..+INF dB	16,5..+INF dB
37,5 Hz	26,5 dB	111,5 dB	42,0..+INF dB	41,0..+INF dB
60,9 Hz	31,4 dB	106,6 dB	61,0..+INF dB	55,0..+INF dB
107,6 Hz	28,6 dB	109,4 dB	70,0..+INF dB	60,0..+INF dB



Metodo : Filtro Banda 63 Hz - Livello di Test = 138,0 dB

L'Operatore


 Federico Amani

Il Responsabile del Centro

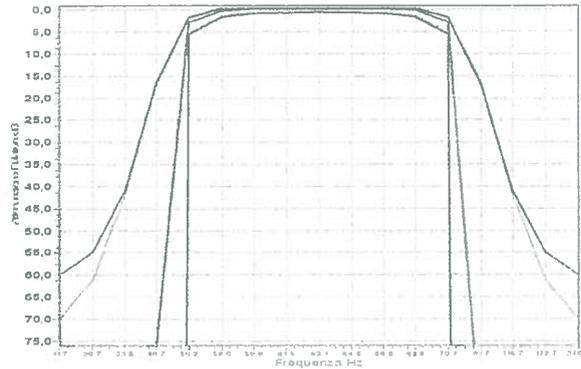

 Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11748

Certificate of Calibration

Pagina 6 di 13
 Page 6 of 13

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
11.7 Hz	43,2 dB	94,8 dB	70,0..+INF dB	60,0..+INF dB
20.7 Hz	53,2 dB	84,8 dB	61,0..+INF dB	55,0..+INF dB
33,5 Hz	55,6 dB	82,4 dB	42,0..+INF dB	41,0..+INF dB
48,7 Hz	61,7 dB	76,3 dB	17,5..+INF dB	16,5..+INF dB
56,2 Hz	135,1 dB	2,9 dB	2,0..+5,0 dB	1,6..+5,5 dB
58,0 Hz	137,7 dB	0,3 dB	-0,3..+1,3 dB	-0,5..+1,6 dB
59,8 Hz	138,1 dB	-0,1 dB	-0,3..+0,6 dB	-0,5..+0,8 dB
61,5 Hz	138,1 dB	-0,1 dB	-0,3..+0,4 dB	-0,5..+0,6 dB
63,1 Hz	138,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
64,8 Hz	138,1 dB	-0,1 dB	-0,3..+0,4 dB	-0,5..+0,6 dB
66,6 Hz	138,1 dB	-0,1 dB	-0,3..+0,6 dB	-0,5..+0,8 dB
68,6 Hz	137,9 dB	0,1 dB	-0,3..+1,3 dB	-0,5..+1,6 dB
70,8 Hz	135,1 dB	2,9 dB	2,0..+5,0 dB	1,6..+5,5 dB
81,7 Hz	40,7 dB	97,3 dB	17,5..+INF dB	16,5..+INF dB
118,7 Hz	30,0 dB	108,0 dB	42,0..+INF dB	41,0..+INF dB
192,7 Hz	27,2 dB	110,8 dB	61,0..+INF dB	55,0..+INF dB
340,2 Hz	23,6 dB	114,4 dB	70,0..+INF dB	60,0..+INF dB



Metodo : Filtro Banda 500 Hz - Livello di Test = 138,0 dB

L'Operatore


 Federico Amanti

Il Responsabile del Centro

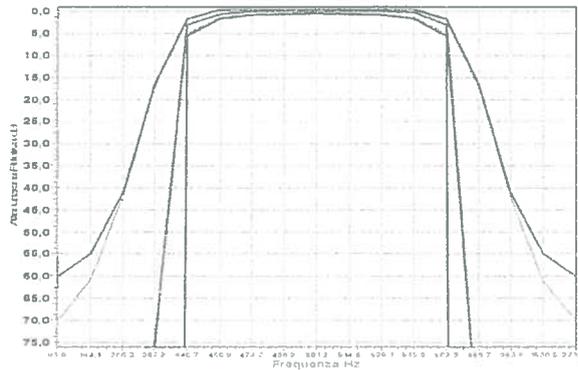

 Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11748

Certificate of Calibration

Pagina 7 di 13
 Page 7 of 13

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
93,0 Hz	43,8 dB	94,2 dB	70,0..+INF dB	60,0..+INF dB
164,1 Hz	54,5 dB	83,5 dB	61,0..+INF dB	55,0..+INF dB
266,3 Hz	52,9 dB	85,1 dB	42,0..+INF dB	41,0..+INF dB
387,2 Hz	61,7 dB	76,3 dB	17,5..+INF dB	16,5..+INF dB
446,7 Hz	135,1 dB	2,9 dB	2,0..+5,0 dB	1,6..+5,5 dB
460,9 Hz	137,6 dB	0,4 dB	-0,3..+1,3 dB	-0,5..+1,6 dB
474,7 Hz	138,0 dB	0,0 dB	-0,3..+0,6 dB	-0,5..+0,8 dB
488,2 Hz	138,0 dB	0,0 dB	-0,3..+0,4 dB	-0,5..+0,6 dB
501,2 Hz	138,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
514,6 Hz	138,0 dB	0,0 dB	-0,3..+0,4 dB	-0,5..+0,6 dB
529,1 Hz	138,0 dB	0,0 dB	-0,3..+0,6 dB	-0,5..+0,8 dB
545,0 Hz	137,8 dB	0,2 dB	-0,3..+1,3 dB	-0,5..+1,6 dB
562,3 Hz	135,1 dB	2,9 dB	2,0..+5,0 dB	1,6..+5,5 dB
648,7 Hz	41,3 dB	96,7 dB	17,5..+INF dB	16,5..+INF dB
943,1 Hz	33,5 dB	104,5 dB	42,0..+INF dB	41,0..+INF dB
1530,5 Hz	35,1 dB	102,9 dB	61,0..+INF dB	55,0..+INF dB
2702,4 Hz	33,4 dB	104,6 dB	70,0..+INF dB	60,0..+INF dB



Metodo : Filtro Banda 8.0k Hz - Livello di Test = 138,0 dB

L' Operatore


 Federico Armani

Il Responsabile del Centro

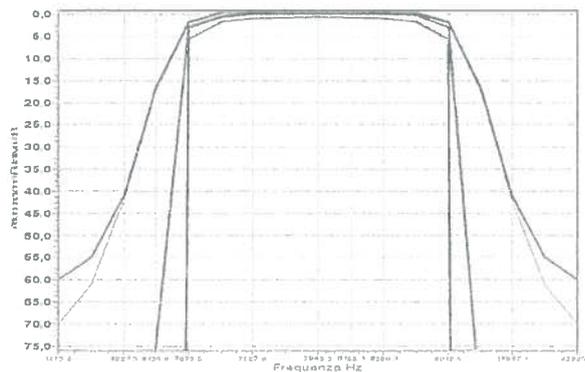

 Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11748

Certificate of Calibration

Pagina 8 di 13
 Page 8 of 13

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
1473.2 Hz	48,0 dB	90,0 dB	70,0..+INF dB	60,0..+INF dB
2601.3 Hz	55,3 dB	82,7 dB	61,0..+INF dB	55,0..+INF dB
4221,3 Hz	48,3 dB	89,7 dB	42,0..+INF dB	41,0..+INF dB
6136,8 Hz	62,2 dB	75,8 dB	17,5..+INF dB	16,5..+INF dB
7079,5 Hz	135,0 dB	3,0 dB	2,0..+5,0 dB	1,6..+5,5 dB
7304,5 Hz	137,6 dB	0,4 dB	-0,3..+1,3 dB	-0,5..+1,6 dB
7523,8 Hz	138,0 dB	0,0 dB	-0,3..+0,6 dB	-0,5..+0,8 dB
7736,9 Hz	138,0 dB	0,0 dB	-0,3..+0,4 dB	-0,5..+0,6 dB
7943,3 Hz	138,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
8155,1 Hz	138,0 dB	0,0 dB	-0,3..+0,4 dB	-0,5..+0,6 dB
8386,1 Hz	138,0 dB	0,0 dB	-0,3..+0,6 dB	-0,5..+0,8 dB
8638,0 Hz	137,8 dB	0,2 dB	-0,3..+1,3 dB	-0,5..+1,6 dB
8912,5 Hz	135,0 dB	3,0 dB	2,0..+5,0 dB	1,6..+5,5 dB
10281,6 Hz	49,7 dB	88,3 dB	17,5..+INF dB	16,5..+INF dB
14947,1 Hz	49,7 dB	88,3 dB	42,0..+INF dB	41,0..+INF dB
24256,1 Hz	47,5 dB	90,5 dB	61,0..+INF dB	55,0..+INF dB
42829,9 Hz	54,2 dB	83,8 dB	70,0..+INF dB	60,0..+INF dB



Metodo : Filtro Banda 20k Hz - Livello di Test = 138,0 dB

L' Operatore



Federico Ammani

Il Responsabile del Centro



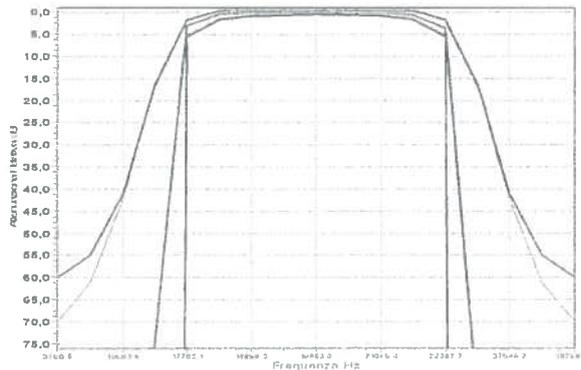
Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/I1748

Certificate of Calibration

Pagina 9 di 13
 Page 9 of 15

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
3700,5 Hz	55,5 dB	82,5 dB	70,0..+INF dB	60,0..+INF dB
6534,2 Hz	54,6 dB	83,4 dB	61,0..+INF dB	55,0..+INF dB
10603,6 Hz	57,7 dB	80,3 dB	42,0..+INF dB	41,0..+INF dB
15415,1 Hz	62,3 dB	75,7 dB	17,5..+INF dB	16,5..+INF dB
17783,1 Hz	135,1 dB	2,9 dB	2,0..+5,0 dB	1,6..+5,5 dB
18348,4 Hz	137,7 dB	0,3 dB	-0,3..+1,3 dB	-0,5..+1,6 dB
18899,3 Hz	138,0 dB	0,0 dB	-0,3..+0,6 dB	-0,5..+0,8 dB
19434,6 Hz	138,0 dB	0,0 dB	-0,3..+0,4 dB	-0,5..+0,6 dB
19953,0 Hz	138,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
20485,1 Hz	137,9 dB	0,1 dB	-0,3..+0,4 dB	-0,5..+0,6 dB
21065,4 Hz	137,8 dB	0,2 dB	-0,3..+0,6 dB	-0,5..+0,8 dB
21698,1 Hz	137,5 dB	0,5 dB	-0,3..+1,3 dB	-0,5..+1,6 dB
22387,7 Hz	134,6 dB	3,4 dB	2,0..+5,0 dB	1,6..+5,5 dB
25826,6 Hz	48,9 dB	89,1 dB	17,5..+INF dB	16,5..+INF dB
37546,2 Hz	51,1 dB	86,9 dB	42,0..+INF dB	41,0..+INF dB
60929,5 Hz	42,4 dB	95,6 dB	61,0..+INF dB	55,0..+INF dB
107585,6 Hz	48,1 dB	89,9 dB	70,0..+INF dB	60,0..+INF dB



PR 6-2 - Verifica del Campo di Funzionamento Lineare

- Scopo** Verifica delle caratteristiche di linearità in ampiezza del filtro nei campi di indicazione principale e secondari.
- Descrizione** Si invia un segnale sinusoidale ad almeno 3 frequenze (più bassa e più alta incluse) con ampiezza variabile in passi di 5 dB (tranne agli estremi del campo (passo 1dB) tra gli estremi del campo).
- Impostazioni** Ponderazione Lin, indicazione Lp, costante di Tempo Fast, campo di Misura principale.
- Letture** Lettura dell'indicazione sull'analizzatore.
- Note**
- Campo :** PRI: 24-139 dB

L' Operatore


 Federico Armani

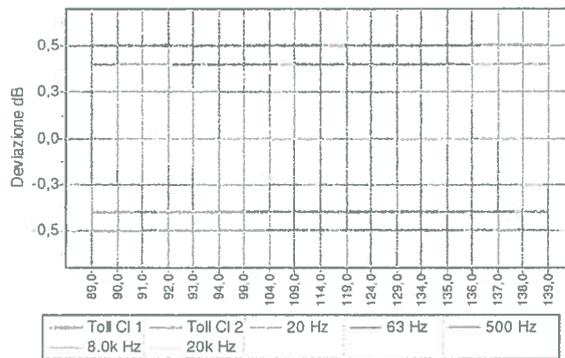
Il Responsabile del Centro


 Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11748

Certificate of Calibration

Livello	20 Hz	Deviaz.	63 Hz	Deviaz.	500 Hz	Deviaz.	8.0k Hz	Deviaz.	20k Hz	Deviaz.	Toll. Cl1	Toll. Cl2
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
90,0 dB	90,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
91,0 dB	91,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
92,0 dB	92,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
93,0 dB	93,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
109,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
114,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
119,0 dB	119,0 dB	0,0 dB	119,0 dB	0,0 dB	119,0 dB	0,0 dB	119,0 dB	0,0 dB	119,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
124,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
129,0 dB	129,0 dB	0,0 dB	129,0 dB	0,0 dB	129,0 dB	0,0 dB	129,0 dB	0,0 dB	129,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
134,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
135,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
136,0 dB	136,0 dB	0,0 dB	136,0 dB	0,0 dB	136,0 dB	0,0 dB	136,0 dB	0,0 dB	136,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
137,0 dB	137,0 dB	0,0 dB	137,0 dB	0,0 dB	137,0 dB	0,0 dB	137,0 dB	0,0 dB	137,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
138,0 dB	138,0 dB	0,0 dB	138,0 dB	0,0 dB	138,0 dB	0,0 dB	138,0 dB	0,0 dB	138,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
139,0 dB	139,0 dB	0,0 dB	139,0 dB	0,0 dB	139,0 dB	0,0 dB	139,0 dB	0,0 dB	139,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB



PR 6-3 - Verifica del funzionamento in Tempo Reale

Scopo Si controllano le caratteristiche di risposta del filtro ad una variazione continua di frequenza.

Descrizione Si invia un segnale di ampiezza pari a 3 dB inferiore al massimo livello del campo primario o di frequenza variabile dalla metà della più bassa Freq. centrale al doppio della massima Freq. centrale alla modulazione al massimo di 0.5decadi/sec.

Impostazioni Ponderazione Lin, indicazione Leq, campo di misura principale costante di tempo Fast.

Letture Lettura dell'indicazione Leq dell'analizzatore per ogni filtro.

Note

Parametri : Liv. Riferimento=136,0dB - Tsw eep=25s - Taverage=30s - Vel. Modulaz.=0,144dec/sec

L' Operatore

Federico Ammani

Il Responsabile del Centro

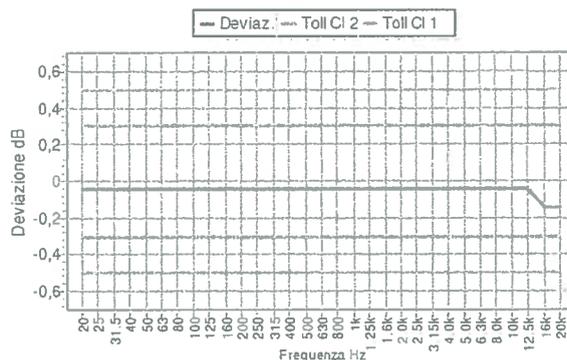
Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11748

Certificate of Calibration

Pagina 11 di 13
 Page 11 of 13

Freq. Filtro	Lettr. Leq	Lc Teorico	Ris.Integrata	Deviaz.	Toll. C11	Toll. C12
20 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
25 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
31,5 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
40 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
50 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
63 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
80 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
100 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
125 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
160 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
200 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
250 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
315 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
400 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
500 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
630 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
800 Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
1k Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
1.25k Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
1.6k Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
2.0k Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
2.5k Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
3.15k Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
4.0k Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
5.0k Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
6.3k Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
8.0k Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
10k Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
12.5k Hz	119,6 dB	119,6 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
16k Hz	119,5 dB	119,6 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
20k Hz	119,5 dB	119,6 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB



L' Operatore

Federico Armani

Il Responsabile del Centro

Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11748

Certificate of Calibration

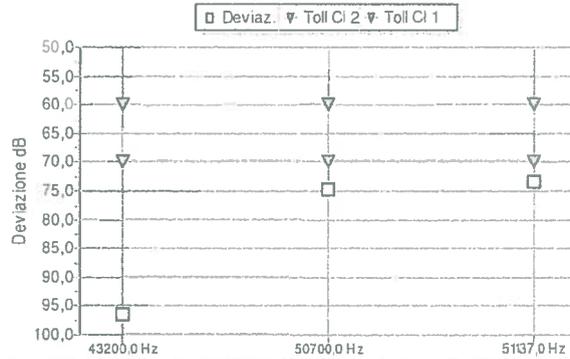
Pagina 12 di 13
 Page 12 of 13

PR 6-4 - Verifica del Filtro Anti-Aliasing

Scopo Si verifica che non esistano interferenze tra il segnale di ingresso ed il processo di campionamento (verifica di funzionamento del filtro anti-aliasing).
Descrizione Si invia un segnale di ampiezza pari al limite superiore del campo primario e di frequenza pari alla differenza tra quella di campionamento e le 3 frequenze scelte per ognuna delle decadi.
Impostazioni Ponderazione Lin, indicazione Max-Hold, costante di tempo Fast, campo di misura principale.
Letture Lettura dell'indicazione dell'analizzatore.
Note

Parametri: Livello di Riferimento =139,0 dB - Freq. di Campionamento=51200,0 Hz

Filtro Bnd	Frequenza	Liv.Gen.	Letture	Deviaz.	Toll.C11	Toll.C12
63 Hz	51137,0 Hz	139,0 dB	65,5 dB	73,5 dB	70,0...+INF dB	60,0...+INF dB
500 Hz	50700,0 Hz	139,0 dB	64,2 dB	74,8 dB	70,0...+INF dB	60,0...+INF dB
8,0k Hz	43200,0 Hz	139,0 dB	42,6 dB	96,4 dB	70,0...+INF dB	60,0...+INF dB



PR 6-5 - Verifica della Somma dei Segnali in Uscita

Scopo Si controlla che un segnale di frequenza non coincidente con un valore di banda del filtro venga correttamente misurato.
Descrizione Invio di un segnale sinusoidale di ampiezza inferiore di 1 dB al limite superiore del Campo Principale ed alle Frequenza di Taglio del filtro.
Impostazioni Ponderazione Lin, Max Hold, costante di Tempo Fast, campo di misura principale, Indicazione Lp dell'analizzatore.
Letture Si esegue la somma logaritmica delle letture dei livelli delle bande interessate.
Note

Parametri: Livello di Riferimento =138,0 dB

L' Operatore



Federico Armani

Il Responsabile del Centro

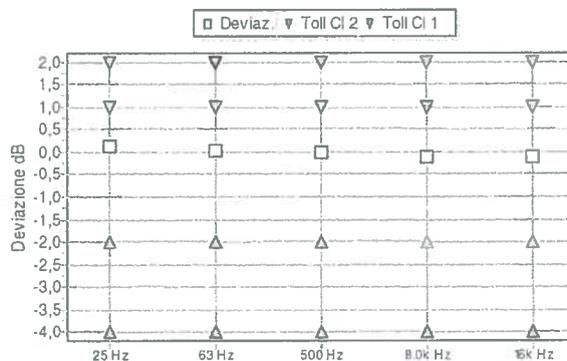


Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11748

Certificate of Calibration

Frequenze	Freq. Filtri	Letture	Somma	Deviaz.	Toll.C11	Toll.C12
25 Hz Nominale			138,1 dB	0,1 dB	-2,0..+1,0 dB	-4,0..+2,0 dB
Inf.A(j-1)	20 Hz	31,5 dB				
Test 27.316Hz	25 Hz	137,7 dB				
Sup.A(j+1)	31.5 Hz	127,9 dB				
63 Hz Nominale			138,0 dB	0,0 dB	-2,0..+1,0 dB	-4,0..+2,0 dB
Inf.A(j-1)	50 Hz	31,5 dB				
Test 66.614Hz	63 Hz	138,0 dB				
Sup.A(j+1)	80 Hz	114,9 dB				
500 Hz Nominale			138,0 dB	0,0 dB	-2,0..+1,0 dB	-4,0..+2,0 dB
Inf.A(j-1)	400 Hz	43,4 dB				
Test 514.557Hz	500 Hz	138,0 dB				
Sup.A(j+1)	630 Hz	88,6 dB				
8.0k Hz Nominale			137,9 dB	-0,1 dB	-2,0..+1,0 dB	-4,0..+2,0 dB
Inf.A(j-1)	6.3k Hz	57,3 dB				
Test 7736.933Hz	8.0k Hz	137,9 dB				
Sup.A(j+1)	10k Hz	62,5 dB				
16k Hz Nominale			137,9 dB	-0,1 dB	-2,0..+1,0 dB	-4,0..+2,0 dB
Inf.A(j-1)	12.5k Hz	97,7 dB				
Test 15012.014Hz	16k Hz	137,9 dB				
Sup.A(j+1)	20k Hz	54,2 dB				



L' Operatore


 Federico Armani

Il Responsabile del Centro


 Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11744

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2014/12/03
date of issue

- cliente Studio Mattioli
customer
Via S.Stefano, 30
40125 - Bologna (BO)

- destinatario
addressee

- richiesta Off.350/14
application

- in data 2014/05/22
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto Calibratore
item

- costruttore LARSON DAVIS
manufacturer

- modello L&D CAL 200
model

- matricola 9612
serial number

- data delle misure 2014/12/03
date of measurements

- registro di laboratorio 579/14
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11744

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 5
 Page 2 of 5

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- condizioni ambientali e di taratura;

In the following information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Calibratore	LARSON DAVIS	L&D CAL 200	9612	Classe I

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Calibratori - PR 4 - Rev. 2004/03**

The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 60942 - IEC 660942 -**

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	1°	GRAS 40AU	8136	14-0146-01	14/03/01	INRIM
Pistone Iono Campione	1°	GRAS 42AA	149333	14-0146-02	14/03/01	INRIM
Multimetro	1°	Agilent 34401A	SM Y4 104993	41038	14/11/21	Aviatronik Spa
Barometro	1°	Druck	1614002	1243P 14	14/11/20	Emit Las
Generatore	2°	Stanford Research DS360	6112	25	14/08/28	Spectra
Attenuatore	2°	ASIC 1001	0100	25	14/08/28	Spectra
Analizzatore FFT	2°	NI6052	777746-01	25	14/08/28	Spectra
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14A A	23991	25	14/08/28	Spectra
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26A G	2167	25	14/08/25	Spectra
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	25434	25	14/08/28	Spectra

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incetozze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94-114 dB	250 e 1k Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistone Ioni	124 dB	250 Hz	0.1 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/1 Ottava	20-1c-20000	315-8k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	315-1c-8000	20-20k Hz	0.1-2.0 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25-140 dB	315-16k Hz	0.15 dB / 0.15 - 12
Misura della distorsione THD	Calibratori	94-114 dB	250-1k Hz	0.12 %
Misura della distorsione THD	Pistone Ioni	124 dB	250 Hz	0.1 %
Sensibilità assoluta alla pressione acustica	Capsule Microfoniche WS	114 dB	250 Hz	0.15 dB

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	989,9 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa)
Temperatura	23,1 °C ± 1,0 °C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	39,8 UR % ± 3 UR %	(rif. 47,5 UR % ± 22,5 UR %)

L' Operatore



Federico Amani

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11744

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 5

Page 3 of 5

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
PR 1	Ispezione Preliminare	2010-08	Generale	-	-	Superata
PR 2	Rilevamento Ambiente di Misura	2010-08	Generale	-	-	Superata
PR 5-2	Verifica della Frequenza Generata 1/1	2004-03	Acustica	C	0,01..0,02 %	Classe 1
PR 45	Pressione Acustica Generata	2004-03	Acustica	C	0,11..0,11 dB	Classe 1
PR 5-3	Distorsione del Segnale Generato (THD+N)	2004-03	Acustica	C	0,12..0,12 %	Classe 1

Dichiarazioni Specifiche per la Norma 60942:2003

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 60942:2004-03.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il calibratore ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 60942:2003 Annex A.
- Il calibratore acustico ha dimostrato la conformità con le prescrizioni della Classe 1 per le prove periodiche descritte nell'Allegato B della IEC 60942:2003 per i/i livelli di pressione acustica e la/le frequenze indicate alle condizioni ambientali in cui sono state effettuate le prove. Tuttavia, non essendo disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione del modello, per dimostrarne la conformità alle prescrizioni dell'Allegato A della IEC 60942:2003, non è possibile fare alcuna dichiarazione o trarre conclusioni relativamente alle prescrizioni della IEC 60942:2003.

L' Operatore

Federico Armani

Il Responsabile del Centro

Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11744

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 5
 Page 4 of 5

PR 1 - Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT

Descrizione Ispezione visiva e meccanica

Impostazioni Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.

Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marchatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

PR 2 - Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.

Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa dal laboratorio.

Impostazioni Attivazione degli strumenti necessari per le misure

Letture Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

Note

Riferimenti: Limiti: Patm=1013,25±120,5hpa - T aria=23,0±3,0°C - UR=47,5±22,5%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	989,9 hpa	989,8 hpa
Temperatura	23,1 °C	23,2 °C
Umidità Relativa	39,8 UR%	40,0 UR%

PR 5-2 - Verifica della Frequenza Generata 1/1

Scopo Verifica della frequenza al livello di pressione acustica generato dal calibratore.

Descrizione Misurazione della frequenza del segnale proveniente dal microfono campione tramite il multimetro.

Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore microfonico al multimetro digitale

Letture Lettura diretta del valore della frequenza sul multimetro

Note

Metodo: Frequenze Nominali

Freq.Nom.	Fq94dB	Deviaz.	Fq114dB	Deviaz.	ToH. C11	ToH. C12	Incert.	ToHC11±Inc	ToHC12±Inc
1k Hz	1000,5 Hz	0,02 %	1000,18 Hz	0,02 %	0,0,+1,0%	0,0,+2,0%	0,01%	0,0,+10 %	0,0,+2,0 %

PR 45 - Pressione Acustica Generata

Scopo Determinazione del livello di pressione acustica generato dal calibratore con il Metodo Insert Voltage

Descrizione Fase 1: misura dell'ampiezza del segnale elettrico in uscita dalla linea Microfono campione/alimentatore a calibratore attivo. Fase 2: si inietta nel preamplificatore l.V. un segnale tramite il generatore tale da eguagliare quello letto nella fase 1.

Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore al multimetro digitale. Selezione manuale dell'Insert Voltage tramite switch.

Letture Livelli di tensione sul multimetro digitale nelle 2 fasi. Calcolo della pressione acustica in dB usando la sensibilità del microfono Campione. Eventuale correzione del valore di pressione dovuta alla pressione atmosferica

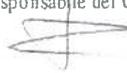
Note

L' Operatore



Federico Amani

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11744

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 5
Page 5 of 5

Metodo : Insert Voltage - Correzione Totale: -0,276 dB

F Esatta	Liv94dB	Deviaz.	F Esatta	Liv114dB	Deviaz.	Incert.	Toll.C11	Toll.C12	TollC11±Inc
1000,5 Hz	93,81dB	-0,19 dB	1000,18 Hz	113,83 dB	-0,17 dB	0,11dB	0,00..+0,40	0,00..+0,60	0,00..+0,29 dB

PR 5-3 - Distorsione del Segnale Generato (THD+N)

Scopo Determinazione della Distorsione Armonica Totale (THD+N) al livello di pressione acustica generato dal calibratore.

Descrizione Tramite analizzatore di spettro si verifica che il rapporto tra la somma dei livelli delle bande laterali e delle armoniche con il livello del segnale principale sia inferiore alla tolleranza stabilita.

Impostazioni Selezione del livello e della frequenza sul calibratore. Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore all'analizzatore FFT.

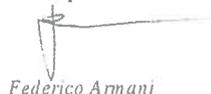
Letture Campionamento degli spettri con l'analizzatore FFT e calcolo della THD.

Note

Metodo : Frequenze Rilevate

F.Nominali	F.Esatte	@ 94dB	F.Esatte	@ 114dB	Toll. C11	Toll. C12	Incert.	TollC11±Inc
1k Hz	1000,2 Hz	0,66 %	1000,2 Hz	0,53 %	0,0..+3,0 %	0,0..+4,0 %	0,12 %	0,0..+2,9 %

L' Operatore



Federico Armani

Il Responsabile del Centro



Emilio Caglio

