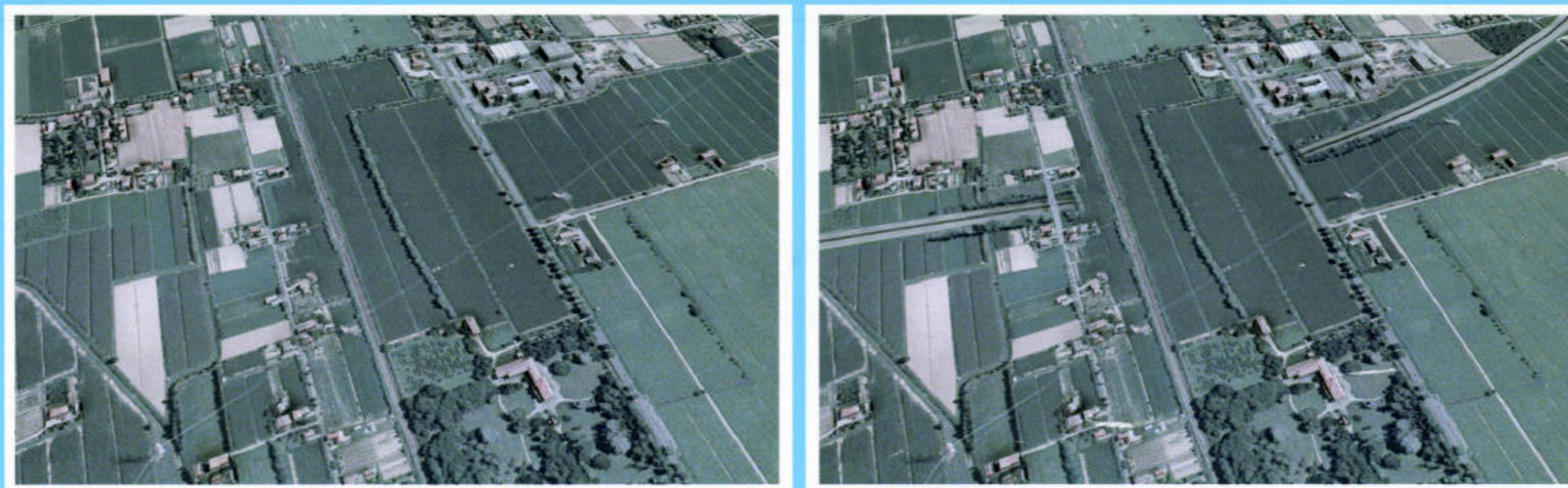


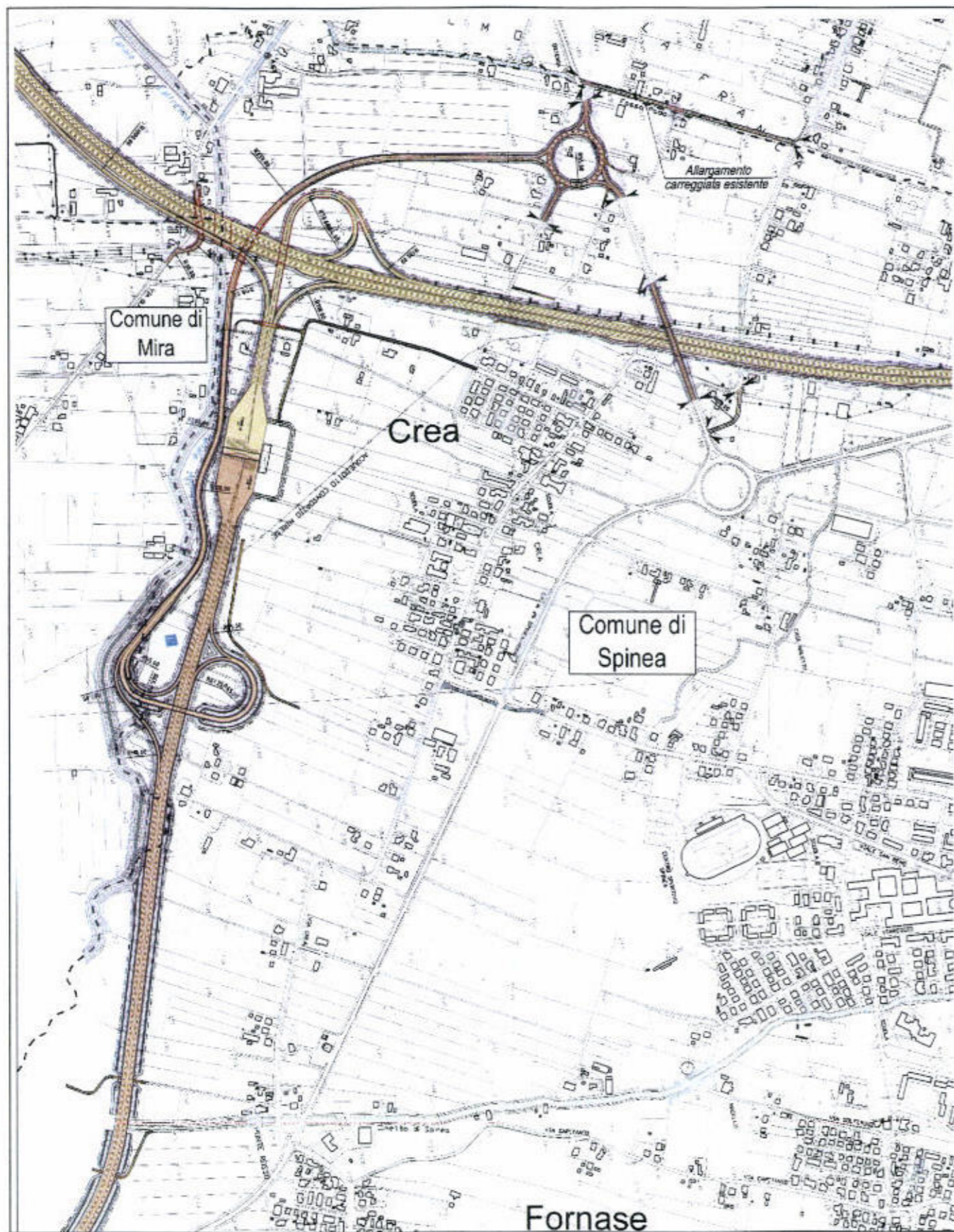
AUTOSTRADA A4 : VARIANTE DI MESTRE IL PASSANTE AUTOSTRADALE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PROGETTO PRELIMINARE



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

NOVEMBRE 2002



Casello Spinea – S.S. 309 Romea

COMPLEMENTARE n. 2

Il Casello di Spinea, associato al Casello di innesto all'A4 Dolo-Roncoduro, risulta strategico in ordine a soluzioni trasportistiche che investono opzioni di scala più ampia di quella della singola complementare. Si tratterebbe, nella fattispecie, dell'intero sistema di origine ovest del progetto.

L'accento che se ne può fare qui, riguarda dunque l'ambito locale in relazione alla soluzione attualmente in ipotesi.

L'uscita dalla barriera di esazione dal Casello di Spinea (stralcio planimetrico a lato), riguarda due direzioni principali:

- a) il sistema complesso Mirano-Spinea;
- b) la direzione Oriago, in assorbimento del core di gravitazione del traffico, già dentro l'area densamente urbanizzata di Mestre.

Nel primo caso lo sviluppo del coppia di allaccio vede la sua prosecuzione adeguata all'andamento del corso del canale Menegon; torna poi ad attraversare, a monte, il nuovo progetto, per chiudersi con una rotonda.

Quest'ultima farà da nuova porta di accesso/smistamento (autostrada e bretella per Oriago) alla pesante congestione di traffico del triangolo Mira-Mirano-Spinea, che gli accorgimenti di fluidificazione già in essere smaltiscono solo a costi molto elevati.

Il debito paesaggistico prodotto dall'insieme casello-opera complementare non è secondario: quest'ultima va infatti a porsi come cuscinetto (soprattutto dalla frazione di Crea) verso gli spunti di vegetazione ripariale, a volte gradevoli, del canale Menegon. In tal caso il progetto opta per una soluzione compatta, poco invasiva, adatta a limitare la formazione di eccessive aree residuali.

Gli edifici dell'area, penalizzati nella accessibilità o nel godimento delle aree pertinenti non risultano di particolare pregio storico-architettonico. Lo sviluppo del tratto ad ovest del tracciato principale attraversa campi aperti; la rotonda finale (tra le località L'Olmo e Villa Franca, a ridosso del fosso Padovano) circonda alcune case di edificazione recente.

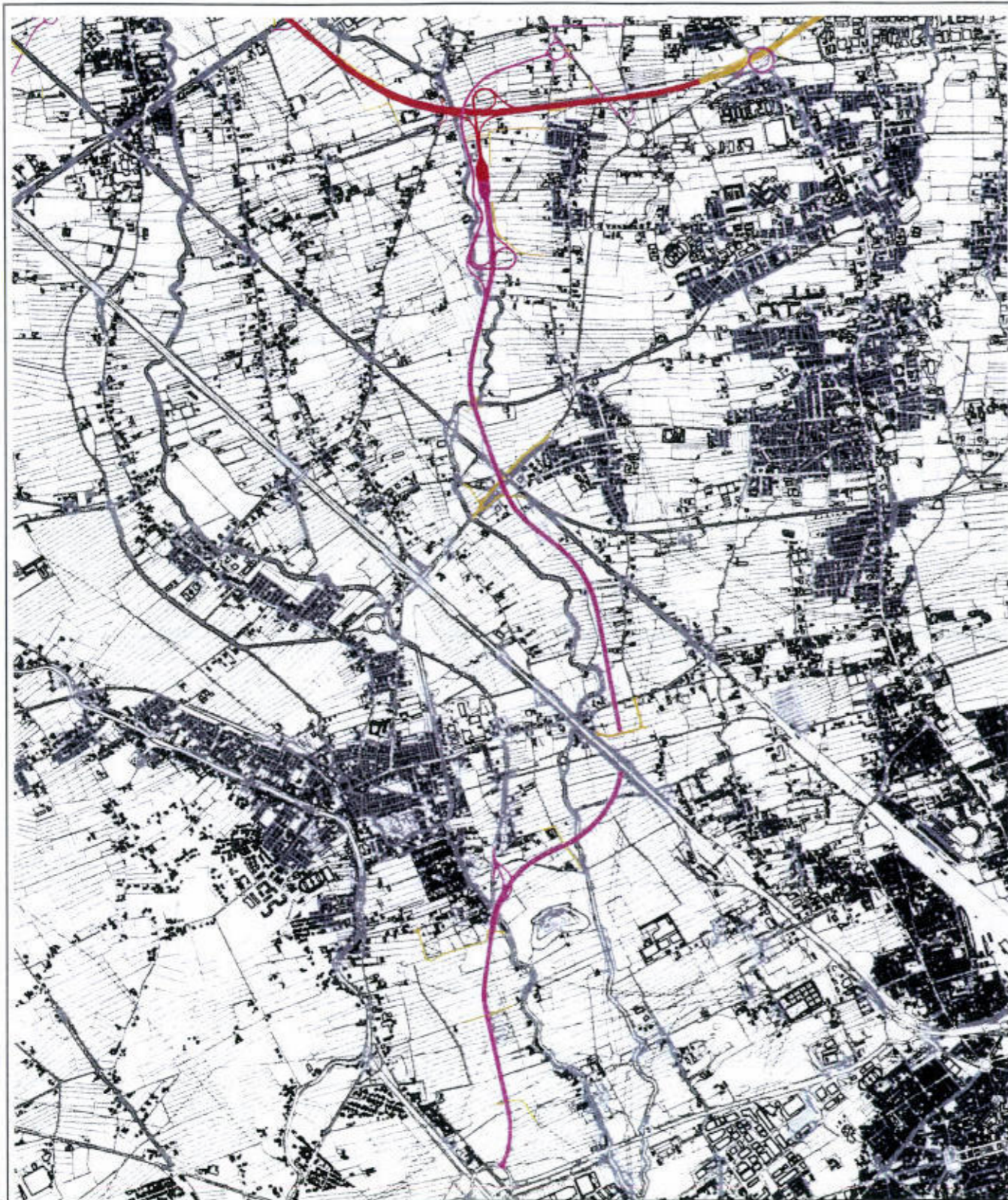
La direzione di ritorno della rotonda verso la omologa esistente in prossimità di Crea sarà attraversata dall'autostrada: la continuità è in tal caso mantenuta con la sua trasformazione in sovrappasso.

La funzionalità dell'insieme descritto è accresciuta infine con l'allargamento di un tratto di strada lungo il confine comunale, il cui obiettivo è quello di drenare sull'autostrada parte del traffico, per le distanze maggiori, che impegna, nel comune di Mirano, il versante di Via della Vittoria.

Si da a seguire una descrizione dell'intera Complementare. Il Tratto denominato Raccordo casello di Spinea – SS309 Romea è una delle principali opere complementari del Passante autostradale.

Il tratto in esame nasce dallo svincolo del Passante nel territorio comunale di Spinea, tale raccordo con casello prende il nome di del Comune stesso.

Dalla progressiva chilometrica 0 alla progressiva 0+658 costeggia a nord il Canale Menegon definito dal PALAV ambito fluviale da riqualificare; alla progressiva 0+658 il corso d'acqua interferisce con il tracciato di progetto che però lo supera per mezzo di un ponte.



Stralcio planimetrico di sviluppo complessivo della Complementare 2



Foto aerea della stessa porzione di territorio.

Il paesaggio è caratterizzato da un sistema di campi chiusi ad uso seminativo.

Superato il suddetto Canale l'opera complementare in esame entra nel Comune di Mira per un tratto di 704m ; il paesaggio agricolo si configura sempre costituito da campi ad uso seminativo , monotono e con scarsa presenza di abitazioni.

Rientra nel Comune di Spinea dove intercetta il Rio Cimetto e lo supera per mezzo di un ponte.

Il tracciato attraversa Spinea dalla progressiva chilometrica 1+310 alla progressiva 4+010 costeggiando il Canale Cime generato dall'unione del Canale Menegon e del Rio Cimetto di Spinea.

Alla progressiva chilometrica 1+700 il tracciato si imbatte nella linea della Ferrovia Milano-Venezia, che supera con la costruzione di un viadotto.

Alla progressiva chilometrica 1+800 scavalca la SP29 Spinea-Mira. A sud del tratto in esame si configura un'area interclusa tra la viabilità di progetto ed il Canale Cime formata ancora da campi chiusi trasformati a cultura mista. A nord del raccordo di progetto nel tratto delimitato dal Rio Cimetto da una parte e dalla SP29 Spinea-Mira si avverte ancora la presenza di campi chiusi ad uso agricolo; mentre dalla progressiva 1+800 il tracciato intercetta la Linea Ferroviaria Ve-Mi che supera per mezzo di un viadotto.

L'area circoscritta tra la complementare in esame, la Ferrovia e Via Fornase è caratterizzata da piccoli appezzamenti ad uso agricolo.

Alla progressiva 3+740 l'arteria entra nel Comune di Venezia-Mestre ed affianca a sud un'area ad interesse paesistico-ambientale, delle zone agricole pregiate di tutela ambientale.

Alla progressiva chilometrica 3+834 supera con un tratto in galleria l'Autostrada A4 Venezia – Milano ed attraversa nuovamente l'area di pregio ambientale fino all'intersezione con il Canale Cime.

Ad est attraversa un'area agricola che funge da fascia di rispetto tra la strada di progetto ed il forte mentre ad ovest costeggia un'area antropizzata.

Dopo aver attraversato lo Scolo Lusore, l'opera complementare in esame si collega alla SS309 Romea per mezzo di una rotonda attraversando un'area di pregio ambientale avente le stesse caratteristiche di quella precedentemente descritta.

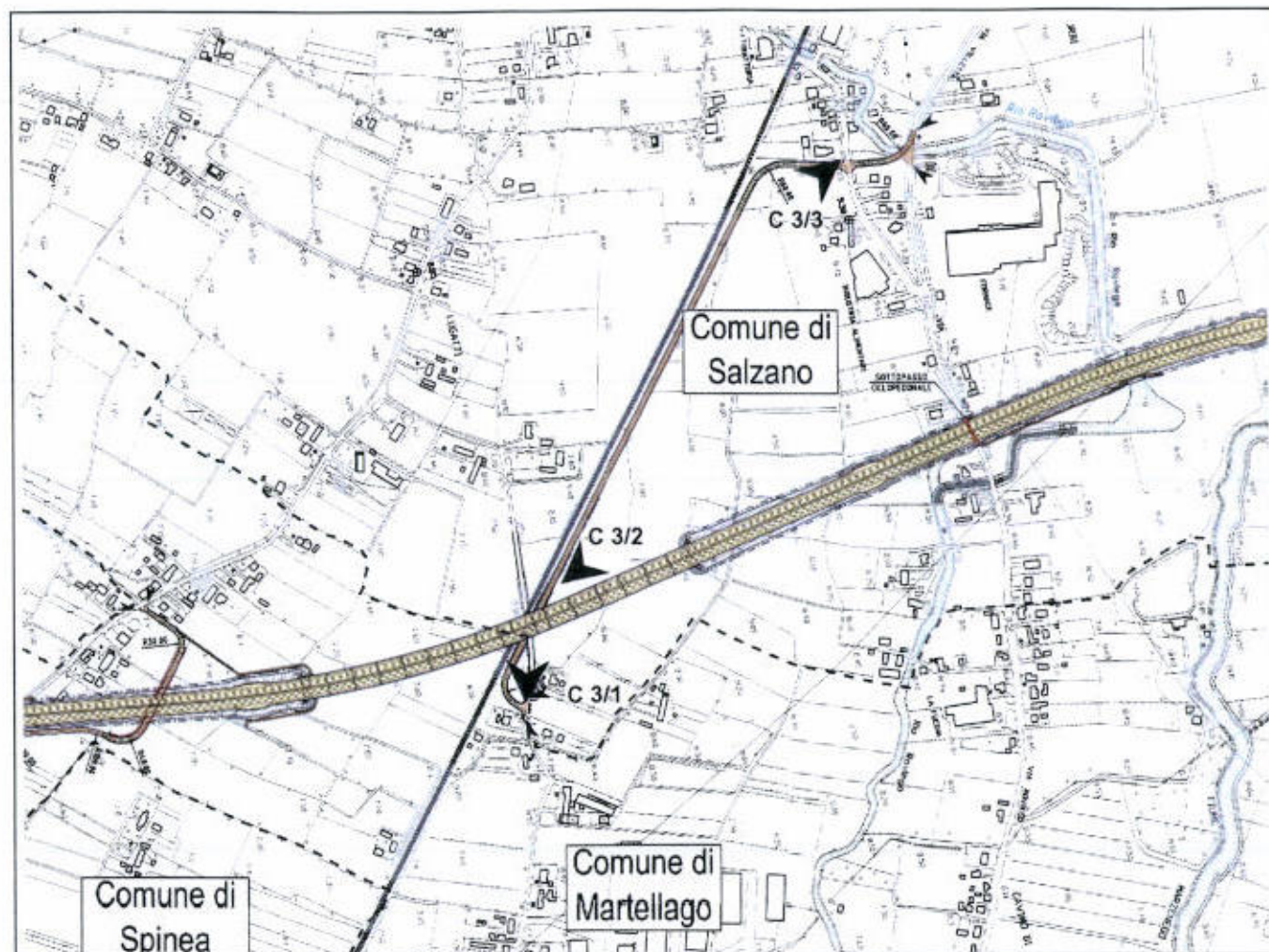


A fianco alcune immagini dell'area interessata dal tratto di complementare ai margini del Casello di Spinea. Dall'alto in basso:

- Scorcio sui campi del punto di confluenza del Fosso Padovano nel Canale Caltressa, in direzione della complementare che affianca le rampe di svincolo dell'autostrada;

- Scorcio dei campi verso la nuova barriera di esazione (in primo piano il Canale Menegon);

- Due foto della zona della rotonda nord,



Zona di origine sud della complementare, che gira subito in destra per affiancare la ferrovia (sullo sfondo della foto).
L'autostrada transita in viadotto.

'La Fornace'

COMPLEMENTARE n. 3

È l'opera complementare con minore impegno di ambiente, quindi anche di paesaggio, in quanto si sviluppa quasi al completo in parallelo stretto ad un tratto della ferrovia Venezia-Trento. La sua estensione è tutta compresa nel comune di Salzano fino a lambire il confine nord di Martellago. A tale ultima altezza sottopassa il viadotto previsto dalla nuova autostrada per l'incrocio con la ferrovia all'incirca al km 10.

La funzione principale è quella di provvedere ad una alternativa alla via Roviego: sia perché interrotta (salvo il passaggio pedonale) dal nuovo asse di tracciato principale, sia perché comunque ormai insufficiente nella sezione per via dei ridossi edificati di affaccio. L'allaccio ha comunque una ubicazione strategica per l'area di sviluppo industriale di Cavino di Sopra, in prossimità della Stazione di Maerne (con passaggio a livello), e dunque anche di alleggerimento dei carichi per la S.P. 36.

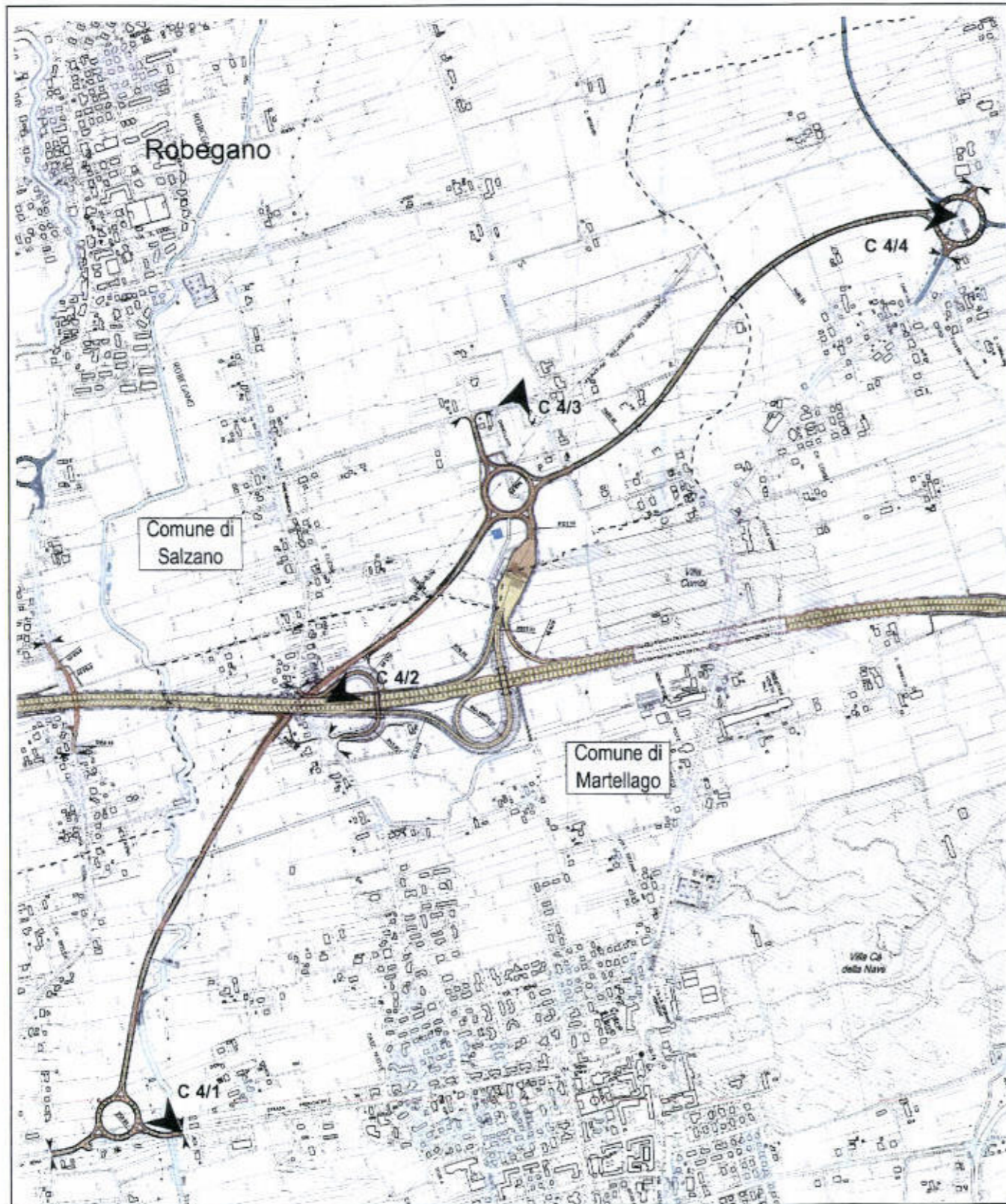
Il carico di interferenza paesaggistica dell'opera complementare è del tutto limitato, soprattutto in considerazione del 'bilancio' che essa comporta alleggerendo i flussi dell'intorno.



La direzione della complementare, verso via Villetta; a sinistra il tracciato ferroviario affiancato.



Transito della complementare fra i caseggiati prossimi a Rio Roviego.



“Variante di Martellago”

COMPLEMENTARE n. 4

La complementare si estende ad interessare i comuni di Salzano e di Martellago, intersecando i margini dei loro confini.

Lo svincolo vero e proprio, in posizione dai contorni territoriali complessi, termina con una rotonda. L’opera complementare associa poi funzioni diverse, ponendosi in particolare come variante a tratti stradali esistenti, saturati dal traffico per via delle caratteristiche della loro sezione nonché per le barriere poste dal continuo di accessi diretti su strada.

La variante transita con andamento nord-est/sud-ovest tra i centri di Robegano e Martellago. I collegamenti di inizio e termine vanno dalla S.S. 245 Castellana (direzione Scorzè) alla S.P. 36 tra Maerne e Martellago.

Il tracciato interessa mediamente campi coltivati ad appezzamenti chiusi o di taglio ridotto. Il panorama generale, al di là dei ‘canali’ obbligati di percorrenza stradale, appare quello della periferia agricola che si confronta con lo sviluppo dell’artigianato e dell’industria resistendo alla loro pressione.

Con la diagonalità, che si evidenzia anche nei confronti dell’andamento medio della centuriazione, il nuovo percorso intercetta dunque situazioni diverse: edifici isolati o concentrati, cui di fatto può arrecare gradi di disturbo paesaggistico, in parte bilanciati dalla più facile accessibilità.

La rotonda nord-ovest è collocata sulla S.S. 245 Castellana, nel suo punto più prossimo di ‘apertura’ disponibile. La rotonda sud-est si impone di servire la S.P. 36, tra Martellago e Maerne.

Uno dei nodi più consistenti quanto ad impegno paesaggistico è proprio quello della reciproca intersezione con l’autostrada su via della Rimembranza, la cui continuità, già solo per suo conto, è risolta con un arco di deviazione in sovrappasso.

Una situazione che trae invece indubbio vantaggio dalla variante (o perlomeno, in senso più lato, compensazione), è la Villa Combi, ed il rettangolo spianato di agricolo attorno alla stessa, che il PALAV perimetra fra i “Parchi e giardini storici di non comune bellezza”.

Il beneficio è quello della drastica riduzione dei transiti automobilistici (leggeri e pesanti) che oggi rendono addirittura pericolosa la sosta davanti all’ingresso principale.

Le diverse situazioni subordinate alla realizzazione dell’opera complementare sono illustrate dalle foto della pagina a seguire.



Dai margini della S.P. 36, tra Maerne e Martellago. La nuova rotatoria intercetta il vigneto nella foto, senza tuttavia interessare il corso del Rio Storto (in destra).



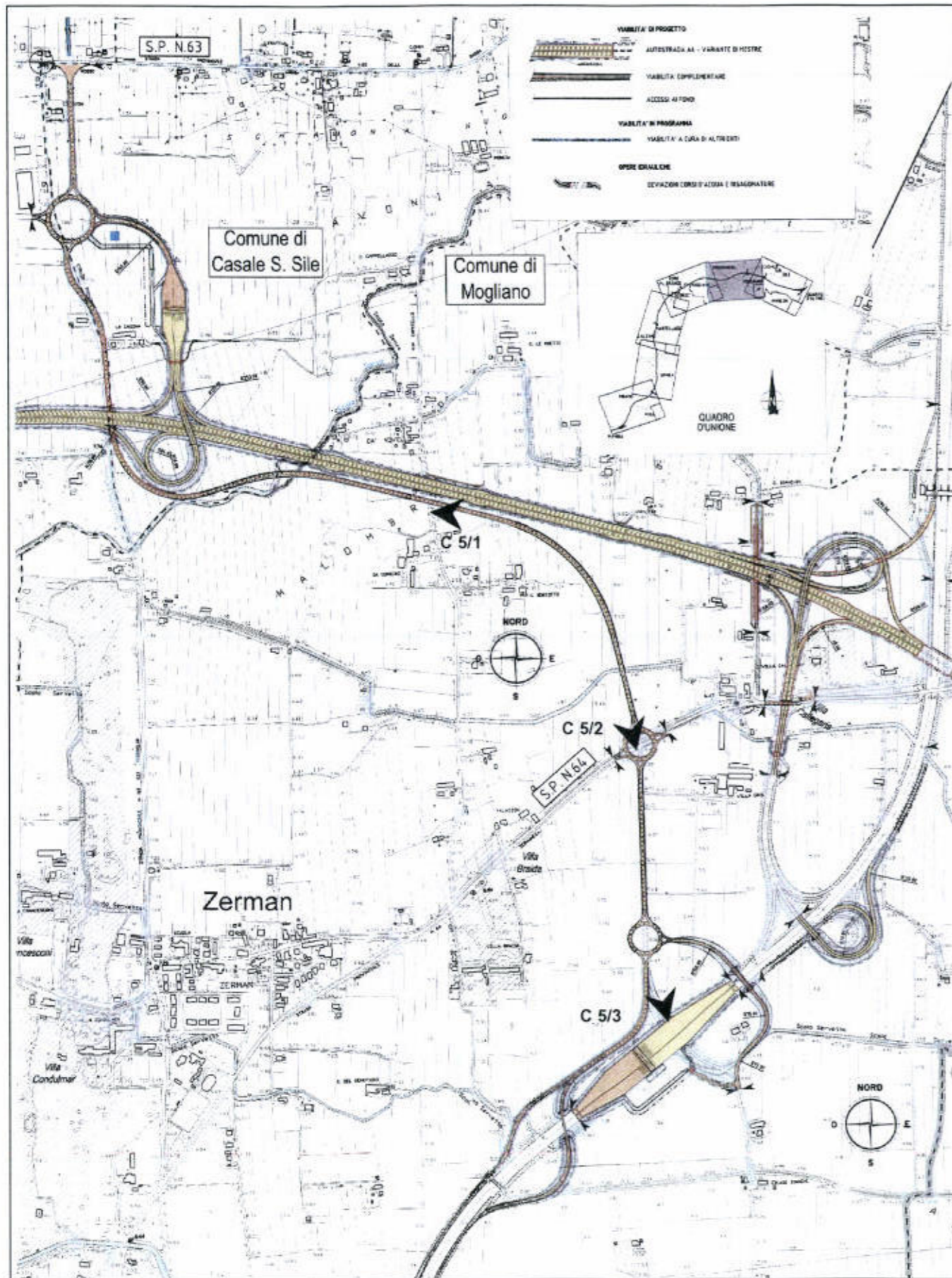
La rotatoria in uscita dal Casello Martellago trova posto sullo sfondo della foto, nel lato destro



Dalla Via della Rimembranza. Campi aperti in direzione della variante di sovrappasso e, sullo sfondo, verso lo svincolo Martellago.



Rotatoria nord-ovest della variante. Campi aperti nella direzione di provenienza dallo svincolo Martellago. La rotatoria ha per centro il punto di vista della foto.



Terraglio Est e collegamento A27-S.P. 64

COMPLEMENTARE n. 5

Lo stralcio planimetrico a lato comprende: il casello Terraglio Est, lo svincolo con la A 27 Venezia-Vittorio Veneto e le opere complementari sottese fra i due.

Il quadro locale si chiude con lo stralcio della pagina successiva, che completa il sistema previsto intorno all'area di Zerman.





Le opere fra i due svincoli possono essere definite solo come complementari dovendo, in realtà, collegare le due intersezioni tenuto conto della necessità di 'ribaltare' a sud l'attuale area di esazione della A 27. Per ciò che attiene il paesaggio tale ultima azione risulta comunque 'compensata' dal semplice trasferimento dell'impegno di aree.



3.3.5.5 Caratteri di visualità

Come accennato nel paragrafo sui sistemi paesaggistici, la condizione morfologica dominante tutta l'area di interesse è il piano. Non si individuano dunque punti panoramici di osservazione, tali da far apprezzare il nuovo progetto da posizione elevata, e quindi in un contesto più ampio dell'orizzonte locale.

Trova di conseguenza un limite deciso anche la valenza del 'livello di frequentazione', applicabile a luoghi o percorsi simbolici, dal momento che la viabilità si estende tutta a raso e, in particolare, con lunghi tratti di edificazione ai margini che frammentano o escludono gli scorci di visuale libera.

La questione si azzera nei tratti di trincea e galleria dove l'impatto, si limita al periodo di costruzione, risultando 'reversibile' altro che per gli aspetti del tutto locali.

I 'valori' di impatto restano bassi anche in ordine agli effetti di intervisività (il potenziale disturbo che l'opera può provocare interponendosi tra osservatore e luoghi di pregio, o viceversa come fondali di questi ultimi) dal momento che il progetto viaggia, al più, sulle quote di rilevati modesti.

Tali situazioni sono state volta per volta evidenziati nella descrizione del paesaggio dei singoli tratti.

Restano gli esempi minuti, che attengono più alla sfera sociale-comportamentale quando, ad esempio, la intercettazione di strade traverse può interrompere la continuità dei rapporti di vicinato: peraltro, nella quasi totalità dei casi, consolidati quanto la recentissima edificazione ai margini delle strade.


Le considerazioni fatte tengono conto della pianura, che uniforma la visualità d'orizzonte. Va tuttavia considerata la sostanziale diversità di impegno del suolo tra settore est e settore ovest dell'intero progetto; con la seconda parte, tutta compresa nella provincia di Treviso, assolutamente aperta fra i campi coltivati.

Nelle pagine a seguire:






- **Carta generale degli Elementi di interesse storico-monumentale;**
- **stralci planimetrici della "Carta del paesaggio".**

INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE BENI STORICO - CULTURALI






Legenda

-  ELETTRODOTTI
-  IMPIANTI MILITARI
-  PERIMETRAZIONE CENTRI ABITATI EX L.R. 80/80






ZONE ARCHEOLOGICHE EX L.R.1089/39 E L.R. 431/85

-  n°/1 CARTA ARCHEOLOGICA DEL VENETO - VOLUME I
-  n°/4 CARTA ARCHEOLOGICA DEL VENETO - VOLUME IV
-  CERCHIO GRANDE: CORRISPONDE A QUALSIASI TIPO DI RITROVAMENTO O IN SITU O COSTITUITO DA UN'ASSOCIAZIONE DI MATERIALI SUFFICIENTE PER DEFINIRE LA QUALITA' DEL SITO
-  CERCHIO PICCOLO: CORRISPONDE A RITROVAMENTO SPORADICO, DELL' OGGETTO SINGOLO AI MATERIALI QUANTITATIVAMENTE INSUFFICIENTI PER DEFINIRE LA QUALITA' DEL SITO
-  SOTTOLINEATURA DI TOPONIMO: RITROVAMENTI DA ZONE NON INDIVIDUABILI ALL'INTERNO DELL'AMBITO TERRITORIALE DEL TOPONIMO STESSO





TALI SIMBOLI COMPAIONO DI COLORE DIVERSO A SECONDA DELLE FASI CRONOLOGICHE:

-  PALEOLITICO (500.000 - 10.000 anni da oggi)
-  MESOLITICO (VIII - metà V millennio a.C.)
-  NEOLITICO (metà V - Metà III millennio a.C.)
-  ENEOLITICO (metà III - fine del III millennio a.C.)
-  ETA' DEL BRONZO (inizio II millennio - X secolo a.C.)
-  ETA' DEL FERRO (IX secolo - inizio I secolo a.C.)
-  EPOCA ROMANA (inizio I secolo a.C. - V secolo a.C.)
-  CRONOLOGIA NON PRECISAMENTE DETERMINABILE
-  AREE MAGGIORMENTE INTERESSATE DALLA PRESENZA DI REPERTI ARCHEOLOGICI IN SUPERFICIE

P.A.L.A.V.

-  PARCHI E GIARDINI STORICI DI NON COMUNE BELLEZZA
-  PERCORSI DI VALORE STORICO MONUMENTALE
-  MANUFATTI COSTITUENTI DOCUMENTI DELLA CIVILTÀ INDUSTRIALE
-  CASONI LAGUNARI O DI VALLE
-  FORTIFICAZIONI





ZONE ARCHEOLOGICHE EX L.R.1089/39 E L.R. 431/85

-  COMUNE DI TREVISO - LOC. VIA CANONICHE (26.086.01)
-  LAGUNA DI VENEZIA
-  VIA CLAUDIA AUGUSTA
-  VIA ANNIA
-  ALTINO
-  AGRO CENTURIATO DI PADOVA

CATALOGO E ATLANTE DEL VENETO - VILLE VENETE

VINCOLI E PROPRIETA':



- V - Edificio vincolato
- P - Proprietà pubblica
- E - Proprietà Ente Ecclesiastico
- L - Proprietà Ente legalmente riconosciuto

-  EDIFICIO VINCOLATO - Datazione fino al XV sec.
-  EDIFICIO VINCOLATO - Datazione XVI sec.
-  EDIFICIO VINCOLATO - Datazione XV II sec. e XVIII sec.
-  EDIFICIO VINCOLATO - Datazione XIX sec.

P.T.P. PROVINCIA DI TREVISO

-  MANUFATTI DELL' ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE
- INDIVIDUAZIONE SITI ARCHEOLOGICI NOALE
-  SITI ARCHEOLOGICI
- ATLANTE DEI VINCOLI PAESAGGISTICI-PROVINCIA DI VENEZIA
-  DECRETI MINISTERIALI DI VINCOLO

ATLANTE DEI VINCOLI PAESAGGISTICI-PROVINCIA DI VENEZIA

-  ZONE ARCHEOLOGICHE VINCOLATE AI SENSI DELLA L. 1089/39 E L. 431/85 (art. 27 N. di A.)
-  AGRO-CENTURIATO (art. 28 N. di A.)

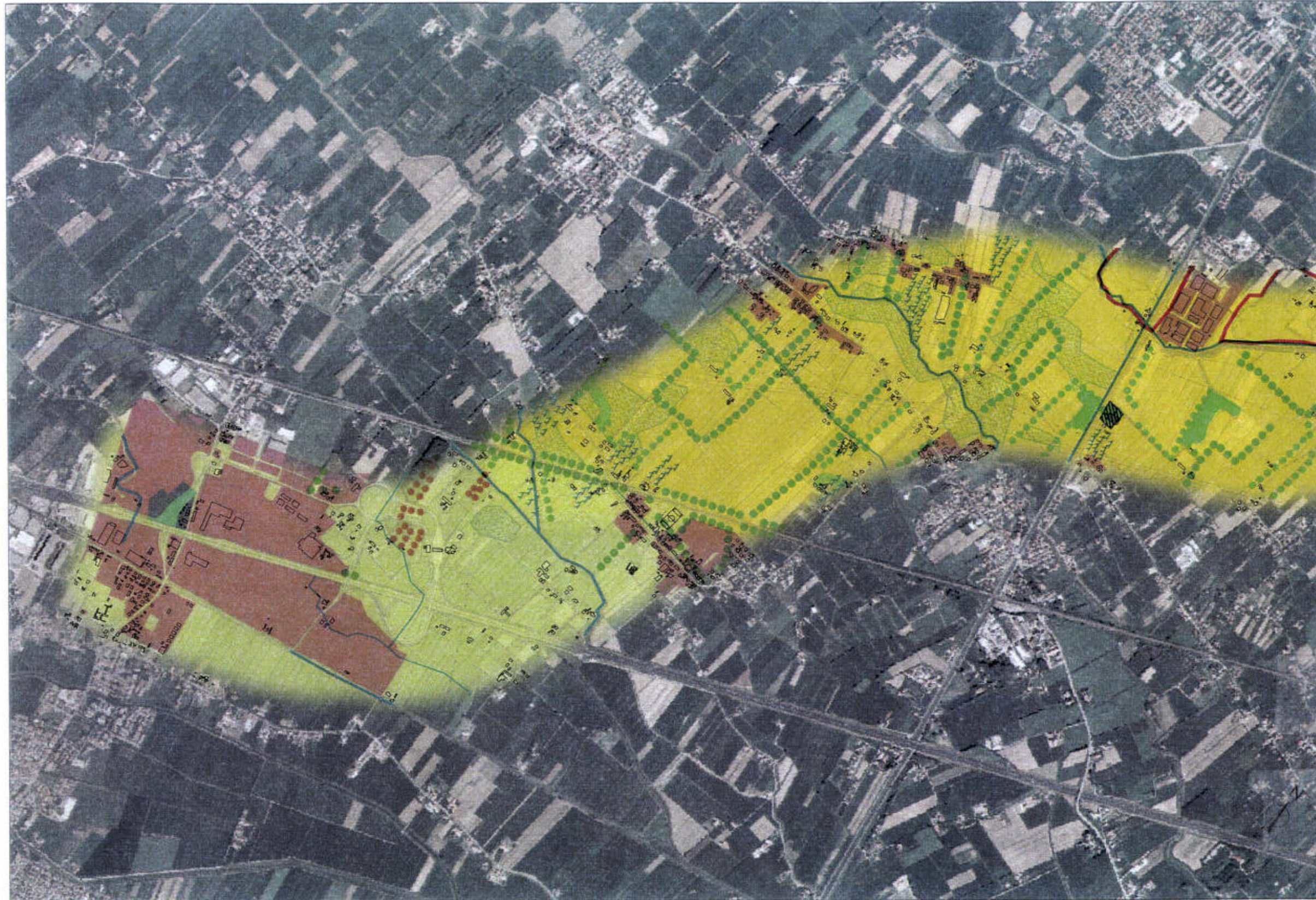
-  SITO DI INTERESSE COMUNITARIO
-  AREA DI RILEVANZA PAESAGGISTICA
-  IMPATTO DIRETTO (100 m)
-  IMPATTO INDIRETTO (300 m)
-  CONFINE PROVINCIALE
-  CONFINE COMUNALE

MARCON COMUNE

Gaggio LOCALITA'

-  TRACCIATO AUTOSTRADALE
-  OPERE COMPLEMENTARI





ESTRATTO CARTA DEL PAESAGGIO:

COMUNE DI PIANIGA
LOCALITA' DI RONCODURO
COMUNE DI MIRANO
LOCALITA' DI VETREGO

PAESAGGIO NATURALE

- CONE DI ALVEO E DOLENE O CORSI D'ACQUA MEANDROFORMI ARGINATI
- DUNE ASCIUTTE CON SPECCHI D'ACQUA
- DUNE ASCIUTTE INARIDITE

PAESAGGIO RURALE

ELEMENTI EMERGENTI

- SEPI SPONTANEE E VALI FRANGIVENTO
- SEPI ARBUSTIVE
- BOSCO MONOCOLTURALE
- VIGNETO

ASSETTO COLTURALE

- CAMPI CHIUSI TRASFORMATI
- CAMPI CON SEPI
- CAMPI CON COLTURA MISTA
- CAMPI A MONOCOLTURA
- CANALI O FOSSI ARGINATI ARTIFICIALI

PAESAGGIO URBANO

- PARCHI ALBERATI
- PIANI ALBERATI
- PARCHI SPORTIVI
- FRONTI EFFICACI

ELEMENTI GEOMORFOLOGICI EMERGENTI

- PALZUOLLE
- DOLENE O ARSINI NATURALI
- DEPRESSIONI

ALTRI ELEMENTI DI INFLUENZA SUL PAESAGGIO

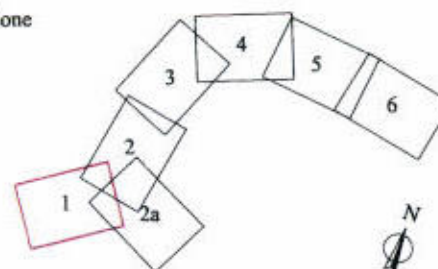
- PROPOSTE DI ANCILO
- PARCHI E GIARDINI STORICI (Pesch)

AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE

IL PASSANTE AUTOSTRADALE

Carta del paesaggio - Tavola n. 1

Quadro d'unione



Scala 1:20.000





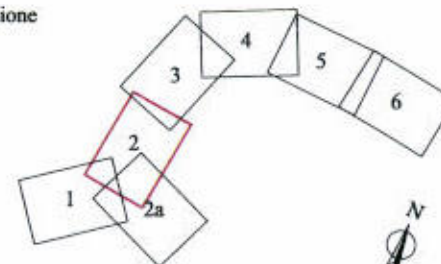
ESTRATTO CARTA DEL PAESAGGIO:
COMUNE DI MIRANO
COMUNE DI SPINEA
LOCALITA' DI CREA
LOCALITA' DI ORGNANO
COMUNE DI MARTELLAGO
COMUNE DI SALZANO

AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE

IL PASSANTE AUTOSTRADALE

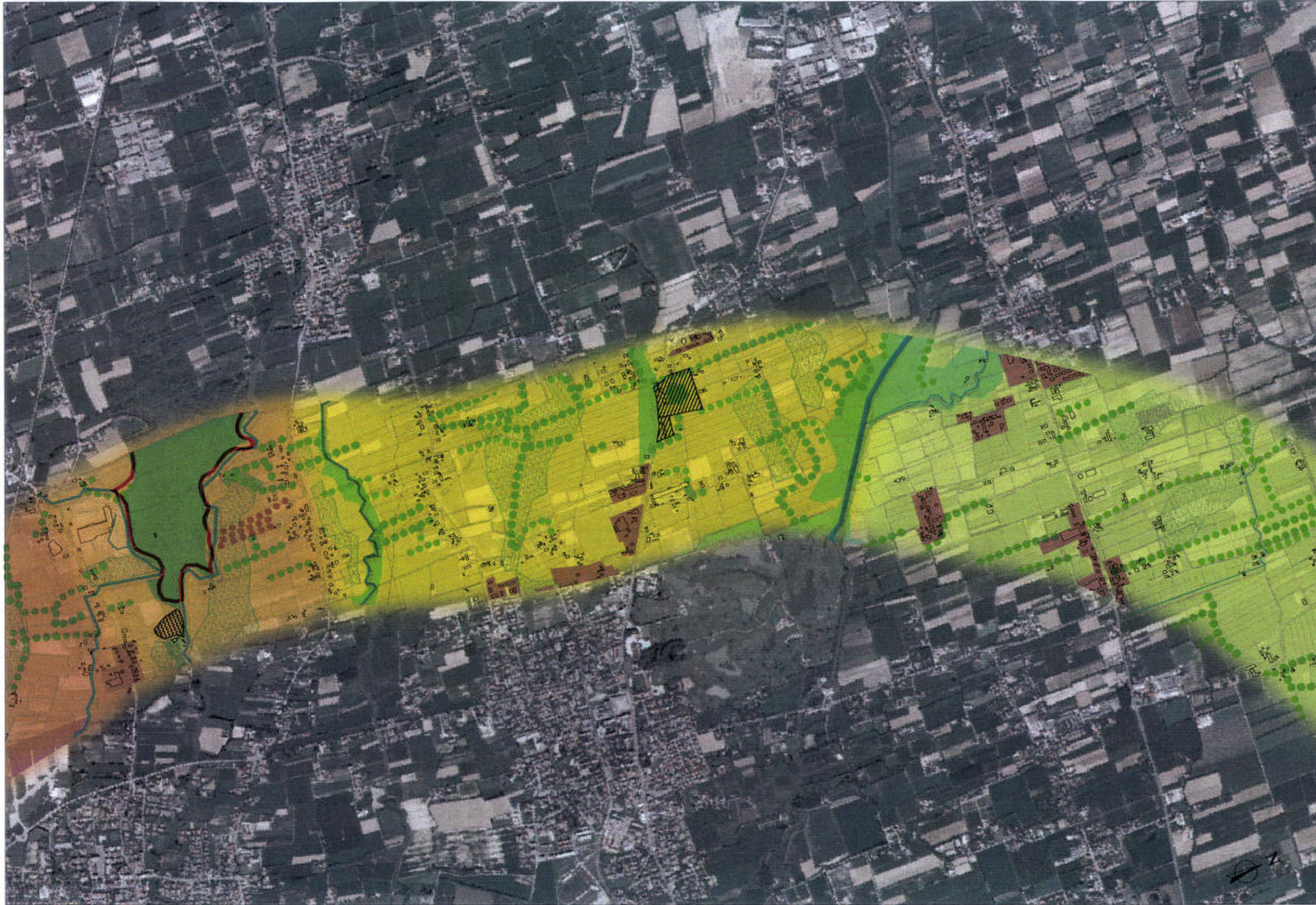
Carta del paesaggio - Tavola n. 2

Quadro d'unione



Scala 1:20.000





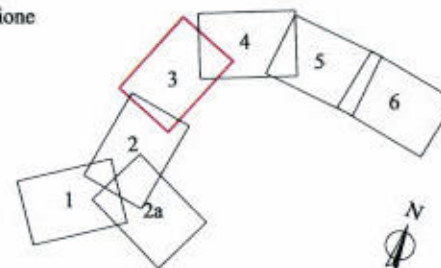
**ESTRATTO CARTA DEL PAESAGGIO:
COMUNE DI SALZANO
COMUNE DI MARTELLAGO
COMUNE DI SCORZE'
LOCALITA' DI PESEGGIA**

AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE

IL PASSANTE AUTOSTRADALE

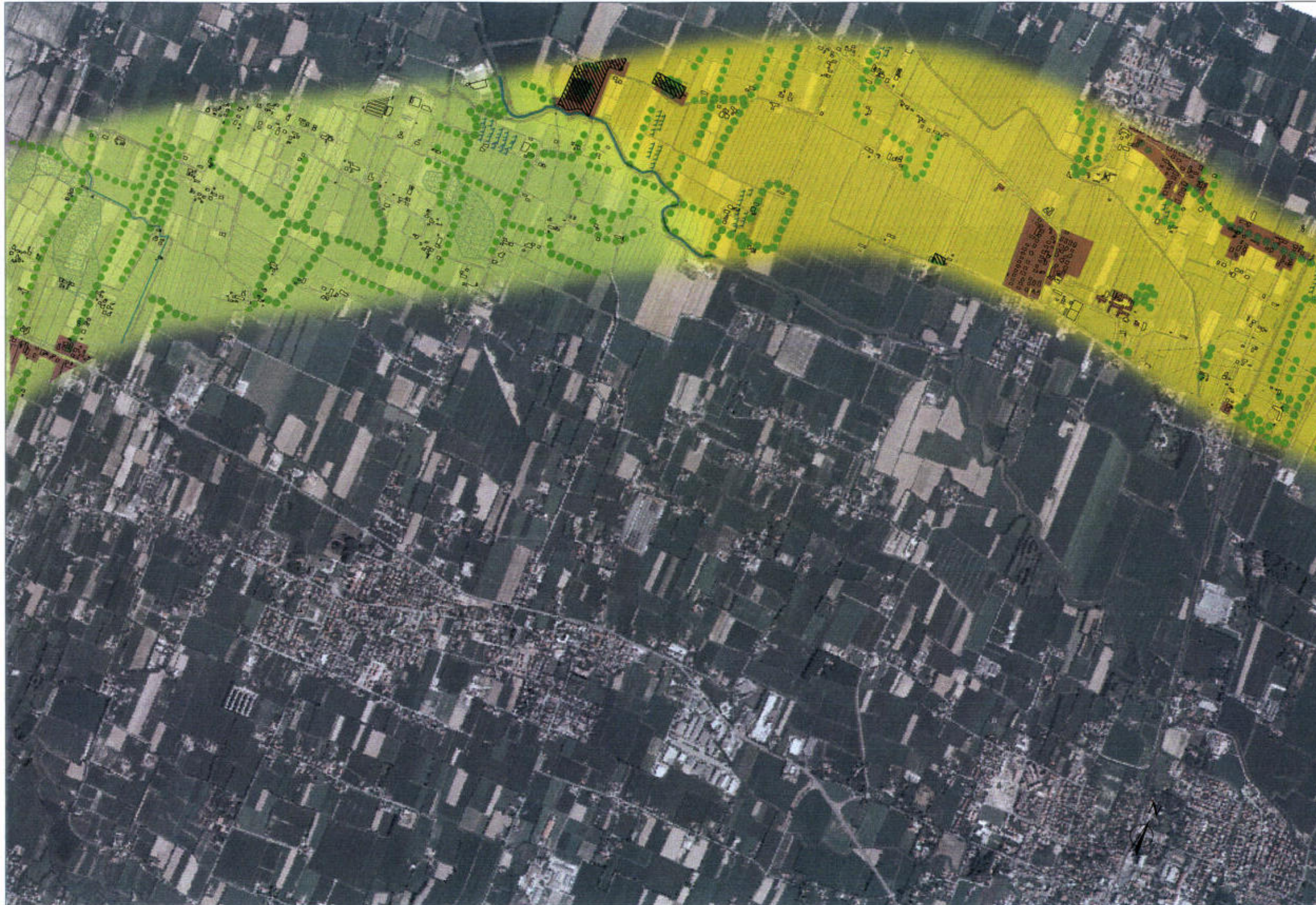
Carta del paesaggio - Tavola n. 3

Quadro d'unione



Scala 1:20.000





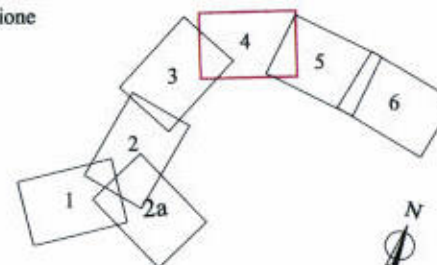
ESTRATTO CARTA DEL PAESAGGIO:
COMUNE DI SCORZE'
COMUNE DI ZERO BRANCO
COMUNE DI MOGLIANO
LOCALITA' DI CAMPOCROCE
COMUNE DI PREGANZIOL
LOCALITA' DI SAMBUGHE'

AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE

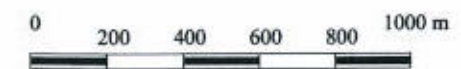
IL PASSANTE AUTOSTRADALE

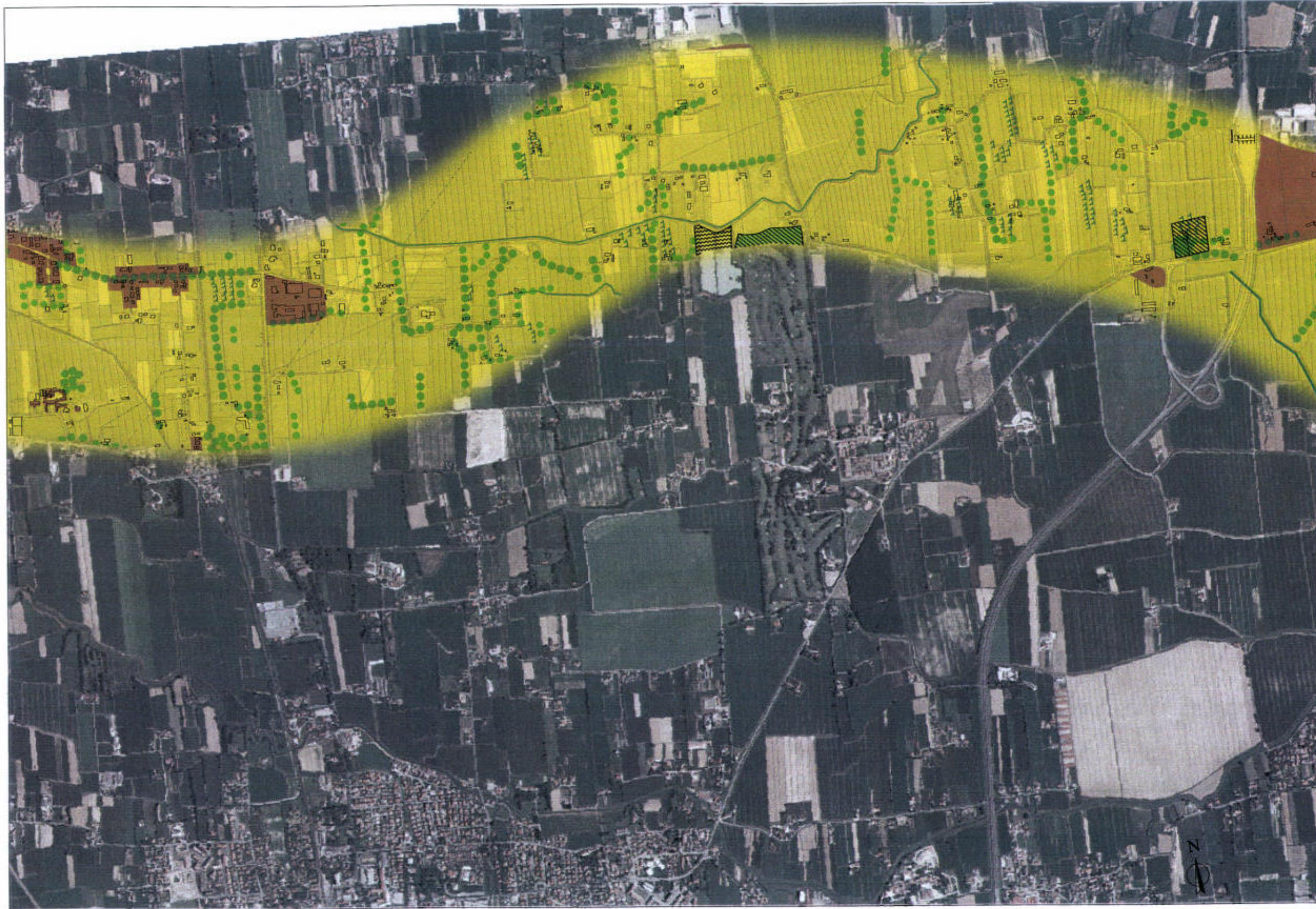
Carta del paesaggio - Tavola n. 4

Quadro d'unione



Scala 1:20.000





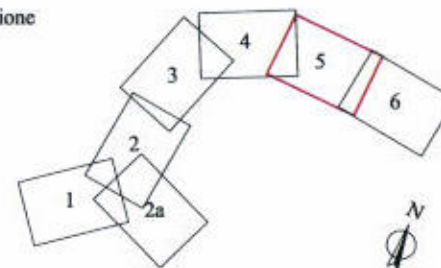
ESTRATTO CARTA DEL PAESAGGIO:
COMUNE DI PREGANZIOL
LOCALITA' DI SAMBUGHE'
COMUNE DI CASALE SUL SILE
COMUNE DI MOGLIANO
LOCALITA' DI CAMPOCROCE
LOCALITA' DI ZERMAN

AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE

IL PASSANTE AUTOSTRADALE

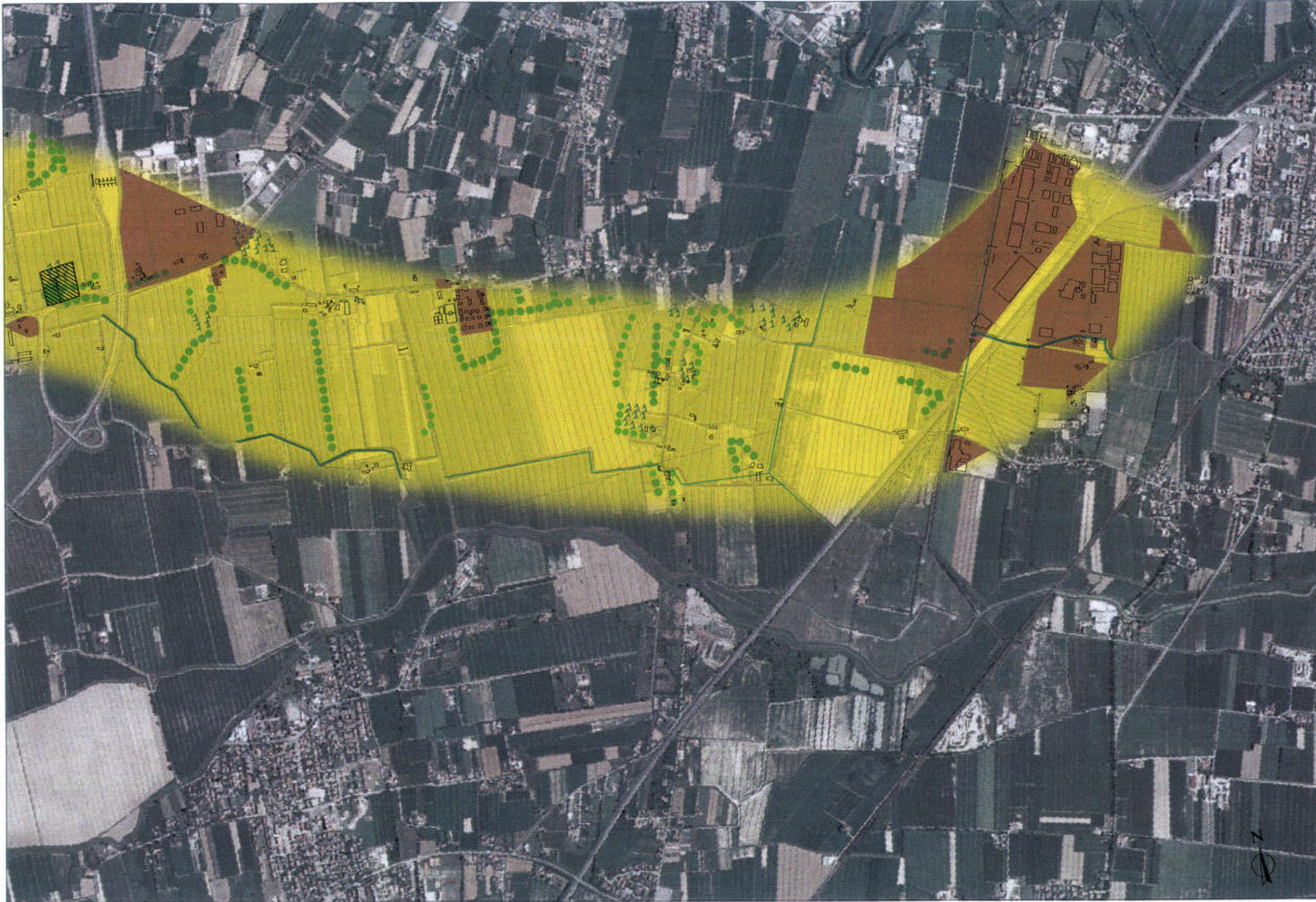
Carta del paesaggio - Tavola n. 5

Quadro d'unione



Scala 1:20.000





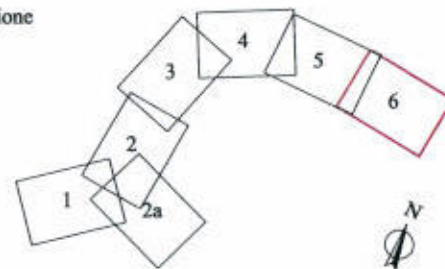
**ESTRATTO CARTA DEL PAESAGGIO:
COMUNE DI MOGLIANO
LOCALITA' DI BONISIOLO
COMUNE DI QUARTO D'ALTINO**

AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE

IL PASSANTE AUTOSTRADALE

Carta del paesaggio - Tavola n. 6

Quadro d'unione



Scala 1:20.000



Fonte: Commissione Europea, Studio sull'Arco alpino, 1995.

3.3.6. Organizzazione insediativa e produttiva

3.3.6.1. Descrizione generale dell'area e ricettori interessati

Il progetto si inserisce in un'area, l'entroterra di Venezia, che svolge un ruolo strategico nelle relazioni territoriali ovest-est.

Ruolo senz'altro esaltato, in questo scorcio di 2003, dall'imminente allargamento ad est dei confini dell'Unione Europea¹. L'evento politico-istituzionale interesserà, infatti, in modo significativo i paesi dell'Europa orientale, ed avrà notevoli, e crescenti, ripercussioni anche sui flussi di persone e merci tra ovest ed est.

Queste considerazioni assumono un carattere tangibile se si passa dai sistemi generali di relazioni ai sistemi infrastrutturali. L'area di Venezia-Mestre costituisce infatti il punto di convergenza della direttrice adriatica (che si origina in Grecia e poi – attraverso il “ponte” Patrasso-Brindisi – passa in territorio italiano, costituendo al tempo stesso il luogo privilegiato delle connessioni con l'area balcanica) e della direttrice padana (che va da Lione ad Udine attraverso Torino, Milano e Verona), e dunque uno snodo essenziale per lo smistamento dei traffici lungo le due direttrici nord-sud ed est-ovest.

C'è da dire *en passant* che l'importanza strategica della direttrice padana, e di conseguenza dello snodo di Venezia-Mestre per i motivi appena evidenziati, dipenderà molto in futuro dalle scelte infrastrutturali a livello europeo.

Da tempo, infatti, esiste un confronto molto serrato, tra i paesi interessati, sul posizionamento della direttrice meridionale est-ovest; l'oggetto del contendere, in sintesi, è: la direttrice deve passare a nord o a sud delle Alpi?

Nel primo caso si tratterebbe di un asse infrastrutturale (e non solo!) Madrid - Barcellona - Lione - Zurigo - Monaco di Baviera - Vienna - Praga/Budapest; nel secondo di un asse Madrid - Barcellona - Lione - Torino - Milano - Udine/Tarvisio - Vienna - Praga/Budapest. Al di là delle valutazioni generali (e dunque della considerazione degli effetti positivi e negativi, per il territorio, derivanti dal passaggio di una direttrice di questo tipo) resta il fatto che la scelta dell'opzione più meridionale indurrebbe un carico molto più pesante sull'area Venezia-Mestre, e quindi sul suo sistema infrastrutturale. Attualmente è la tangenziale di Mestre a sopportare il carico dei flussi con origine e destinazione le direttrici Verona-Milano, Padova-Bologna, Udine-Tarvisio e Romea. Sull'asse della tangenziale insistono peraltro i flussi originati da importanti attrezzature infrastrutturali: l'interporto di Padova, il porto commerciale di Marghera, il porto turistico di Venezia, l'aeroporto Marco Polo (v. fig. 1).

A più piccola scala il sistema viario della tangenziale può essere assimilato al palmo di una mano (in essa confluiscono infatti cinque radiali: la SS11 “Riviera del Brenta”, la Miranese, La Castellana, il Terraglio, la Triestina, oltre alla SS Romea) che costituisce il collettore di tutti i traffici est-ovest. Su ciascuna delle radiali si registrano un'intensa concentrazione residenziale (stimabile in circa 50 mila abitanti) – effetto del progressivo decentramento “storico” da Mestre-Venezia – e la presenza di alcuni

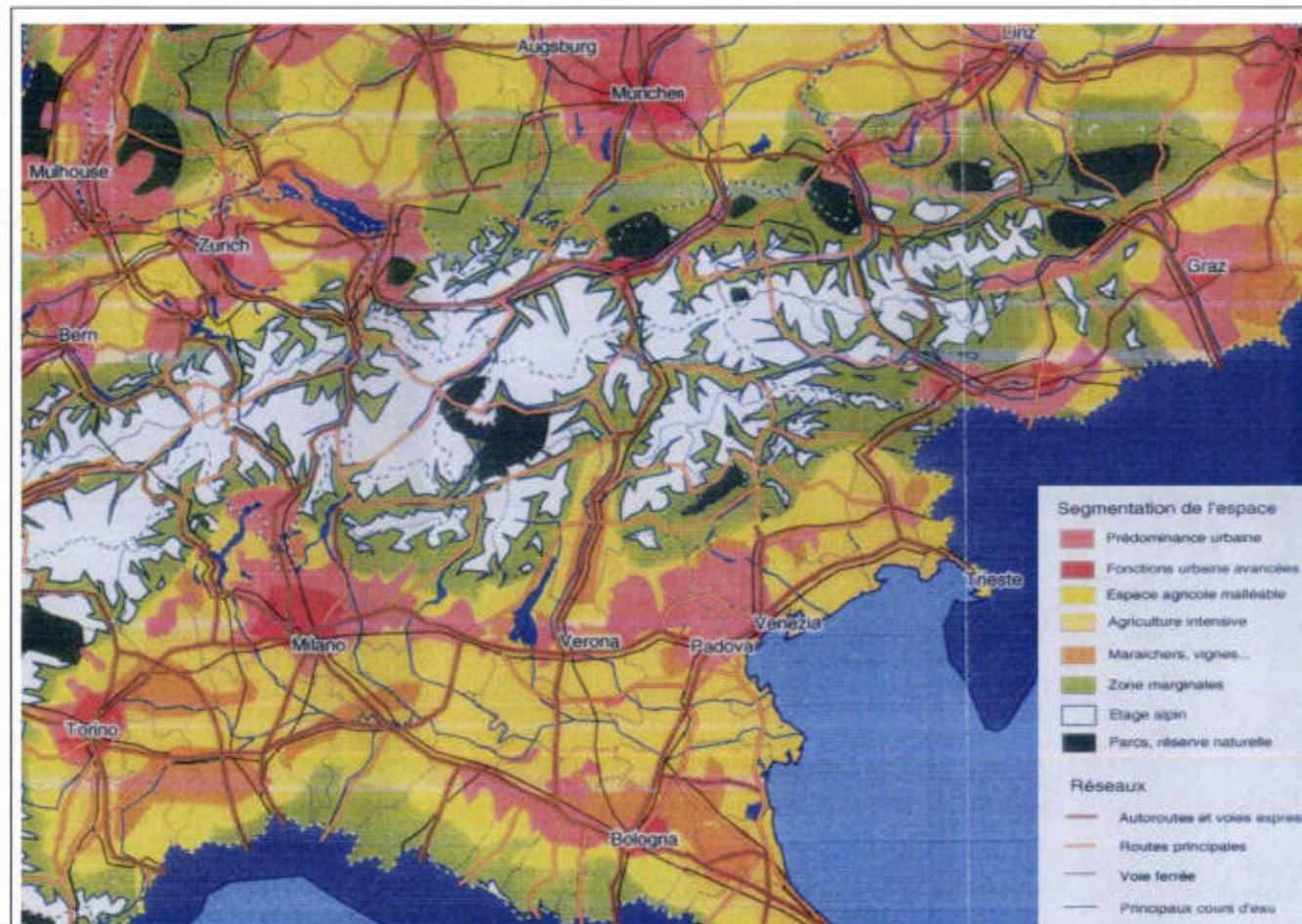


Figura 1. L'area Venezia-Padova nel contesto morfologico e infrastrutturale dell'arco alpino.

¹ In particolare – dopo una raccomandazione in tal senso della Commissione Europea del 9 ottobre 2002 – sono in corso negoziati per la membership (oltre che di Cipro e Malta) di: Repubblica Ceca, Estonia, Ungheria, Lettonia, Lituania, Polonia, Slovacchia e Slovenia. L'obiettivo è la cooptazione di tali paesi entro il giugno 2004.



Figura 2, Schema direttore della rete europea dei treni a grande velocità.

Fonte: Commissione Europea, 1995

insediamenti produttivi “pesanti” (molti dei quali movimentano centinaia di autocarri o autotreni al giorno).

In questa situazione – che per la tangenziale si traduce in problemi di congestione pressoché permanenti – al progetto del “Passante” è affidato il compito di assorbire i traffici di percorrenza medio-lunga, e dunque di attraversamento (per i quali verrebbero eliminate le barriere), lasciando alla tangenziale quelli di percorrenza breve-media, e dunque con origine o destinazione i poli urbani e produttivi locali.

In questo contesto, il tracciato progettuale del passante di Mestre costituisce una semicirconferenza irregolare che si dispone a ventaglio intorno all’agglomerato urbano, intersecando grosso modo a metà strada il collegamento viario Mestre-Treviso. L’opera si inserisce in un contesto di campagna urbanizzata, ad elevata densità di uso del suolo; i centri urbani mantengono un assetto sufficientemente compatto, con un’incidenza non significativa della popolazione localizzata nei nuclei secondari e nelle case sparse.

L’ambito territoriale interessato dal progetto costituisce in pratica l’entroterra dell’area veneziana, caratterizzato da molteplici relazioni e da significativi flussi di traffico tra le unità produttive e commerciali, ed i centri abitati. I potenziali ricettori dell’intervento sono di conseguenza molteplici, e le modalità di realizzazione del progetto dovranno dunque essere particolarmente attente alla distribuzione territoriale, alle caratteristiche funzionali ed organizzative, alle strutture fisiche ed al valore economico degli stessi ricettori

3.3.6.2. Il contesto territoriale del progetto

Le caratteristiche attuali del contesto territoriale in cui si inserisce il progetto, e la sua prevedibile evoluzione tendenziale, possono costituire elementi utili a stimarne i potenziali impatti sotto i profili economico e sociale.

La realizzazione del Passante, infatti, determinando la redistribuzione parziale dei flussi di traffico che attualmente caricano la Tangenziale di Mestre, produrrà al tempo stesso una modificazione degli impatti prodotti dall’infrastruttura e dal suo funzionamento sugli abitanti (implicazioni sociali degli impatti) e sulle attività economiche (implicazioni economiche degli impatti).

È quindi importante delineare le caratteristiche del contesto territoriale in cui si inserirà la nuova infrastruttura alle differenti scale dimensionali: sia sovranazionale e regionale, che locale; trattandosi, come si è visto in precedenza, di un’infrastruttura che si inserisce in un’area dove convergono differenti correnti di traffico, ed il cui ruolo territoriale può essere influenzato da scelte di carattere sovranazionale o nazionale, prima che alla scala locale l’analisi di contesto deve essere effettuata a scala più ampia.

Ad esempio, l’eventuale decisione europea di inserire la direttrice padana nel corridoio transnazionale est-ovest (v. fig. 2) – pur avendo quest’ultimo caratteristiche plurimodali, e riguardando dunque, tra l’altro, la linea ferroviaria ad alta velocità – determinerebbe, con tutta probabilità, l’incremento futuro dei traffici sul tracciato autostradale e quindi sulla Tangenziale di Mestre, o soprattutto sul Passante se realizzato.

Evento che appare oltre modo probabile soprattutto nello scenario di integrazione dei paesi dell’Europa orientale di cui si è detto in precedenza, sia pur nell’inevitabile progressività dell’adeguamento agli standard dell’Unione Europea delle infrastrutture di questi paesi.

Al fine di delineare in modo sufficientemente articolato il contesto complessivo in cui si inserisce il progetto, di seguito esso verrà analizzato alle due scale dimensionali di cui si è detto, e poi nella sua prevedibile evoluzione tendenziale.



Figura 3. Rete stradale transeuropea. Fonte: Commissione Europea, Libro Bianco 1994

A) A scala sovra-regionale e regionale

Il tracciato autostradale Milano-Venezia-Trieste fa parte, storicamente², della rete stradale transeuropea (transeuropean road network) (v. fig. 3). Quest'ultima, come è noto, è una componente

² Nel dicembre 1992 la Commissione Europea ha presentato un Libro Bianco su "Lo sviluppo futuro della politica comune dei trasporti" nel quale essa si impegnava a promuovere le reti transeuropee dei trasporti favorendo i collegamenti tra gli Stati membri (interconnessione) e l'interoperabilità tra le reti, tenendo allo stesso tempo conto delle esigenze di protezione ambientale. L'obiettivo globale di questa politica è trasformare le quindici reti nazionali in una rete di dimensione europea, eliminando le strozzature e aggiungendo i tratti mancanti. Al vertice di Essen (1994) sono stati selezionati quattordici progetti prioritari. L'accento viene posto decisamente sulle soluzioni di sostituzione dei trasporti su strada; l'80% degli investimenti sono destinati alla costruzione di linee ferroviarie e il 9% ai collegamenti ferrovia-strada. Nella sua relazione annuale 1996 sulle reti transeuropee, la Commissione riferisce dei progressi regolari nella realizzazione di questi progetti specifici menzionando anche la necessità di aumentarne le prospettive finanziarie. Nella relazione 1997, viene di nuovo sottolineata la mancanza di mezzi finanziari pubblici e di una struttura di finanziamento credibile. Per affrontarla, la Commissione ha raccomandato agli Stati membri di stabilire per questi progetti un calendario e un piano di finanziamento definitivi, dimostrando la loro volontà politica e la loro fiducia negli effetti economici positivi di queste reti. Essa preconizza settori pubblici e privati per facilitare il finanziamento dei progetti. L'Agenda 2000 riafferma la necessità di proseguire i progetti di RTE e propone di estendere l'aiuto finanziario ai trasporti combinati e ai sistemi di trasporto intelligenti. Questo documento sottolinea anche l'importanza delle reti transeuropee dei trasporti nel processo di ampliamento.

del sistema delle grandi reti transeuropee (transeuropean network – TEN) che, a partire dagli anni '90, costituisce – nella visione della Commissione Europea – uno degli strumenti fondamentali per realizzare una struttura equilibrata ed efficiente del territorio europeo, oltre a prestarsi ad essere un moltiplicatore di domanda di lavoro e di sviluppo di notevole importanza.

L'inserimento nei TEN conferisce alla Milano-Venezia-Trieste un ruolo strategico, a scala europea, nelle relazioni est-ovest, soprattutto nella prospettiva da un lato del tendenziale incremento, sul volume totale dei flussi di persone e merci, del trasporto stradale, e dall'altro dell'allargamento dell'Unione Europea ad est. Il prevedibile sviluppo delle relazioni – soprattutto, ma non solo commerciali – con i paesi dell'Est rischia, nei prossimi anni, di sottoporre l'intero arco autostradale Trieste-Venezia ad una pressione crescente. Già all'inizio degli anni '90, d'altra parte, esso era assoggettato a livelli di traffico tra i più elevati nel contesto europeo, ed era facile prevedere, di conseguenza, un aumento dei livelli di congestione per gli anni successivi (v. fig. 4).



Figura 4. Flussi di traffico sulla rete stradale europea e dei paesi orientali. Fonte: Europa 2000+

Previsione puntualmente ripresa – in particolare per gli effetti sulla tangenziale di Mestre – da uno studio della metà degli anni '90 sui fattori di competitività dell'economia del Nord-est³.

Nello studio veniva così fotografato lo stato delle relazioni stradali tra Nord-Est e resto d'Italia.

“Nell'ambito del triveneto il collegamento portante trasversale ovest-est è costituito dall'autostrada (Milano)-Venezia-Trieste, che si interconnette, a Verona, con quella del Brennero ed a Palmanova con l'autostrada “Alpe-Adria” (A23) che, dopo aver toccato Udine, raggiunge – seguendo a sua volta il percorso obbligato della Val Canale e del Canal del Ferro – il valico di confine con l'Austria di Tarvisio.

Verso sud il collegamento fondamentale è costituito dall'autostrada Padova-Bologna (A13) e dalla Verona-Modena, logico proseguimento dell'autostrada per il Brennero.

Con l'allargamento a sei corsie della trasversale Torino-Mestre sono stati risolti, almeno per il momento, i problemi di insufficienza che hanno caratterizzato per lunghi anni questa fondamentale infrastruttura viaria di comunicazione.

Resta, e sta diventando urgente, da migliorare la tangenziale di Mestre, tenuto conto che si prevede una sua saturazione a breve del collegamento fra la Padova-Mestre e la Mestre-Trieste”.

Un riscontro a quest'ultima previsione poteva essere reperito, sempre a metà degli anni '90, in uno studio sull'“Arco Alpino” effettuato a cura della Commissione Europea⁴. Le tendenze allora rilevabili in materia di connessioni tra regioni e città localizzate sui due versanti delle Alpi lasciavano infatti presagire – per effetto della prosperità economica già esistente e del potenziale di sviluppo – un notevole incremento futuro degli scambi, e di conseguenza dei livelli di congestione stradale.

Tali possibili sviluppi venivano diagnosticati per un'area già assoggettata ad una notevole pressione dovuta al turismo ed al traffico internazionale di merci (v. fig. 5).

“Il dinamismo dell'Arco alpino – si legge nella sintesi dello studio⁵ – poggia sulla forza economica sia del suo versante nord-occidentale (Francia-Germania) che di quello meridionale (Italia del Nord) e sulle connessioni vitali tra queste due aree. Risulta cruciale, altresì, che le metropoli dell'Italia settentrionale siano agevolmente collegate all'Est, verso Vienna, Lubiana e Zagabria, e all'Ovest verso Lione e Barcellona. Lo sviluppo degli scambi Nord-Sud e, sempre più, Est-Ovest per la Svizzera, circondata da paesi dell'Unione, l'Austria, fortemente orientata ad Occidente, e l'Italia, è strettamente legato all'accesso ad altre regioni dell'Unione attraverso le Alpi.

Nel corso degli ultimi dieci anni, c'è stato un netto aumento degli scambi internazionali via terra tra

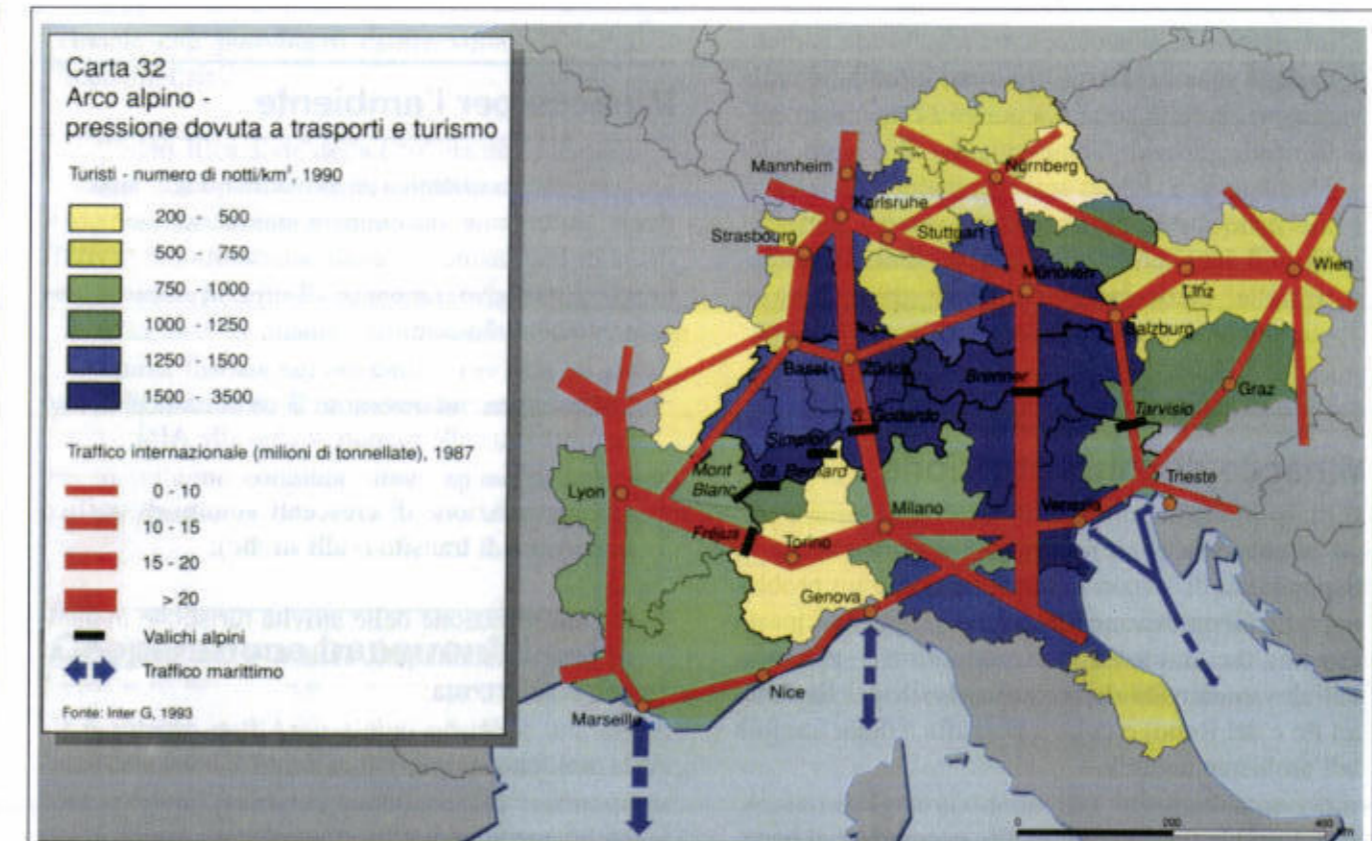


Figura 5. Presenze turistiche e traffico internazionale di merci nell'area dell'arco alpino. Fonte: C.E., Europa 2000+

queste regioni:

- alla fine degli anni '80, il volume delle merci che transitavano per le Alpi ammontava a 180 milioni di tonnellate l'anno, ossia al 12% del traffico merci tra Stati membri;
- tali scambi stanno aumentando ad una media annua del 2,6% e ci si attende un ulteriore aumento sia degli scambi intra-alpini (+3% l'anno) sia di quelli internazionali (+5,5% l'anno);
- un crescente volume di traffico avviene su strada, soprattutto fra l'Italia e il Nord dell'Europa. Esso rappresentava due terzi degli scambi terrestri alla fine degli anni '80 rispetto alla metà nel 1970;
- sebbene il traffico passeggeri su lunga distanza sia più diversificato in termini di direzione, esso è altamente concentrato nel tempo;
- la progressiva espansione dei flussi di trasporto internazionali si accompagna ad un forte aumento degli scambi interni, che sono il prodotto della prosperità della zona. La congestione è aggravata dalla scarsa competitività dei porti del Mediterraneo che sta così incrementando il volume delle merci da trasportare verso i porti del Nord. I danni che ne conseguono sono accresciuti dalle particolari condizioni geografiche e climatiche dell'area alpina”.

In sintesi, già a partire dagli anni '90 il volume crescente degli scambi commerciali e turistici con i paesi transalpini del quadrante orientale e degli scambi interni lungo l'asse Padova-Venezia-Trieste, veniva messo in relazione con i livelli già allora elevati di congestione viaria lungo la rete infrastrutturale ed in particolare su quella che appariva uno dei punti deboli del corridoio diretto ad oriente: la tangenziale di Mestre.

³ Banco Ambrosiano Veneto-Friulia-Tecnofin trentina – Veneto Sviluppo, *Nord-Est: fattori di competitività* (rapporto di ricerca predisposto dagli esperti), s.d., pag. 235.

⁴ A seguito del Rapporto “Europa 2000” (1992), la Commissione Europea ha varato una serie di studi relativi ad 8 gruppi sovranazionali di regioni dell'Unione (uno dei quali è stato appunto denominato “Arco Alpino”), al fine di valutare le possibili forme di integrazione e di cooperazione da promuovere al di là dei confini degli Stati Nazionali. L'area di studio transnazionale “Arco Alpino” comprendeva la zona centro-orientale della Francia, la Germania meridionale, il Nord Italia, la Svizzera e l'Austria. Una sintesi dello studio è riportata in: Commissione Europea, *Europa 2000+, Cooperazione per lo sviluppo del territorio europeo*, Bruxelles-Lussemburgo, 1994.

⁵ Si veda: *Europa 2000+*, cit., pagg. 184-186.

Se in termini di transito la tangenziale costituisce uno degli anelli del corridoio nazionale est – ovest, nel contesto regionale essa rappresenta il supporto infrastrutturale all'area di Mestre–Venezia in quella che ormai si configura come una sorta di comunicazione lineare tra Venezia e Padova⁶.

Contraddicendo per certi versi il policentrismo urbano del Veneto "...lo sviluppo degli ultimi decenni tra Venezia e Padova ha prodotto di fatto una saldatura dei vari insediamenti presenti tra i poli, creando un continuum urbano che va dai Colli Euganei all'Adriatico e che, per dimensione e per ruolo, rappresenta uno delle più importanti conurbazioni del paese"⁷.

L'esito di tali modificazioni territoriali consiste in un'area ad alta densità produttiva ed ad elevata internazionalizzazione (le province di Padova e Venezia risultano rispettivamente 14^a e 17^a nella graduatoria nazionale delle esportazioni e 11^a e 1^a nei pernottamenti di ospiti stranieri negli esercizi ricettivi) e dunque, in quanto tale, capace di generare ed attrarre una notevole quantità di spostamenti di persone e merci.

Se in termini insediativi si può parlare di conurbazione lineare che si sviluppa tra Venezia–Mestre e Padova attraverso la Riviera del Brenta (Stra, Dolo, Mira, ecc.), in termini produttivi sono enucleabili tre realtà ben distinte: quella padovana, quella della riviera del Brenta e quella di Porto Marghera.

Quella padovana si fonda sulla ZIP (zona per insediamenti produttivi) dove si localizzano soprattutto imprese della meccanica fine, dell'informatica, dei mezzi di trasporto e del commercio all'ingrosso coordinato; la ZIP ha buona accessibilità rispetto all'aeroporto di Tessera, all'A4 MI–VE ed all'A13 PD – BO.

Lungo la riviera del Brenta – dove pure si combinano differenti tipologie di imprese, dalle chimiche al tessile – si distribuisce in particolare il distretto industriale delle calzature (con 968 aziende): esso fattura il 12% nazionale del sistema calzaturiero e produce per il 95% scarpe femminili di lusso, esportate per l'88% del totale prodotto.

Porto Marghera, sotto il profilo produttivo, vive di differenti realtà: l'area "problematica" della petrolchimica e dell'energia; quella dell'industria "vitale": cantieristica, cerealicola, metalmeccanica; quella del Parco Scientifico Tecnologico Vega; quella dell'isola portuale, con i suoi episodi di riconversione industriale; e quella del terziario urbano.

B) A scala locale

Mettendo a fuoco l'area di immediata influenza del progetto del Passante – grosso modo inscrivibile nel triangolo irregolare che ha ai vertici Padova, Treviso e S. Donà di Piave – emerge un paesaggio di "campagna urbanizzata" costellato di insediamenti sia residenziali che produttivi. Rinviando per le caratteristiche specifiche del territorio all'analisi dell'assetto insediativo e produttivo, preme qui evidenziare le stratificazioni storiche di cui l'area di influenza del progetto contiene ancora evidenti le tracce.

Le successive forme di occupazione del suolo e di conversione degli insediamenti hanno tuttavia lasciato consistenti testimonianze dell'habitat rinascimentale e dei secoli successivi, con il risultato di una struttura fisica estremamente articolata, e diffusa su di un terreno agricolo ancora a produttività molto elevata.

A questo proposito recenti analisi (effettuate per il piano urbanistico di Venezia) evidenziano che "In terraferma l'area comunale (di Venezia) sta al confine tra tre grandi categorie di paesaggi agrari: ad

ovest, quelli dove si è avuta una continuità culturale dal medioevo o dall'epoca romanica; ad est, quelli prodotti dalla bonifica recente (austriaca, post-unitaria, e la "bonifica integrale" degli anni '30 del 1900).

Il primo tipo di paesaggio, pur diversificato al suo interno, è caratterizzato da una grande frammentazione aziendale, dove prevale la conduzione diretta a *part-time*. È il tipo di agricoltura che si associa in tutta l'area centrale veneta alla crescita della piccola e media impresa industriale, e alle forme produttive e sociali descritte e studiate come "modello veneto". Esso conserva alcune sistemazioni agrarie tradizionali, d'interesse paesistico: la piantata (una sistemazione che risale al Medioevo, con filari di vite associati al seminativo) la sistemazione a cavino dei campi, che tendono a scomparire e potrebbero in qualche misura essere tutelate. Ma la non autosufficienza aziendale e la vicinanza della città genera l'aspettativa diffusa di un uso edificatorio della terra, che se fosse generalizzato porterebbe al caos. In queste zone la delimitazione dell'abitato deve avvenire in modo netto, o stabilizzando il limite edificato attuale o correggendolo in forme che non attribuiscono un arbitrario vantaggio a una minoranza di proprietari.

A est di Mestre invece il paesaggio della bonifica recente, e la grande proprietà, condotta in forme capitalistiche avanzate, punta sulla produttività aziendale piuttosto che sulla rendita ricavabile dall'urbanizzazione. Qui non nascono dunque forti resistenze a un piano che distingua con chiarezza l'area urbanizzata da quella agricola, anzi utilizzando gli incentivi comunitari in favore del *set aside* è possibile realizzare in modo consensuale ampie aree boscate. Il paesaggio è quello uniforme dei grandi appezzamenti in cui le colture estensive seguono con grande flessibilità le richieste del mercato"⁸.

C) Prevedibile evoluzione dei contesti

Come si è visto in precedenza, il ruolo territoriale – e dunque anche il carico sulle infrastrutture di trasporto – dell'area di studio per i prossimi anni dipenderà dall'apertura dell'Unione Europea ad est, e dal conseguente sviluppo delle relazioni commerciali e turistiche con i paesi cooptati.

A tale presumibile spinta espansiva si aggiungeranno, in sede regionale e locale, le ristrutturazioni produttive in corso nonché gli interventi infrastrutturali (soprattutto ferroviari) che potranno modificare in modo anche sensibile gli spostamenti di persone e merci.

Va sottolineato a questo proposito che gli effetti di tali modificazioni istituzionali, produttive ed infrastrutturali saranno di medio-lungo periodo, e difficilmente potranno concretizzarsi prima della fine di questo decennio.

Il rischio che si corre – nel breve-medio periodo – è che l'incremento fisiologico dei flussi di persone e merci (in relazione soprattutto alla ripresa economica, attesa a questo punto per il 2004), in assenza di una significativa sottrazione di traffico di merci alla strada da parte della ferrovia (attesa a seguito della realizzazione degli interventi previsti sia sulla rete regionale che sui valichi), finisca con lo scaricarsi sulla rete stradale aumentando ulteriormente gli attuali livelli di congestione.

D'altra parte, le proiezioni disponibili del traffico merci – anche riferite a scenari programmatici – delineano per i prossimi anni un incremento della quota stradale più elevato di quello relativo alla quota ferroviaria: è il caso di quello effettuato nello studio di fattibilità del "Corridoio adriatico" che, con anno base il 1997, indicano al 2005 un incremento del 9,9% per le strade e dell'8,0% per le ferrovie, ed al 2015 – rispettivamente – del 19,8% e del 18,8%⁹.

⁸ Si veda: Leonardo Benevolo (a cura di), *Venezia – Il nuovo piano urbanistico*, Laterza 1996, pag 36

⁹ Si veda lo studio di fattibilità del "Corridoio Adriatico" effettuato sulle regioni adriatiche negli anni 1996-99; le stime sono riferite ai movimenti di merci del corridoio espresse in milioni di t/anno.

⁶ Si veda lo studio del Censis sul "bilanciere" Venezia-Padova.]

⁷ Ibidem, pag. 1.

Il Corridoio Adriatico (uno dei tre corridoi nord-sud della rete infrastrutturale nazionale), com'è noto, si dovrebbe agganciare all'asse nord-sud Monaco-Brennero-Verona, per garantire un'adeguata connessione tra dorsali stradale e ferroviaria del corridoio stesso e reti centro-europee; ed all'asse est-ovest Lione-Torino-Venezia-Trieste, con apertura ad ovest per Lisbona-Madrid-Barcellona, e ad est con il corridoio Paneuropeo V Lubijana-Lviv-Kijev.

Nell'entroterra di Venezia ciò si tradurrebbe – al momento di una significativa traduzione in termini di flussi di traffico dell'allargamento ad est – in una notevole pressione sulla rete autostradale e, nell'ambito di questa, anche sulla tangenziale di Mestre.

3.3.6.3. *Struttura insediativa e produttiva*

Popolazione e sistema residenziale

Nell'area di studio, all'inizio del 2001, si concentrava una popolazione di circa 224 mila abitanti, in leggero incremento (4,1 %) rispetto al 1991.

La struttura insediativa si articolava in centri urbani di consistenza demografica compresa tra 7 mila e 35 mila abitanti, con prevalenza rispettivamente di Mira, Mogliano Veneto, Mirano e Spinea, tutti superiori ai 20 mila abitanti.

I centri urbani interessati dal tracciato del progetto, ed i relativi territori, si dispongono a ventaglio intorno a Mestre, nell'ambito di una "campagna urbanizzata" il cui livello di densità territoriale (425 ab./kmq) si avvicina a quelli caratteristici delle aree metropolitane italiane.

Più in generale, il territorio dell'area di studio si dispone lungo la A4 e lungo la Mestre-Treviso: esso gode, dunque, di una elevata accessibilità ai principali poli urbani della regione e si caratterizza come l'entroterra produttivo dell'area veneziana.

Sotto il profilo demografico, come si è visto, si rileva –nell'ultimo periodo censuario (1991-2001) - un significativo incremento nell'intera area di studio, con punte per Zero Branco (10,9%), Scorzè (10,0%) e Casale sul Sile (8,2%). Soltanto due comuni hanno fatto registrare una flessione nel periodo 1991-2001: Mira (-3,0%) e Spinea (-1,6%) (vedi tab.1).

Nonostante la densità degli usi del suolo i centri urbani conservano ancora, in misura apprezzabile, la loro identità insediativa: la popolazione residente risulta (anche se i dati risalgono al 1991) ancora sufficientemente concentrata nei centri abitati (secondo la definizione dell'Istat), non pesando i nuclei secondari e le case sparse che, rispettivamente, per il 7,7% e per l'11,6% del totale (ved. tab.2).

Sotto il profilo dell'urbanizzazione a fini residenziali il territorio studiato contava, al 1991, circa 74 mila abitazioni, per il 6,1% non occupate.

I livelli più elevati del tasso di non occupazione delle abitazioni si registravano a Dolo (9,3% del totale dello stock) e a Salzano (8,4%).

Tab.1 – Evoluzione della popolazione residente nel periodo 1991-2001

Comune	Superficie territorio (Kmq)	Popolazione residente 1991	Popolazione residente 2001	Variazione% 1991-2001	Densità territoriale 2001 (ab./Kmq)
Casale sul Sile	26,85	7375	9452	8,2	352
Mogliano Veneto	46,15	25420	26292	3,4	570
Preganziol	22,89	13141	14639	1,4	640
Zero Branco	26,11	7725	8565	10,9	328
Dolo	24,17	13723	14411	5,0	596
Martellago	20,09	18587	19294	3,8	960
Mira	98,91	36432	35358	-3,0	357
Mirano	45,66	25792	26087	1,1	571
Pianiga	20,05	8895	9139	2,7	456
Quarto D'Altino	28,16	6234	7225	5,9	257
Salzano	17,19	10997	11584	5,3	674
Scorzè	33,29	15657	17219	10,0	517
Spinea	15,03	24905	24512	-1,6	1631
TOTALE	424,55	214883	223777	4,1	527

Fonte: Istat

Tab. 2 – Popolazione residente per tipo di località abitata (1991)

Comune	Centri		Nuclei		Case sparse
	N.	Ab.	N.	Ab.	
Casale sul Sile	3	4824	26	1119	1432
Mogliano Veneto	5	21622	9	813	2985
Preganziol	6	11335	19	776	1030
Zero Branco	5	4761	46	1644	1320
Dolo	3	11529	1	28	2166
Martellago	4	16565	10	837	1185
Mira	3	30847	24	2494	3091
Mirano	8	17996	11	2534	5262
Pianiga	3	6555	2	217	2123
Quarto D'Altino	6	5055	4	487	692
Salzano	3	7801	26	2425	771
Scorzè	4	10669	58	2780	2208
Spinea	4	23884	8	359	662
TOTALE	57	173443	244	16513	24927

Fonte: Istat

Infine si può evidenziare che, sempre nel 1991, il 39,5% dello stock abitativo occupato dell'area di studio risultava edificato nel corso degli ultimi venti anni, ed il 5,8% nel corso degli ultimi cinque anni (ved. tab.3).

Tab. 3 – Abitazioni in complesso ed abitazioni occupate per titolo di godimento (1991)

Comune	Abitazioni			Abitazioni non occupate totale %	Abitazioni occupate per epoca di costruzione			
	Occupate	Non occupate	Totali		Prima del 1946	1946 - 1971	1972 - 1986	Dopo il 1986
Casale sul Sile	2263	151	2414	6,2	413	969	786	95
Mogliano Veneto	8448	653	9101	7,2	1309	3556	3162	421
Preganziol	4426	342	4768	7,2	593	1698	1704	431
Zero Branco	2402	116	2518	4,6	620	896	780	106
Dolo	4443	454	4897	9,3	893	1920	1420	210
Martellago	5830	249	6079	4,1	702	2531	2164	433
Mira	11824	560	12384	4,5	2291	5729	3312	492
Mirano	8212	605	8817	6,9	1384	3659	2676	493
Pianiga	2800	217	3017	7,2	631	1286	790	93
Quarto D'Altino	1967	117	2084	5,6	184	881	760	142
Salzano	3430	315	3745	8,4	419	1300	1355	356
Scorzè	4903	266	5169	5,1	623	1891	2039	350
Spinea	8405	451	8856	5,1	455	5144	2430	376
TOTALE	69353	4496	73849	6,1	10517	31460	23378	3998

Fonte: Istat

Attività produttive

Nel 2001, nell'area di studio sono state censite dall'Istat 40526 unità locali delle imprese e 896 delle istituzioni, per un totale di 41.422. Di queste, 5.048 (33,3%) erano dell'industria, 4.774 del commercio (31,4%), 4.458 degli altri servizi (29,4%) e 896 delle istituzioni (5,9%).

Gli addetti, pari a 67.837, si distribuivano tra i differenti settori di attività nel modo seguente: 26.246 (38,7%) nell'industria, 12.712 (18,7%) nel commercio, 20.550 negli altri servizi (30,3%) e 8.329 (12,3%) nelle istituzioni (ved. tab. 4).

Da questi dati emerge la specializzazione industriale dell'area, che riguarda soprattutto Mirano, Mira e Scorzè, dove si concentra il 34,0% delle corrispondenti unità locali.

Per quanto riguarda la densità dell'occupazione industriale (addetti/100 abitanti), i livelli più elevati si registrano a Scorzè (22,3), Zero Branco (21,8), Casale sul Sile (21,6) e Pianiga (21,5): per lo più, dunque, nella fascia di territorio compresa tra Mestre e Treviso.

Usi agricoli del suolo

Nel 1990 (anno dell'ultima rilevazione censuaria dell'Istat) la superficie agricola utilizzata (SAU), nell'ambito dell'area di studio, era di circa 23.440 ettari, pari all'82,6% della superficie totale delle aziende agricole ed al 55,2% della superficie territoriale.

Tab.4 – Unità locali per settore di attività economica per comune (2001)

Comune	Industria	Commercio	Altri servizi	Istituzioni	Totale
Casale sul Sile	364	196	198	22	780
Mogliano Veneto	444	613	626	91	1774
Preganziol	244	360	269	47	920
Zero Branco	367	165	156	41	729
Dolo	316	370	439	113	1238
Martellago	445	375	304	62	1186
Mira	572	624	526	112	1834
Mirano	647	609	670	130	2056
Pianga	288	242	168	34	732
Quarto d'Altino	181	166	180	42	569
Salzano	333	201	177	69	780
Scorzè	497	378	308	65	1248
Spinea	350	475	437	68	1330
TOTALE	5048	4774	4458	896	15176

Fonte: Istat

Tab.5 – Addetti per settore di attività economica per comune (2001)

Comune	Industria	Commercio	Altri servizi	Istituzioni	Totale
Casale sul Sile	2045	499	569	365	3478
Mogliano Veneto	1754	1321	5970	1272	10317
Preganziol	1392	921	619	437	3336
Zero Branco	1871	427	508	187	2993
Dolo	1174	969	1957	1959	6059
Martellago	2015	868	988	412	4283
Mira	3258	1447	1920	571	7196
Mirano	3069	1509	2606	1514	8698
Pianga	1969	1036	644	168	3817
Quarto d'Altino	1162	540	788	190	2680
Salzano	1453	521	667	222	2866
Scorzè	3840	995	1808	426	7069
Spinea	1244	1659	1508	603	5012
TOTALE	26246	12712	20550	8329	67837

Fonte: Istat

L'incidenza della SAU sulla superficie aziendale andava dal 72,7% di Mira all'88,8% di Quarto d'Altino; per quanto riguarda la superficie boscata, essa è caratterizzata da una consistenza praticamente trascurabile sull'insieme dell'area di studio (1,2%), con le punte più elevate a Dolo (4,8%) ed a Zero Branco (3,5%).

Gli usi non produttivi del suolo (corrispondenti all' "altra superficie") ammontavano in complesso al 16,2% della superficie aziendale: le incidenze più elevate si registravano per Mira (26,8%), Casale sul Sile e Martellago (entrambi con 18,2 %) (vedi tab.6).

Per quanto riguarda l'irrigazione, nel 1990 erano 1.578 le aziende agricole che, nell'area di studio, risultavano attrezzate in tal senso. Le superfici irrigabili, in tali aziende, ammontavano a circa 7.818 ettari, dei quali 5.260 (67,3%) irrigati.

Tab. 6 – Superficie aziendale secondo l'utilizzazione dei terreni per comune (1990)

Comune	Superficie agricola utilizzata		Pioppeti e boschi		Altra superficie		Superficie aziendale totale	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Casale sul Sile	1497,08	80,8	19,24	1,0	337,17	18,2	1853,49	100,0
Mogliano Veneto	2859,27	85,6	27,82	0,8	453,86	13,6	3340,95	100,0
Preganziol	1455,24	88,3	4,83	0,3	187,80	11,4	1647,87	100,0
Zero Branco	1908,19	83,5	80,04	3,5	296,08	13,0	2284,31	100,0
Dolo	1900,80	83,7	109,58	4,8	260,58	11,5	2270,96	100,0
Martellago	809,77	81,6	1,85	0,2	180,99	18,2	992,61	100,0
Mira	3210,56	72,7	22,42	0,5	1183,76	26,8	4416,74	100,0
Mirano	2843,06	83,1	25,06	0,7	552,66	16,1	3240,78	100,0
Pianiga	1066,63	82,7	1,10	0,1	222,50	17,2	1290,23	100,0
Quarto D'Altino	2068,60	88,8	4,68	0,2	256,89	11,0	2330,17	100,0
Salzano	934,95	82,3	7,05	0,6	193,72	17,1	1135,72	100,0
Scorzè	2173,16	84,6	33,91	1,3	361,83	14,1	2568,90	100,0
Spinea	713,49	84,7	9,70	1,1	119,68	14,2	842,87	100,0
TOTALE	23440,80	82,6	347,28	1,2	4607,5	16,2	28395,60	100,0

Fonte: Istat

L'incidenza delle superfici irrigate sulla SAU risultava in complesso significativa (22,4%), con i livelli più elevati a Quarto d'Altino (75,5%) e a Zero Branco (30,9%) (ved. tab. 7).

Tab. 7 – Aziende con superfici irrigabili ed irrigate (1990)

Comune	Aziende (n)	Superfici (ha)		Sup. irrigate SAU (%)
		irrigabili	di cui irrigate	
Casale sul Sile	76	439,24	276,62	18,5
Mogliano Veneto	128	1166,93	541,26	18,9
Preganziol	39	188,25	123,09	8,4
Zero Branco	302	938,18	589,15	30,9
Dolo	30	173,17	135,91	7,1
Martellago	45	128,81	106,99	13,2
Mira	125	687,64	469,92	14,6
Mirano	183	1115,91	630,48	22,2
Pianiga	53	211,87	145,22	13,6
Quarto D'Altino	151	1585,13	1562,66	75,5
Salzano	118	282,48	134,48	14,4
Scorzè	312	799,25	482,26	22,2
Spinea	16	100,70	62,25	8,7
TOTALE	1578	7817,56	5260,29	22,4

Fonte: Istat

Al censimento dell'Agricoltura del 2000 la superficie aziendale totale dell'area di studio ha fatto registrare una contrazione del 5,0%: essa è infatti passata da oltre 28 mila ha a poco meno di 27 mila ha. La superficie utilizzata dalle aziende agricole è dunque diminuita di circa 1.000 ha in dieci anni (v. tabelle 8 e 9).

Contrazione ancora superiore, nello stesso periodo, ha subito la superficie agricola utilizzata, e quindi la superficie effettivamente messa a coltura nell'ambito delle aziende agricole. Essa, infatti, passando

da 23,4 mila ha a 21,3 mila ha, ha subito una flessione del 9,2%, e dunque di poco meno dell'1% l'anno.

Tab. 8 – Superficie aziendale secondo l'utilizzazione dei terreni per comune (2000).

Comune	Superficie agricola utilizzata		SAU, arboricoltura da legno e boschi		Altra superficie		Superficie aziendale totale	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Casale sul Sile	1252,84	79,9	57,76	3,7	257,28	16,4	1567,88	100,0
Mogliano V.	2545,52	81,8	134,25	4,3	431,00	13,9	3110,77	100,0
Preganziol	1040,15	82,2	28,17	2,2	197,10	15,6	1265,42	100,0
Zero Branco	1484,22	78,7	96,14	5,1	306,42	16,2	1886,78	100,0
Dolo	1459,13	82,1	130,41	7,3	187,66	10,6	1777,20	100,0
Martellago	816,55	88,3	34,12	3,5	129,58	13,2	980,25	100,0
Mira	3419,13	63,9	638,35	11,9	1295,24	24,2	5352,72	100,0
Mirano	2656,27	83,4	51,99	1,6	476,68	15,0	3184,94	100,0
Pianiga	1016,08	82,7	2,50	0,2	209,71	17,1	1228,29	100,0
Quarto D'Altino	1969,83	87,6	39,36	1,8	238,62	10,6	2247,81	100,0
Salzano	852,61	81,3	19,09	1,8	177,60	16,9	1049,30	100,0
Scorzè	2147,17	83,4	81,55	3,2	344,19	13,4	2572,91	100,0
Spinea	634,56	84,3	30,28	4,0	87,61	11,7	752,45	100,0
TOTALE	21294,06	78,9	1343,97	5,0	4338,69	16,1	26976,72	100,0

Tab. 9 – Superficie aziendale secondo l'utilizzazione dei terreni: evoluzione 1990 – 2000 (%)

Comune	Superficie agricola utilizzata	Altra superficie	Superficie aziendale totale
Casale sul Sile	- 16,3	- 23,7	- 15,4
Mogliano Veneto	- 11,0	- 5,0	- 6,9
Preganziol	- 28,5	4,9	- 23,2
Zero Branco	- 22,2	3,5	- 17,4
Dolo	- 23,2	- 28,8	- 21,7
Martellago	0,8	- 28,8	- 1,2
Mira	6,5	9,4	21,2
Mirano	- 6,6	13,7	1,7
Pianiga	- 4,7	- 5,7	- 4,8
Quarto D'Altino	- 4,8	- 7,1	- 3,5
Salzano	- 8,8	- 8,3	7,6
Scorzè	- 1,2	- 4,9	0,1
Spinea	- 11,1	- 26,8	- 10,7
TOTALE	- 9,2	- 5,8	- 5,0



In alto: aziende suinicole in località Peseggiana (Zero Branco) a monte del nuovo tracciato; le stesse attività sono presenti in vicinanza, del comune di Mogliano. Si apprezza il corso del fosso Rivolo nell'ultimo tratto prima della sua confluenza sul fiume Zero.

A sinistra: area di attività industriali nel comune di Spinea, lungo la SP 36 Spinea-Martellago. Il tracciato ne lambisce lo spigolo nord-oves

3.3.7. Atmosfera

L'analisi svolta in questa sezione dello Studio di Impatto Ambientale si prefigge lo scopo di valutare le influenze dell'intervento sulla componente ambientale atmosfera.

Tale componente è soggetta ad interferenze da parte del progetto in quanto, sia la fase di realizzazione, sia quella di esercizio, determinano emissioni atmosferiche.

In fase di esercizio, le interferenze significative con l'ambiente atmosferico sono rappresentate dall'immissione nell'atmosfera dei gas prodotti dal traffico veicolare; come noto tali gas contengono tra gli inquinanti principali ossidi di azoto, monossido di carbonio e polveri.

La valutazione dell'impatto indotto sul territorio dalle emissioni in atmosfera provocate dall'utilizzo dell'infrastruttura, viene effettuata mediante l'utilizzo di modelli matematici che simulano la dispersione degli inquinanti in atmosfera, tenendo conto delle condizioni meteorologiche della zona di interesse. I risultati forniti dalle simulazioni condotte hanno costituito il punto di partenza per la successiva valutazione di impatto sulla qualità dell'aria dopo l'intervento in progetto, da confrontarsi direttamente con i limiti di legge vigenti in materia.

In sintesi, la metodologia adottata per la valutazione degli impatti si articola nei seguenti passi:

- analisi delle condizioni generali di area;
- caratterizzazione delle emissioni;
- scelta dello strumento di indagine;
- stima degli effetti previsti;
- valutazione degli impatti.

3.3.7.1. Normativa di riferimento

L'inquadramento normativo per la realizzazione di un'opera - per quanto riguarda la componente atmosfera - deve tenere conto delle modifiche che l'opera stessa comporterà sulla componente, in termini di emissioni di sostanze inquinanti o clima alteranti. Per quanto riguarda la specificità del progetto oggetto di studio, la realizzazione di una infrastruttura viaria non comporta direttamente - in fase di esercizio - alterazioni dei livelli qualitativi esistenti. L'opera determina semmai degli impatti indotti, dovuti alla creazione di flussi di automezzi e quindi alle emissioni dei motori.

Il quadro normativo è perciò funzionale alla definizione dei limiti, stabiliti o in via di attuazione, relativi alla definizione del livello qualitativo esistente. Infatti lo studio della componente atmosfera, per quanto riguarda la stima delle modifiche indotte, è finalizzato a valutare in maniera il più possibile quantitativa il contributo dell'opera sullo stato della componente. La normativa di riferimento è quindi quella che stabilisce i limiti definiti per le diverse specie inquinanti, necessari per valutare il livello esistente e per stimare le variazioni indotte dall'opera.

Qualità dell'aria

Il quadro normativo di riferimento in materia di qualità dell'aria comprende il DPCM 28 Marzo 1983, il DPR 24 Maggio 1988 n° 203, il DMA 20 Maggio 1991, il DMA 12 Novembre 1992, il DMA 15 Aprile 1994 e il DMA 25 Novembre 1994. A questi si aggiunge il Decreto Legislativo 4 Agosto 1999, n° 351 che, introducendo alcune modifiche, sostituisce parzialmente o totalmente i precedenti decreti. Nel seguito si riporta una breve descrizione delle finalità dei suddetti decreti.

Il DPCM 28 Marzo 1983 fissa i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni ed i limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno ed i relativi metodi di prelievo e di analisi chimica, al fine della tutela igienico sanitaria delle persone o comunità esposte.

Gli inquinanti per i quali sono fissati gli standards di qualità dell'aria sono il biossido di zolfo (SO₂), il biossido di azoto (NO₂), l'ozono (O₃), il monossido di carbonio (CO), il piombo (Pb), il fluoro (F), le particelle sospese (PTS) e gli idrocarburi (HCT).

Il DPR 24 Maggio 1988 n° 203, modifica i valori limite di qualità dell'aria per SO₂ e NO₂, introduce i valori guida per SO₂, NO₂ e particelle sospese, modifica ed integra i metodi di prelievo e di analisi degli inquinanti.

I valori limite esprimono i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti nell'ambiente esterno. I valori guida rappresentano i limiti delle concentrazioni e i limiti di esposizione relativi ad inquinanti nell'ambiente esterno destinati alla prevenzione a lungo termine in materia di salute e protezione ambientale ed a costituire i parametri di riferimento per l'istituzione di zone specifiche di protezione ambientale per le quali è necessaria una particolare tutela della qualità dell'aria.

Il DMA 20 Maggio 1991 ha per scopo la definizione dei criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, il riordino delle competenze per la vigilanza, il controllo, la gestione e l'esercizio dei sistemi di rilevamento pubblici, nonché la regolamentazione delle situazioni di inquinamento atmosferico che determinano stati di allerta e/o emergenza.

Il DMA 12 Novembre 1992, Criteri generali per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico nelle grandi zone urbane e disposizioni per il miglioramento della qualità dell'aria, ha per scopo quello di fornire, a fronte di episodi acuti di inquinamento atmosferico, alle autorità competenti criteri generali ed omogenei ed elementi di orientamento al fine di assicurare la tutela sanitaria della popolazione e il miglioramento della qualità dell'aria.

Il decreto definisce i limiti di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici ed i criteri generali per la definizione dei piani di intervento operativo.

Il DMA 15 Aprile 1994 definisce i livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane.

Tale Decreto stabilisce inoltre i criteri di individuazione degli stati di attenzione e di allarme in base ai quali adottare provvedimenti per prevenire episodi acuti di inquinamento atmosferico e per rientrare nei limiti della norma nei casi in cui i livelli di attenzione o allarme siano stati superati.

Il DMA 25 Novembre 1994 rappresenta un aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e assegna nuove disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994.

Il DL 4 Agosto 1999 definisce i criteri per stabilire gli obiettivi di qualità dell'aria al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso.

Un decreto dei Ministri dell'Ambiente e della Sanità dovrà indicare i valori limite e le soglie d'allarme per gli inquinanti da indagare, il margine di tolleranza, le modalità e i tempi di raggiungimento dei valori limite, il valore obiettivo per l'ozono e gli specifici requisiti di monitoraggio, valutazione, gestione ed informazione.

Seconda finalità del decreto legislativo è stabilire i principi per valutare la qualità dell'aria ambiente sul territorio nazionale in base a criteri e metodi comuni. I criteri fanno riferimento alla raccolta dei dati di qualità dell'aria tramite misurazione e/o modellizzazione.

In ultimo il presente decreto stabilisce i principi per disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell'aria ambiente da rendere disponibili al pubblico, in particolare nel caso di superamento delle soglie e i principi per mantenere la qualità dell'aria, laddove è buona, e migliorarla negli altri casi.

La seguente Tabella 1 riassume i principali limiti vigenti, relativamente al biossido di azoto (NO₂), al monossido di carbonio (CO) e all'ozono (O₃).

Tabella 1 – NO₂, CO e O₃: quadro riepilogativo dei limiti di legge vigenti

Inquinante	Riferimento normativo	Parametro di controllo	Periodo di osservazione	Valore di riferimento	Durata specifica del campionamento
Biossido di azoto – NO ₂	Valore limite (D.P.R. 203/88)	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora	1 gennaio – 31 dicembre	200 µg/m ³	1 h
	Valore guida (D.P.R. 203/88)	50° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora	1 gennaio – 31 dicembre	50 µg/m ³	
		98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora	1 gennaio – 31 dicembre	135 µg/m ³	
	Livello di attenzione (D.M. 15/04/1994 e 25/11/1994)	Media oraria	Ogni giorno	200 µg/m ³	
	Livello di allarme (D.M. 15/04/1994 e 25/11/1994)	Media oraria	Ogni giorno	400 µg/m ³	
Monossido di carbonio – CO	Valore limite (D.P.C.M. 28/03/83)	Media di 8 ore	8 ore	10 mg/m ³	1 h
		Media oraria	1 ora	40 mg/m ³	
	Livello di attenzione (D.M. 15/04/1994 e 25/11/1994)	Media oraria	1 ora	15 mg/m ³	
	Livello di allarme (D.M. 15/04/1994 e 25/11/1994)	Media oraria	1 ora	30 mg/m ³	
Ozono – O ₃	Valore limite (DPCM 28/3/83 e DPR 203/88)	Media oraria	1 gennaio – 31 dicembre	200 µg/m ³	
	Livello di attenzione (D.M. 15/04/1994 e 25/11/1994)	Media oraria	Ogni giorno	180 µg/m ³	
	Livello di allarme (D.M. 15/04/1994)	Media oraria	Ogni giorno	360 µg/m ³	

Recentemente il quadro normativo, per quel che concerne la qualità dell'aria, è stato completato con il **Decreto Ministeriale n. 60**, del 2 aprile 2002, di recepimento della direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido e 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 ed il monossido di carbonio.

La seguente Tabella 2 riassume i principali limiti stabiliti dal nuovo decreto, relativamente al biossido di azoto (NO₂), al monossido di carbonio (CO) e alle polveri sottili (PM10).

E' opportuno specificare che i limiti proposti dal suddetto decreto costituiscono un riferimento di tipo operativo, ovvero indicano gli obiettivi da perseguire nel lungo periodo (2005/2010). Nel proseguo della trattazione, ci si riferirà comunque a tali limiti sia per quanto riguarda i livelli qualitativi ante operam che il contributo stimato dell'opera in progetto.

Tabella 2 – NO₂, CO e PM10: tabella riepilogativa dei limiti stabiliti dal DM 02/04/02

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
NO ₂ - Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ di NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 100 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
NO ₂ - Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ di NO ₂	50% del valore limite, pari a 20 µg/m ³ all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
NO _x - Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ di NO _x	Nessuno	19 luglio 2001
CO - Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³ di CO	6 mg/m ³ all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2003, e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005
PM10 – Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 25 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CEE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005.	1° gennaio 2005
PM10 – Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ PM10	20% del valore limite, pari a 8 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CEE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005.	1° gennaio 2005

3.3.7.2. Stato attuale

I dati utilizzati

Lo studio della componente atmosfera necessita in primo luogo dell'acquisizione, elaborazione e successiva interpretazione di serie storiche relative alle caratteristiche meteorologiche dell'area e alla qualità atmosferica del sito.

La conoscenza dei parametri climatici, da un lato, è indispensabile per la stima del potenziale di dispersione degli inquinanti da cui è caratterizzato ogni ambiente: alcuni parametri meteorologici, infatti, sono tra gli input dei modelli di dispersione degli inquinanti in atmosfera, i cui risultati permettono di valutare l'impatto delle nuove emissioni.

I dati di qualità dell'aria, dall'altro, consentono di definire una sorta di livello di fondo ambientale sul quale andrà ad inserirsi il contributo dovuto alle emissioni dell'opera in progetto, in termini di concentrazioni degli inquinanti coinvolti.

I parametri, necessari all'inquadramento climatico, considerati all'interno del presente lavoro sono:

- Regime dei venti (velocità e direzione);
- Temperatura dell'aria;
- Umidità relativa;
- Precipitazioni;
- Classe di stabilità atmosferica.

Gli indicatori assunti per il livello di qualità dell'aria esistente sono:

- il 99,8° percentile e la media annuale per l'NO₂;
- la media di 8 ore e la media oraria per il CO;
- la media oraria e la media giornaliera per l'O₃.

La necessità di confrontarsi con dati significativi, anche per quanto riguarda l'ampiezza delle serie storiche disponibili, si è tradotta nel ricorso a quelle depositate presso gli Enti, per lo più pubblici, che gestiscono autonome reti di monitoraggio (Centro Meteorologico di Teolo, Istituto Cavanis, Istituto Veneto, ARPAV – Dipartimento Provinciale di Venezia).

Tali reti nascono con fini precisi e specifici a volte non immediatamente riconducibili al problema in oggetto. La difficoltà di estendere, dal punto di vista spaziale, le risultanze di misure puntuali è stata superata effettuando una scelta ragionata delle serie storiche da utilizzarsi, elaborate in modo congiunto.

La caratterizzazione del territorio, dal punto di vista del clima e della meteorologia, si è basata sull'analisi della serie storica rilevata presso l'Istituto Cavanis di Venezia. La serie copre un intervallo centennale (1900-2000) e riferisce sull'andamento dei principali parametri meteorologici (temperature, precipitazioni, umidità relativa). I dati sono completati con la distribuzione della direzione di provenienza dei venti rilevata nella stazione di Mira, della rete di monitoraggio della provincia di Venezia, le cui indicazioni costituiscono un riferimento più significativo per l'area di studio.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, sono state utilizzate le serie relative alle stazioni ubicate a Mira, Mirano, Maerne e Spinea, appartenenti alla rete di monitoraggio dell'ARPAV, Dipartimento Provinciale di Venezia. I parametri richiesti, CO, NO₂, O₃, sono quelli volti a stabilire il livello della

qualità dell'aria allo stato attuale, cioè prima dell'inserimento dell'opera rispetto agli inquinanti principali.

Le serie sono riferite al biennio 2000-2001 (1° gennaio – 31 dicembre), i dati sono di tipo orario e altamente rappresentativi essendo riferiti ad alcuni dei comuni interessati dal tracciato del passante.

Stato di qualità dell'aria

Al fine di stimare gli effetti indotti dall'esercizio del progetto sulla qualità dell'aria, si rende necessario definire qualitativamente e, per quanto possibile, quantitativamente lo stato ante-operam della componente ambientale atmosfera nell'area oggetto di studio.

La metodologia seguita, infatti, si prefigge lo scopo di valutare il contributo che l'esercizio del passante autostradale apporterà, in termini di concentrazioni aggiuntive di inquinanti, alla qualità dell'aria caratteristica del sito in esame. L'area considerata significativa per lo studio dell'impatto sulla componente atmosfera è rappresentata da una fascia di 500 m a partire dall'ubicazione delle carreggiate autostradali.

La valutazione della qualità dell'aria è finalizzata all'analisi dei valori di concentrazione rispetto agli inquinanti principali. In quest'ottica sono state considerate le serie storiche di dati orari relative alle concentrazioni di NO₂, CO, O₃, rilevate nelle centraline di monitoraggio di Mira, Mirano, Maerne, Spinea, significative rispetto al sito in esame. Questo approccio raggiunge l'obiettivo di valutare la qualità dell'aria attraverso parametri di controllo, previsti dalla normativa, in grado di quantificare il grado di salubrità della stessa. D'altro canto, la natura puntuale dei dati utilizzati limita, dal punto di vista spaziale, la validità dei risultati attesi dalle analisi condotte.

La rete di rilevamento dell'ARPAV, relativamente alle postazioni scelte per la caratterizzazione qualitativa proposta nel presente studio, è descritta nella tabella seguente.

Stazione	Tipo	Inquinanti	Parametri meteo
Maerne Lat 45° 31' 30" Long 12° 09' 13"	Background	SO ₂ , PTS, NO ₂ , NO, NO _x , O ₃ .	Non presenti
Mirano Lat 45° 29' 30" Long 12° 06' 22"	Background	SO ₂ , PM ₁₀ , NO ₂ , NO, NO _x , HC, NMHC, CH ₄ .	DV, DVG, VV, sigma
Mira Lat 45° 26' 28" Long 12° 08' 42"	Background	SO ₂ , O ₃ , NO ₂ , NO, NO _x , HC, NMHC, CH ₄ .	T, UR, DV, DVG, VV, sigma
Spinea Lat 45° 29' 46" Long 12° 09' 27"	Traffico	PTS, CO, HC, NMHC, CH ₄ .	T, UR, RadS, RadST, DV, DVG, VV, sigma

Non si è ritenuto opportuno, in considerazione del limitato valore tecnico e scientifico dell'informazione, procedere a misure di breve periodo ex-novo (ad esempio mediante campagne effettuate da mezzi mobili). Tali informazioni non aggiungerebbero infatti nessun contributo credibile, in virtù della scarsa rappresentatività temporale, al quadro attualmente disponibile, ottenuto con una

rete di rilievo funzionante da tempo e ben più significativa rispetto alla qualità attuale dell'aria nell'area in esame.

Gli ossidi di azoto vengono generati in tutti i processi di combustione, qualsiasi sia il tipo di combustibile utilizzato. Il biossido di azoto si presenta sotto forma di un gas di colore rossastro e di odore forte e pungente. Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi per la sua natura irritante e perché, in presenza di forte irraggiamento solare, dà inizio ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico".

I principali danni causati alla salute umana dall'inquinamento di biossido di azoto sono dovuti al fatto che esso è un gas tossico irritante per le mucose ed è pertanto responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio con diminuzioni delle difese polmonari. Per quanto riguarda i danni all'ambiente nel suo complesso, gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione delle piogge acide e favoriscono l'accumulo di nitrati al suolo, con possibili alterazioni degli equilibri ecologici.

Le stazioni di misura scelte come rappresentative del sito in esame, sono quelle di Mira, Mirano e Maerne. Le osservazioni vanno dal 01/01/00 al 31/12/01. Di ciascuna serie sono stati calcolati il valore medio, il valore massimo, il 99,8°, la media e i relativi superamenti del valore limite.

I risultati ottenuti sono riportati nelle tabelle successive e nel Grafico 1.

Tabelle 3, 4 e 5 - NO₂: confronto con gli standard di legge

MIRA	Valore medio (µg/m ³)	Valore massimo (µg/m ³)	Superamento del valore limite (40 µg/m ³ - media annuale)	Superamenti del valore limite (200 µg/m ³ - media oraria)
2000	61,9	332,1	SI	92
2001	42,8	174,6	SI	0

MIRANO	Valore medio (µg/m ³)	Valore massimo (µg/m ³)	Superamento del valore limite (40 µg/m ³ - media annuale)	Superamenti del valore limite (200 µg/m ³ - media oraria)
2000	36,8	121,8	NO	0
2001	33,1	160,3	NO	0

MAERNE	Valore medio (µg/m ³)	Valore massimo (µg/m ³)	Superamento del valore limite (40 µg/m ³ - media annuale)	Superamenti del valore limite (200 µg/m ³ - media oraria)
2000	25,7	145,1	NO	0
2001	31,9	145,1	NO	0

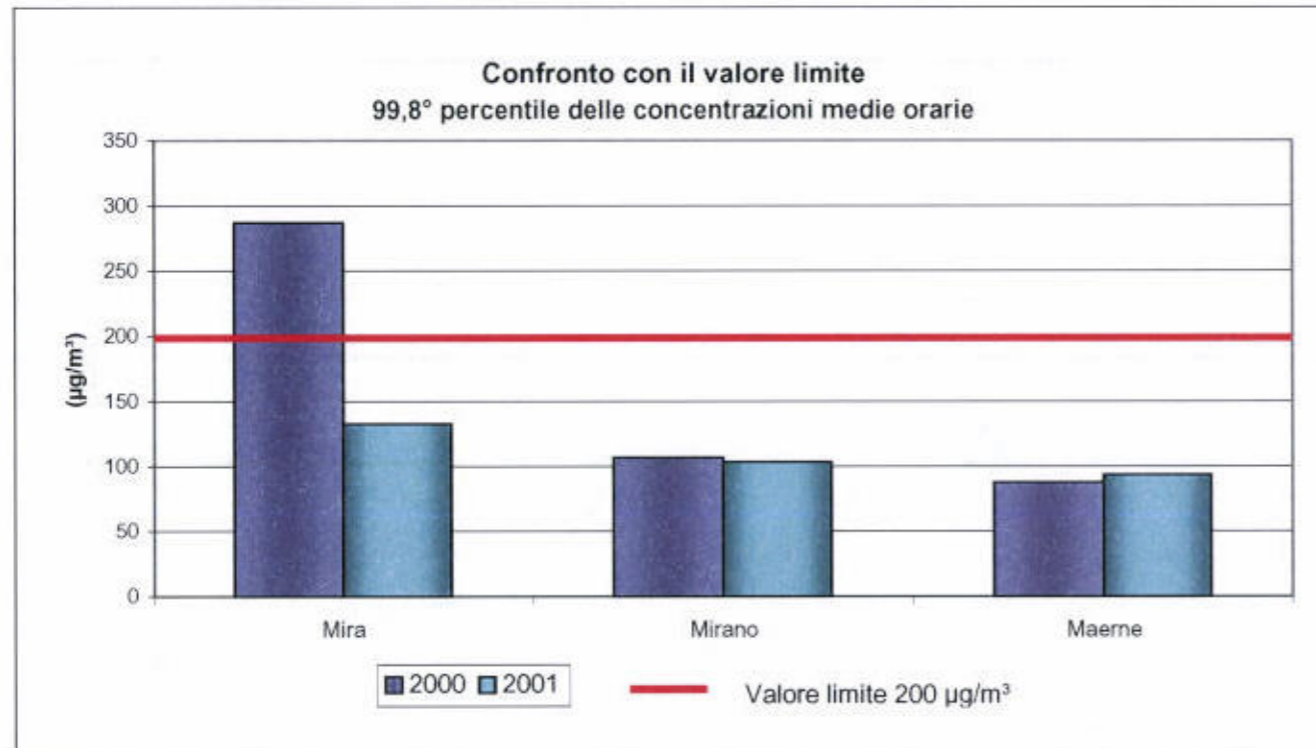


Grafico 1 – NO₂: 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie annuali

L'analisi del livello esistente si è basata sugli standard e gli obiettivi proposti per il lungo periodo (2010) dal nuovo DM 02/04/02.

I dati mostrano l'assenza, per le stazioni di Mirano e Maerne, di superamenti del valore limite per la media su base oraria (200 µg/m³ da non superare più di 18 volte all'anno), come rappresentato nel Grafico 1. Anche il limite sulla media annuale risulta rispettato. L'elaborazione della serie del 2000, relativamente alla stazione di Mira, rivela superamenti del valore limite sia per la media oraria che per quella annuale, mentre i valori del 2001 eccedono i valori di legge solo per la media annuale.

Il monossido di carbonio è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera: è un gas inodore e incolore, che viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare, in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina.

Per quanto riguarda i danni alla salute, il CO ha la proprietà di fissarsi all'emoglobina del sangue impedendo il normale trasporto di ossigeno nelle varie parti del corpo. Il CO ha nei confronti dell'emoglobina un'affinità 220 volte maggiore rispetto all'ossigeno ed il composto che si genera, detto carbossiemoglobina, è estremamente stabile. Gli organi più colpiti sono il sistema nervoso centrale e il sistema cardiovascolare, soprattutto nelle persone affette da cardiopatie. Concentrazioni molto alte di CO possono anche condurre alla morte per asfissia. Alle concentrazioni abitualmente rilevabili nell'atmosfera urbana gli effetti sulla salute sono reversibili e sicuramente meno acuti.

Anche per quanto riguarda il CO i dati sono relativi alla stazione di Spinea, la cui centralina è preposta al monitoraggio della qualità dell'aria in funzione dell'inquinamento da traffico. I dati sono relativi al biennio 2000-2001.

E' stato calcolato il valore massimo orario e il numero dei superamenti del valore limite, come definiti dalla nuova normativa (DM n. 60 del 02/04/02). I risultati ottenuti sono riportati nella tabella successiva.

Tabella 6 - CO: confronto con gli standard di legge

SPINEA	Massimo orario (mg/m ³)	Media annuale (mg/m ³)	Superamenti del valore limite (10 mg/m ³ - media di 8 ore)
2000	13,3	1,5	0
2001	12,0	1,3	0

L'esame dei dati mostra che il valore limite posto sulla media delle 8 ore è rispettato per tutto il periodo analizzato nella stazione di Spinea.

Per quanto riguarda la distribuzione temporale dei dati, da un'aggregazione per mesi fatta per le serie annuali, si osserva un deciso aumento dei valori nei mesi autunno-invernali, come rappresentato nel Grafico 2. Il massimo assoluto si registra nella serie del 2000, ed è pari a 13.3 mg/m³.

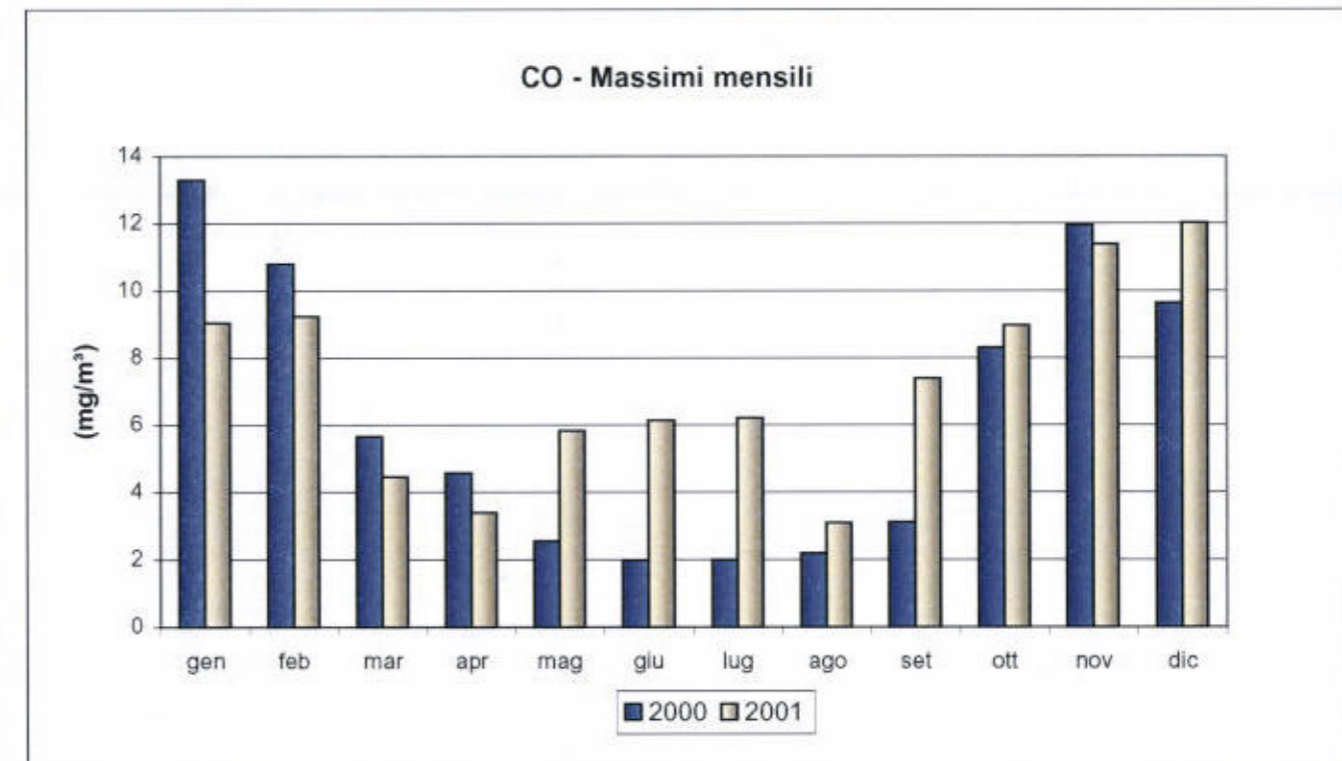


Grafico 2 - CO: andamento dei valori massimi orari mensili (Spinea)

Con il termine particolato aereodisperso (o polveri atmosferiche) si indica l'insieme delle particelle la cui dimensione può variare da pochi angstrom a qualche centinaia di micron. L'insieme complessivo delle particelle presenti in atmosfera prende il nome di particolato totale sospeso (PTS). Particelle di diametro inferiore ai 2,5 µm fanno parte del particolato fine (PM_{2,5}), mentre quelle di diametri superiori sono genericamente definite polveri. La classe PM₁₀ rappresenta la porzione del particolato con diametro inferiore a 10 µm, pur comprensiva del sottogruppo delle PM_{2,5} (che costituisce circa il 60% della frazione PM₁₀). Le caratteristiche dimensionali della particelle determinano anche il loro

grado di pericolosità, infatti tanto inferiori sono le dimensioni delle particelle tanto maggiore è la loro capacità di penetrare nei polmoni e di produrre effetti dannosi.

Le polveri sottili hanno diverse origini, sia naturali che antropiche. Tra le prime si ricorda l'aerosol marino, l'erosione dei suoli, l'aerosol biogenico (pollini, spore, ecc.) e gli incendi boschivi, mentre tra le cause antropiche la principale è sicuramente la combustione di combustibili fossili utilizzati nei trasporti, nell'industria e nella produzione di energia. Le PM10 sono costituite da una miscela di sostanze che includono elementi chimici quali il carbonio, il nichel, il piombo, composti come i nitrati, i solfati, i composti organici, o miscele complesse.

Relativamente agli effetti sulla salute umana, le particelle che si depositano nel tratto respiratorio superiore (PM10) possono causare effetti irritativi quali secchezza ed infiammazioni di naso e gola, mentre le particelle che si depositano nel tratto tracheobronchiale (PM2,5) possono causare costrizioni bronchiali, aggravare malattie respiratorie croniche e persino indurre neoplasie.

Per quanto riguarda l'area di studio, l'ARPA misura le concentrazioni di PM10 presso la centralina di Mirano, purtroppo però non è stato possibile stabilire il livello qualitativo rispetto alle polveri, in quanto i dati forniti risultano estremamente lacunosi e la discontinuità della serie non permette il calcolo dei parametri di confronto con la normativa (media delle 24 ore, media annua, ved. Tabella 2).

L'ozono è definito come inquinante secondario della bassa atmosfera in quanto viene prodotto dalle reazioni fotochimiche che coinvolgono inquinanti primari come ad esempio gli ossidi di azoto in condizioni di alta temperatura dell'aria, condizioni raggiunte nei processi di combustione.

Per quanto riguarda i danni alla salute, l'ozono, caratterizzato dall'assenza di colore e dall'odore pungente, comporta una casistica molto complessa di effetti: la sua presenza è riconosciuta ad una concentrazione di circa 0,02 – 0,05 ppm, oltre la quale comincia l'irritazione al naso e alla gola; ad un valore di 0,1 ppm si manifesta secchezza delle fauci e un'esposizione da 1 a 3 ppm per un periodo di 2 ore produce estremo affaticamento e mancanza di coordinazione in soggetti sensibili. Al limite un'esposizione a 9 ppm in uguali periodi di tempo ha causato edema polmonare nella maggior parte dei soggetti.

Per le concentrazioni di ozono presenti nell'atmosfera resta comunque un ampio margine di salvaguardia per la salute dell'uomo. Le stazioni di rilevamento sono quelle di Mira e Maerne e i dati sono relativi al biennio 2000-2001.

Di ciascuna serie sono stati calcolati la media annuale, la media delle 24 ore e il numero dei superamenti dei valori limite, come definiti dalla normativa vigente (DPR 203/88). I risultati ottenuti sono riportati nelle tabelle successive.

Tabella 7 e 8 - O₃: confronto con gli standard di legge

MIRA	Media oraria annuale (µg/m ³)	Superamenti del valore limite (200 µg/m ³ - media oraria)	Superamenti del livello di attenzione (180 µg/m ³ - media giornaliera)	Superamenti del livello di allarme (360 µg/m ³ - media giornaliera)
2000	33,8	2	0	0
2001	39,5	0	0	0

MAERNE	Media oraria annuale (µg/m ³)	Superamenti del valore limite (200 µg/m ³ - media oraria)	Superamenti del livello di attenzione (180 µg/m ³ - media giornaliera)	Superamenti del livello di allarme (360 µg/m ³ - media giornaliera)
2000	35,2	2	0	0
2001	50,9	16	0	0

Il grafico seguente rappresenta l'aggregazione dei dati secondo i valori massimi mensili, per le due stazioni di riferimento.

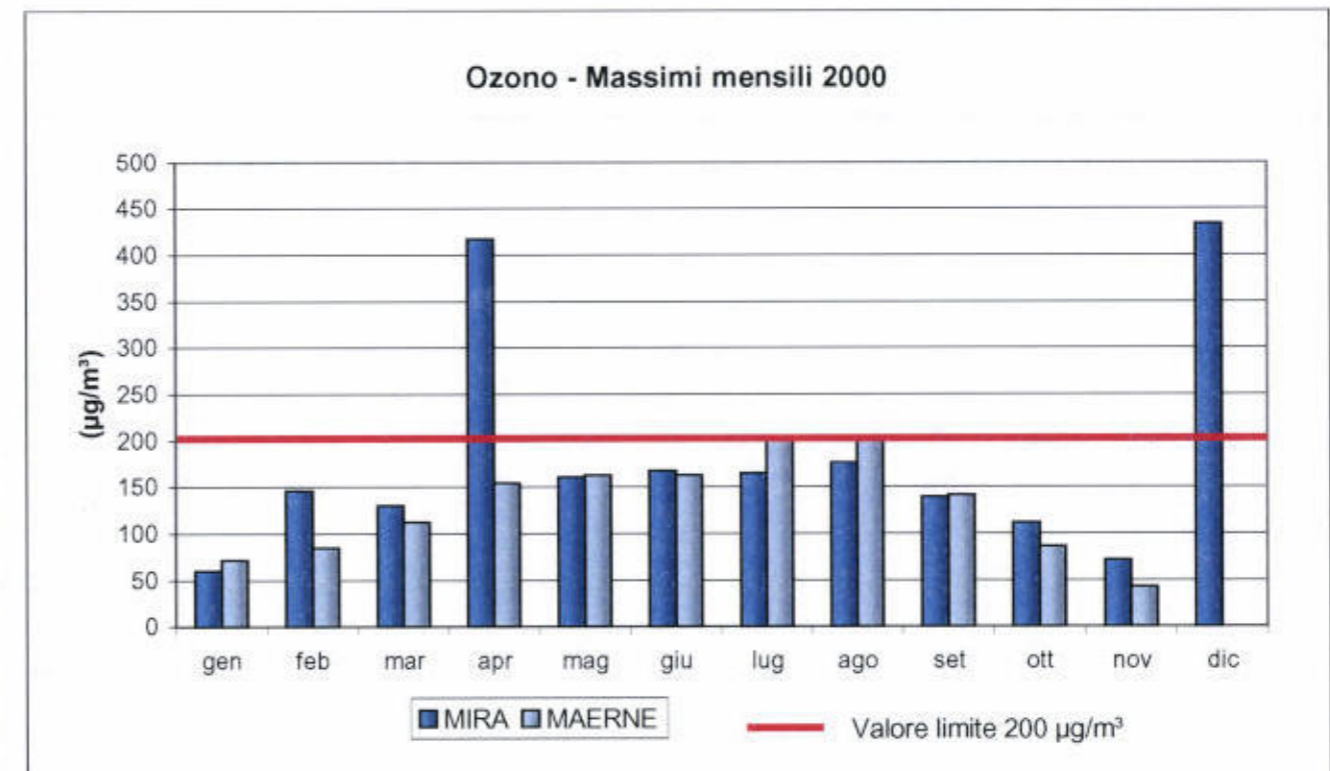


Grafico 3 - O₃: andamento dei valori massimi orari mensili

Come si vede dalla tabella e dalla rappresentazione grafica, si registrano diversi superamenti del valore limite, mentre non vengono mai superati il livello di attenzione e di allarme. E' anche evidente come i superamenti registrati nella stazione di Mira rappresentino evidentemente due valori anomali.

Per concludere, la qualità dell'aria ambiente, definita sulla base dei dati rilevati nelle postazioni di monitoraggio dell'ARPAV, appare in linea di massima buona per quanto riguarda il biossido di azoto e il monossido di carbonio. Fa eccezione il livello qualitativo – relativamente all'NO₂, che si può desumere dai dati della stazione di Mira, la quale presenta valori elevati anche per l'ozono. Anche la stazione di Maerne mostra un livello non buono per quest'ultimo inquinante.

Caratterizzazione meteo-climatica del territorio

La caratterizzazione dell'area di studio, dal punto di vista meteo-climatico, costituisce un riferimento dalla duplice valenza: da un lato definisce il quadro climatologico che rappresenta un elemento indispensabile per la conoscenza della componente. Dall'altro, i dati meteorologici rappresentano un input per i modelli utilizzati nella fase previsiva di stima degli impatti. Non è sempre possibile disporre di una serie storica e di una serie utile per l'input del modello di simulazione, riferite alla stessa stazione.

Nel caso specifico, la serie storica è quella relativa alla stazione dell'Istituto Cavanis di Venezia (completata dalla rosa dei venti di Mira), mentre per le simulazioni sono stati utilizzati i dati della stazione di Mogliano Veneto, appartenente alla rete agro-meteorologica dell'ARPAV (Centro Meteorologico di Teolo).

I dati meteo utilizzati per le simulazioni sono riferiti a un anno (2001) e sono di tipo orario, per cui costituiscono un riferimento di brevissimo periodo dal punto di vista climatologico, tuttavia sono stati analizzati i parametri utilizzati per le simulazioni (temperature, velocità e direzione del vento, classe di stabilità) e le elaborazioni vengono riportate nel presente paragrafo. Lo scopo è quello di rappresentare le condizioni in cui vengono simulate le ricadute degli inquinanti.

Il paragrafo quindi, indicherà sia le condizioni su base climatologica (serie storica) che gli elementi meteorologici recenti, sulla base dei quali il modello utilizzato (di cui si parlerà ampiamente in seguito) simula la dispersione degli inquinanti.

Territorio e condizioni meteorologiche

Dal punto di vista climatico, il Veneto, pur rientrando nella tipologia mediterranea, presenta proprietà peculiari dovute alla posizione climatologica di transizione soggetta all'azione mitigatrice delle acque mediterranee, all'effetto orografico della catena alpina e alla continentalità dell'area centro europea. A differenza del clima mediterraneo, che si distingue per gli inverni miti e la siccità estiva, gli inverni risultano piuttosto rigidi e durante la stagione estiva sono frequenti i temporali di tipo termoconvettivo.

Le precipitazioni medie annue regionali, variano dai 700 mm della zona meridionale fino agli oltre 2.000 delle Prealpi, presentando una discreta uniformità nell'area delle province di Venezia e Treviso dove le precipitazioni medie annue si collocano attorno ai 900 mm/anno (Anni 1995 -1999).

Circa la temperatura, dall'analisi dei valori massimi in primavera-estate, si evince come l'entroterra regionale, grazie alla brezza del mare, presenti temperature leggermente inferiori alle massime regionali, attestandosi sui 26°C (temperatura massima estiva anni 1995 – 1999).

Le barriere naturali dell'arco alpino a nord e a ovest e della catena appenninica a sud, difendono la pianura dai venti, determinando la predominanza delle calme di vento e di venti deboli. Tale situazione nel periodo invernale, in presenza di uno strato di aria fredda e di un elevato grado di umidità delle masse d'aria presenti nei bassi strati delle aree di pianura, determina la formazione di gelate e di nebbie spesso persistenti che tendono a diradarsi solo nelle ore pomeridiane e generano nel periodo estivo condizioni di afa (atmosfera calda e umida). È raro che nel periodo invernale le perturbazioni influenzino la zona; in qualche caso però tali condizioni si verificano con precipitazioni

che possono essere nevose in presenza di apporti di aria fredda siberiana. Possiamo dire che le situazioni climatiche della pianura veneta sono contraddistinte da una maggior mitezza rispetto alla Pianura Padana, quindi un minor numero di giornate nebbiose, inverni meno rigidi e una meno elevata differenza di temperatura tra i mesi estremi. Queste condizioni sono dovute all'influsso del Mare Adriatico, il quale oltre a mitigare le temperature invernali, permette uno scambio di masse d'aria tra la pianura e la superficie del mare, con la formazione di venti umidi.

Il passaggio alla stagione primaverile risulta di norma brusco e caratterizzato da perturbazioni che determinano periodi piovosi di una certa entità; man mano che la stagione avanza i fenomeni assumono un carattere temporalesco sempre più spiccato.

L'attività temporalesca tuttavia vede il suo apice nel periodo estivo; essa risulta relativamente intensa con precipitazioni quantitativamente superiori a quelle invernali.

In autunno il tempo è caratterizzato dal frequente ingresso di perturbazioni atlantiche, che possono dare luogo a precipitazioni di entità rilevante. Il periodo autunnale è anche quello più favorevole al manifestarsi di situazioni alluvionali nell'area padana.

In sintesi il clima dell'area interessata dall'opera di cui al presente studio, si può considerare tipico dell'area veneta e risulta caratterizzato da:

- temperature medie annue tra 11 e 14°C;
- piogge limitate (da 600 a 1000 mm), ma ben distribuite durante l'anno;
- frequenti episodi temporaleschi;
- elevata umidità relativa;
- nebbie frequenti nelle stagioni autunnale e invernale;
- ventosità ridotta con prevalenza di calme.

Velocità e direzione del vento

Gli indici di ventosità, espressi dalla frequenza delle calme di vento, delle classi di velocità e dei settori di provenienza su base annuale e stagionale, consentono di caratterizzare i fenomeni di trasporto degli inquinanti e, congiuntamente all'indice di stabilità atmosferica, il potenziale di rigenerazione della qualità dell'aria.

La distribuzione delle frequenze di provenienza dei venti relative alla stazione di Mira mostrano una netta predominanza dei venti provenienti dai settori nord-orientali e sud-orientali. (Grafico 4)

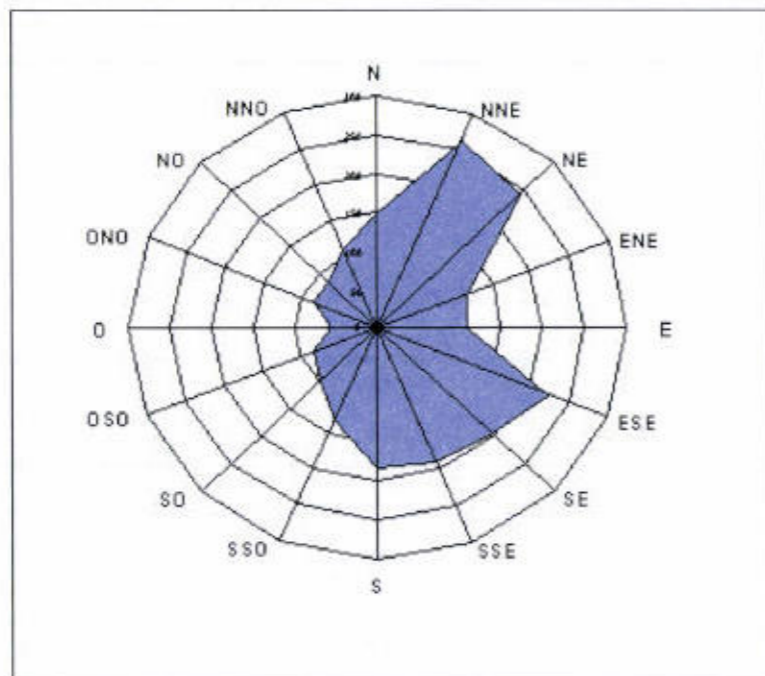


Grafico 4 - Rosa dei venti: direzioni di provenienza - Mira

Per quanto riguarda i dati della stazione di Mogliano Veneto, relativi al 2001, la direzione del vento è stata suddivisa in 16 settori di ampiezza pari a 22,5°, a partire dal Nord geografico, mentre la velocità del vento è ripartita nelle seguenti classi:

$v < 0,5$ m/s (calma di vento)

$0,5 \leq v < 2,1$ m/s

$2,2 \leq v < 3,6$ m/s

$3,7 \leq v < 6,2$ m/s

$6,3 \leq v < 11,8$ m/s

$v \geq 11,8$ m/s

Dall'osservazione della distribuzione delle frequenze annuali di provenienza dei venti si evince che i venti prevalenti si dispongono principalmente da Nord-Nord Est e secondariamente da Sud Est (Grafico 5).

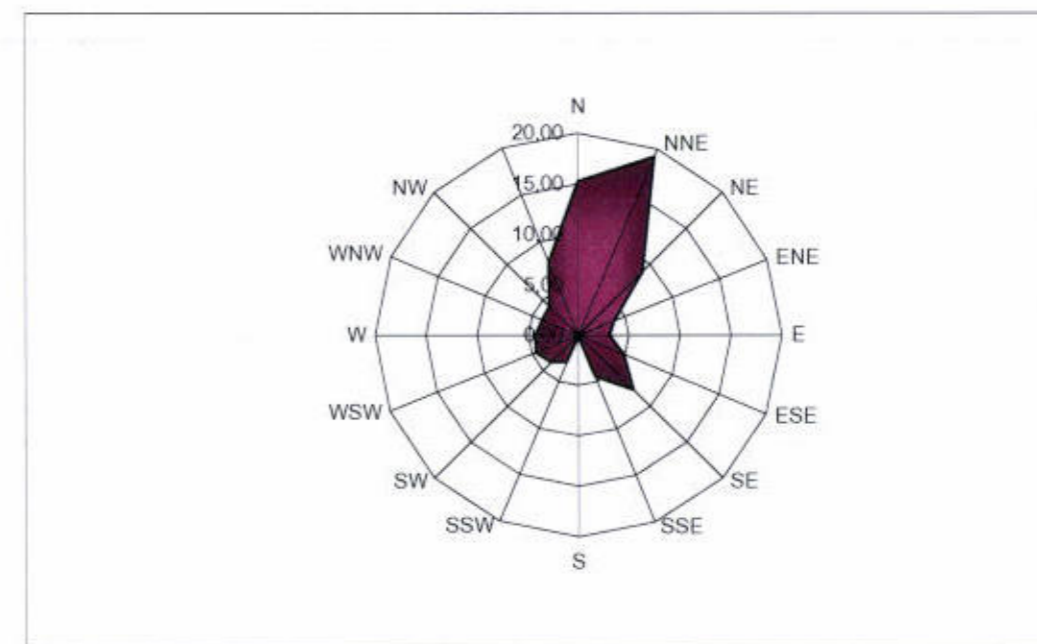


Grafico 5 - Rosa annuale della stazione di Mogliano Veneto

Come si può osservare, le direzioni di provenienza dei venti relative alle stazioni di Mira e di Mogliano, mostrano una notevole concordanza.

Per quanto riguarda la distribuzione delle classi di velocità del vento, il Grafico 6 riporta l'elaborazione della serie dei dati annuali della stazione di Mogliano.

Come si vede, la maggior parte dei valori si riferiscono a situazioni di venti deboli o moderati. Sono importanti anche le calme, anche se non costituiscono la situazione prevalente, mentre le velocità superiori a 6,3 m/s sono praticamente assenti, perlomeno nel periodo di osservazione.

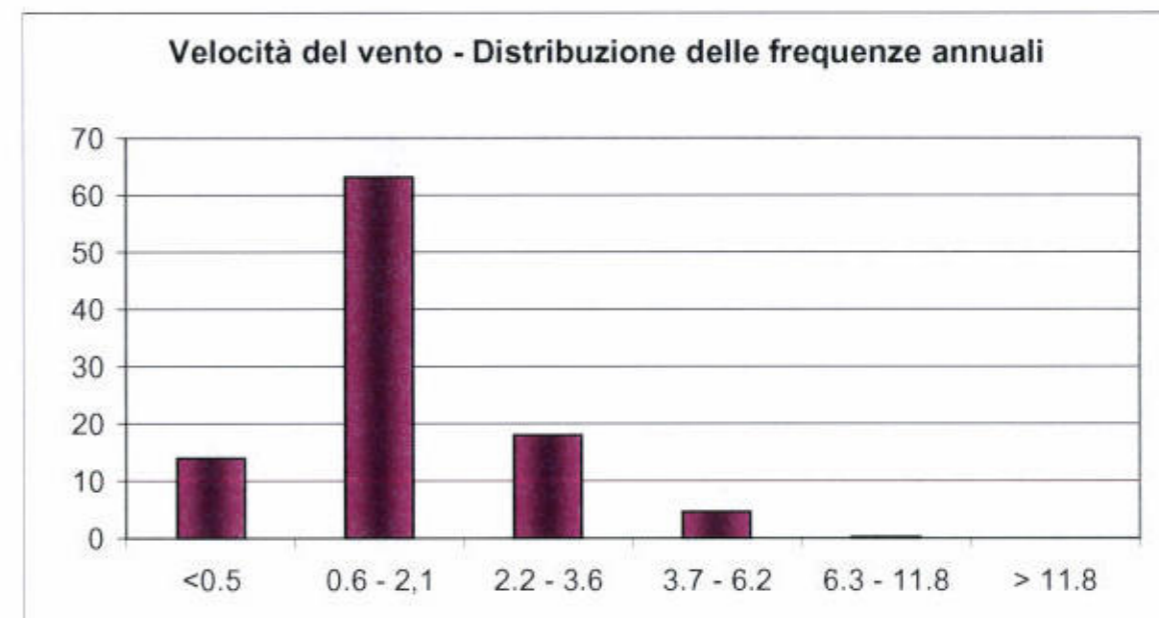


Grafico 6 - Velocità del vento (Dati ARPAV, Mogliano Veneto- 2001)

Temperatura al suolo

Le variazioni del livello termico dell'aria che si verificano nel corso della giornata e delle stagioni, inducono una serie di fenomeni convettivi locali che contribuiscono a definire il grado di stabilità atmosferica e quindi il potenziale di dispersione degli inquinanti.

La serie storica di Venezia-Cavanis viene rappresentata schematicamente in funzione dei principali descrittori (andamento delle medie, minime e massime di temperatura) nel grafico successivo.

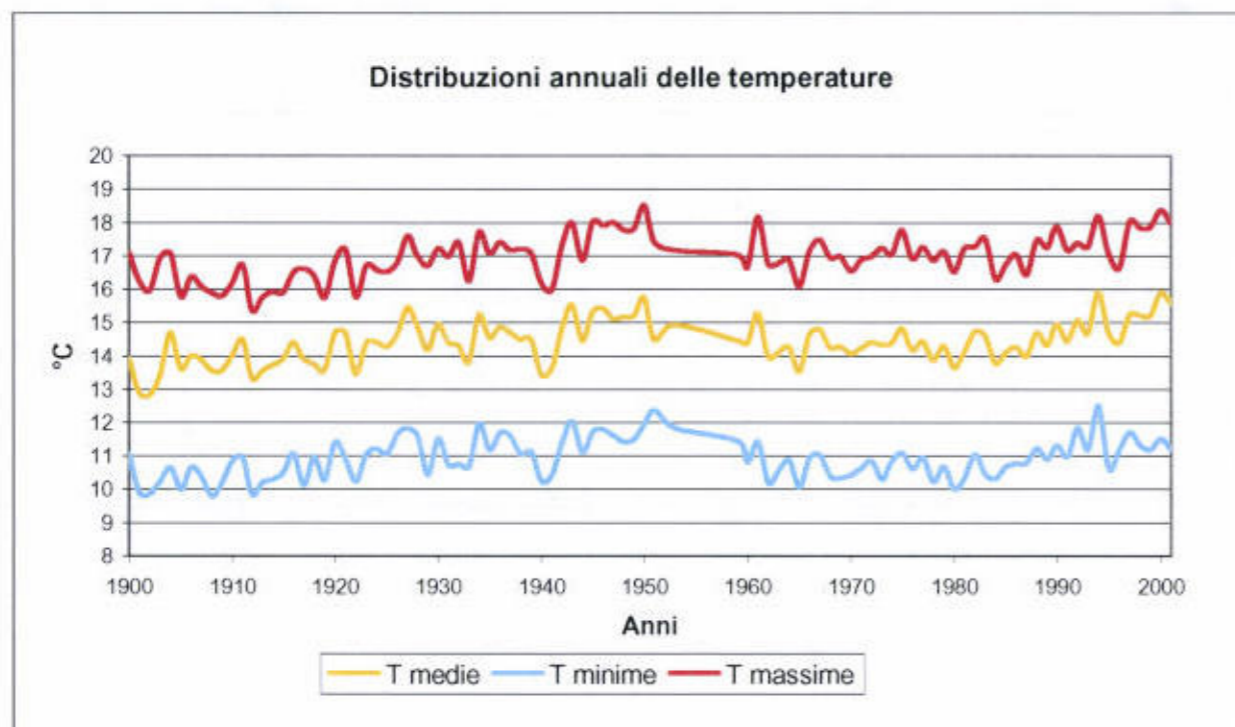


Grafico 7 - Temperature medie, minime e massime (Serie storica di Venezia Cavanis, 1900-2000)

I dati del 2001 della stazione agrometeorologica di Mogliano Veneto sono stati aggregati in funzione dei valori minimi, massimi e medi e sono riportati nel grafico successivo.

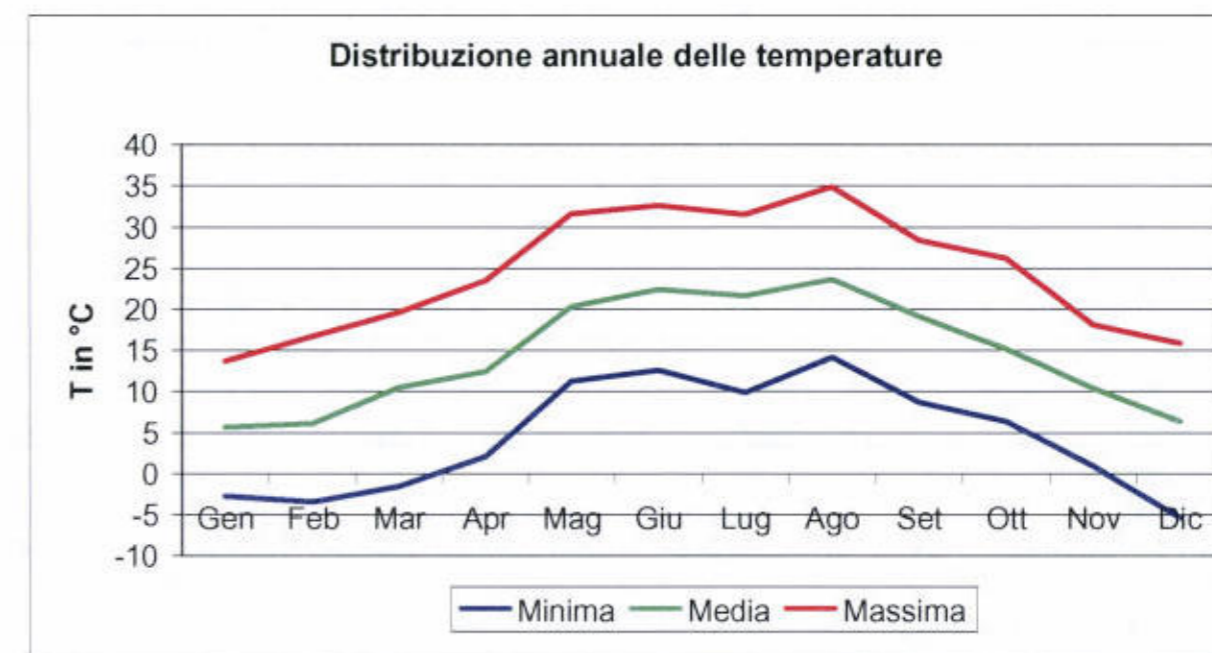


Grafico 8 - Andamento termometrico - Anno 2001 (Stazione di Mogliano Veneto)

Umidità relativa

L'umidità relativa integra le informazioni sullo stato termodinamico dei bassi strati dell'atmosfera, in corrispondenza di quei fenomeni di turbolenza verticale noti come ascensioni termiche e fornisce utili indicazioni per il quadro di riferimento previsionale.

Sulla base dei dati storici di Venezia-Cavanis è possibile osservare il trend riferito all'intero secolo. Si nota una diminuzione pressoché costante del valore medio annuale di umidità relativa che risulta compreso, negli ultimi dieci anni, tra il 75 e il 70%. Il grafico successivo rappresenta tale andamento.

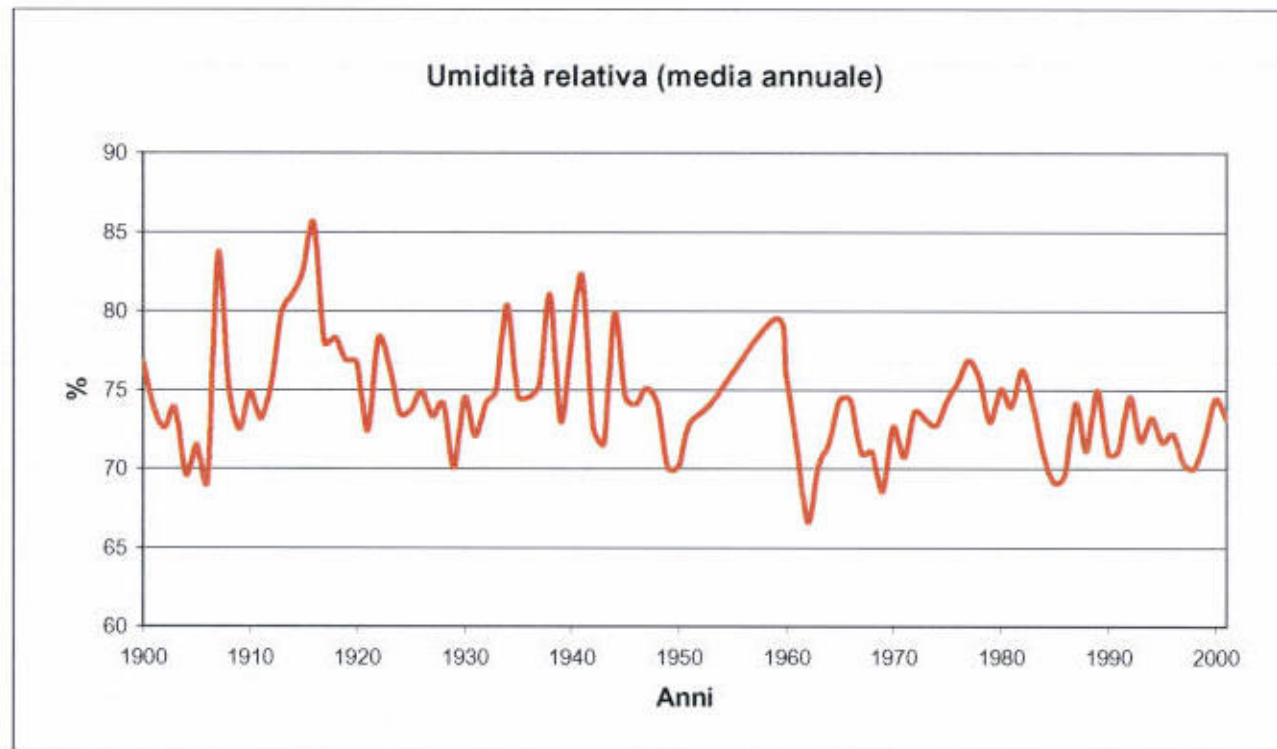


Grafico 9 – Andamento medio annuale dell'umidità relativa (Serie storica di Venezia-Cavanis, 1900-2000)

Precipitazioni

Le precipitazioni rappresentano un altro importante fattore climatico che agisce sui tempi di residenza dei contaminanti in atmosfera ("wet deposition"). I meccanismi con i quali la pioggia determina la rimozione o "scattering" dei composti gassosi e particolati sono due: il primo si fonda sull'incorporazione nelle goccioline sospese all'interno delle nubi dei vari contaminanti portati verso l'alto dalla turbolenza dello strato limite ("rainout"), il secondo meccanismo si esplica con l'azione dilavante compiuta dalle precipitazioni nell'attraversare l'atmosfera inquinata al di sotto delle nubi ("washout").

In base alla serie storica di dati relativi alla stazione pluviometrica di Venezia-Cavanis per il periodo 1900-2000, nel grafico successivo sono stati rappresentati gli andamenti relativi alle precipitazioni medie, calcolate su base annuale.

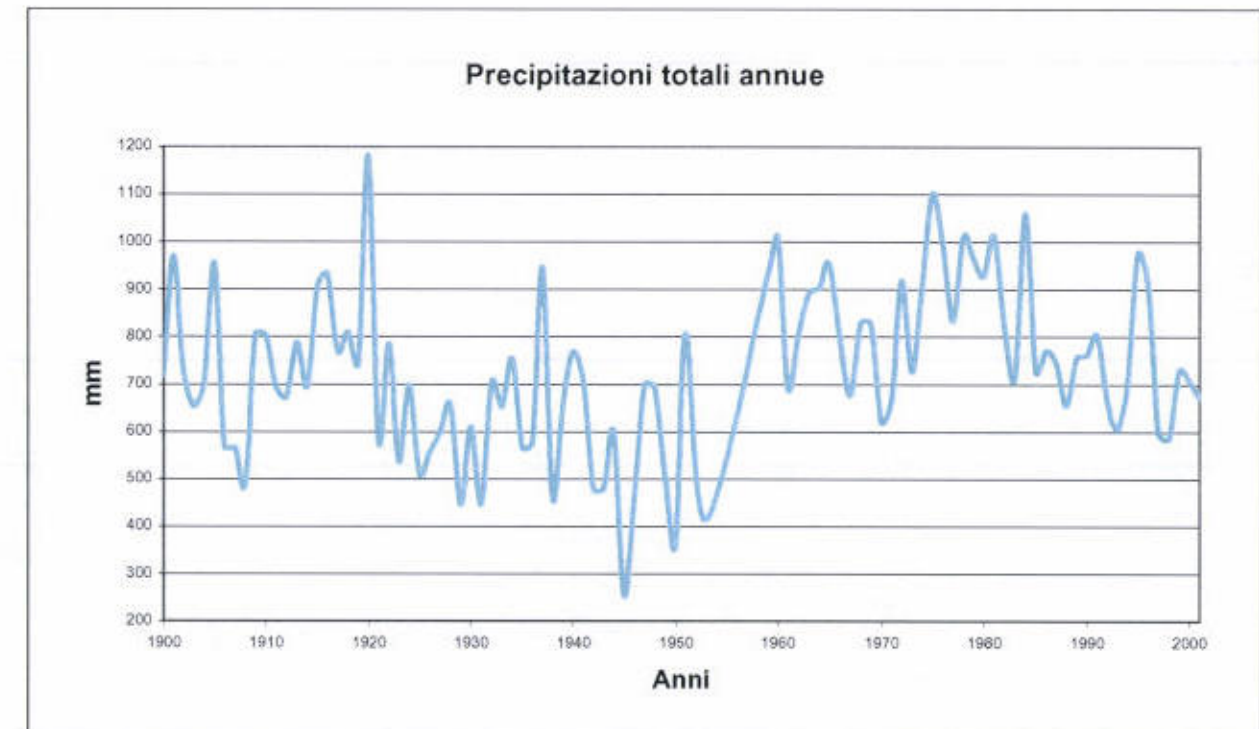


Grafico 10 – Andamento delle precipitazioni medie annuali (Serie storica di Venezia-Cavanis, 1900-2000)

Altezza dello strato rimescolato

Lo strato di rimescolamento (mixing layer) è il primo strato di atmosfera dove avviene la dispersione delle emissioni. La sua altezza costituisce il limite superiore alla dispersione verticale. L'altezza dello strato di rimescolamento è correlato strettamente all'altezza dello strato limite, oltre il quale cessano gli effetti sui moti turbolenti dovuti all'attrito e al riscaldamento del suolo.

Lo strato limite può influenzare in maniera diversa le caratteristiche diffusive potendo dare luogo a situazioni differenti come:

- prevalente rimescolamento verticale, quando il riscaldamento solare si propaga in atmosfera;
- limitazione dei movimenti verticali delle masse d'aria quando si verifica l'inversione radiativa notturna.

In situazione di atmosfera stabile o neutra l'altezza dello strato di rimescolamento coincide con l'altezza dello strato limite, mentre in condizioni instabili lo strato di rimescolamento può essere più alto. Questa distinzione, connessa alla classe di stabilità atmosferica, rende indispensabile la conoscenza dell'altezza dello strato limite e del mixing layer per ciascuna categoria di stabilità ed eventualmente per ciascuna stagione.

Per l'area in esame si possono assumere i valori medi di altezza dello strato limite riportati in Tabella 9, calcolati con ipotesi cautelative con il modello di Carson e suddivisi per classi di stabilità e stagioni.

Tabella 9 - Bacci, 1986: Valutazione dell'altezza dello strato limite

CLASSE DI STABILITA' STAGIONE	A	B	C	D	E	F+G
INVERNO	300	370	390	360	330	300
PRIMAVERA	640	690	670	650	720	200
AUTUNNO	720	680	690	620	860	1100
INVERNO	350	390	430	430	590	740
MEDIA	503	533	545	515	625	585

3.3.7.3. Il sistema insediativo e infrastrutturale

Organizzato sugli assi infrastrutturali convergenti verso Mestre/Venezia, il territorio ha conosciuto una radicale trasformazione: uno sviluppo residenziale, produttivo e dei servizi che in successione temporale e geografica, dall'area urbana, ha investito i comuni dell'area veneziana.

Da oltre vent'anni è in corso nell'area un massiccio processo di redistribuzione della popolazione dal capoluogo ai comuni limitrofi. Se, da una parte, Venezia subisce un calo demografico, resta comunque la sede delle principali strutture di servizio. Allo stesso tempo in molti comuni minori, sempre più connessi all'economia regionale, aumentano la popolazione e le attività manifatturiere ricorrendo ad un sempre più ampio bacino del mercato del lavoro.

L'ambito territoriale vasto, posto ai margini delle realtà comunali della cintura veneziana è paesaggisticamente riconoscibile quale contesto agrario parzialmente compromesso dagli insediamenti sparsi, tipici dell'area veneta e da varie attività disperse nel territorio.

La struttura insediativa è quella tipica della pianura padana, in particolare dell'area centrale del Veneto, caratterizzata dal modello della "città diffusa". I centri urbani maggiormente interessati dal tracciato in progetto, sono Mira (circa 36.000 ab), Mogliano Veneto (26.500 ab), Mirano (26.000 ab), Spinea (25.000 ab), Martellago (19.500 ab) e Scorzè (17.000 ab). Gli altri (Dolo, Salzano, Pianga, Quarto d'Altino, Preganziol, Casale sul Sile, Zero Branco) hanno popolazioni comprese tra i 7.000 e i 15.000 abitanti.

Si tratta quindi di una realtà insediativa consistente, la cui sensibilità è proporzionale, oltre che alla consistenza numerica, anche alla dispersione sul territorio.

Il sistema infrastrutturale, già di per sé molto articolato, non è più funzionale alle crescenti esigenze del territorio ed è in via di potenziamento. Tale sistema costituisce – in relazione alla sensibilità del territorio per la componente oggetto di studio – un importante contributo, in termini di emissioni, alla capacità di assorbimento dell'area. I principali assi esistenti sono la ferrovia Milano-Venezia, l'autostrada A4 Milano-Venezia e l'A27 Venezia-Belluno, le Strade Statali n. 14 della Venezia Giulia, la SS 11 Padana Superiore, la SS 13 Pontebbana, la SS 245 Castellana, la SS 309 Romea e la SS 515 Noalese.

3.3.7.4. Stato previsionale: fase di esercizio

Stima delle concentrazioni di inquinanti al suolo - Il modello previsionale

La stima delle concentrazioni al suolo dovute a sorgenti di varia natura si effettua mediante modelli matematici che simulano la dispersione in atmosfera degli inquinanti; è oggi disponibile un'ampia gamma di modelli utilizzabili in funzione delle condizioni morfologiche del sito, dei dati di input

disponibili, del tipo di sorgente e dei risultati desiderati. I modelli a pennacchio, in particolare quelli gaussiani, sono storicamente quelli maggiormente utilizzati.

Tali modelli, che partono dall'ipotesi di stazionarietà dei fenomeni meteorologici, sono basati sulla formula della distribuzione normale, che è la soluzione teoricamente esatta dell'equazione di diffusione e di trasporto; le ipotesi di stazionarietà non sono, tuttavia, in generale realistiche e quindi la gaussiana è corretta tramite dei parametri empirici (le cosiddette "sigma") a rappresentare situazioni reali.

Per una stima delle ricadute al suolo degli inquinanti analizzati, la fase di simulazione è svolta con l'applicazione di un modello in grado di restituire una serie di medie orarie, calcolate sulla base dei dati meteorologici associati, anch'essi su base oraria. Il modello scelto è il CALINE3, utilizzato per la simulazione delle ricadute al suolo di inquinanti provenienti da opere di tipo lineare.

CALINE3

CALINE3 è un modello di terza generazione tra quelli finalizzati alla simulazione della dispersione di inquinanti da sorgenti lineari, basato sulla risoluzione della equazione di diffusione gaussiana.

Il modello permette di stimare gli impatti sulla qualità dell'aria in prossimità delle strade che rappresentano le sorgenti emissive. Definite le condizioni meteorologiche, la lunghezza della sorgente, la geometria e le caratteristiche del sito, il modello restituisce la concentrazione degli inquinanti indagati nei ricettori scelti per la misura.

CALINE3 divide la sorgente in una serie di elementi (links) da ognuno dei quali l'incremento della concentrazione viene calcolato e poi sommato. In questa maniera il valore di concentrazione attribuito ad ogni ricettore contiene il contributo di tutti gli elementi che costituiscono la sorgente. I ricettori sono scelti lungo l'asse del link e la loro distanza dalla sorgente è misurata a partire dal ricettore verso il centro della strada.

Ogni elemento in cui è divisa la strada, è considerato dal modello come una sorgente lineare equivalente finita, posta normalmente rispetto alla direzione del vento. Si assume che le emissioni relative ad ogni link vengano rilasciate lungo la sorgente equivalente che rappresenta l'elemento stesso. La dispersione degli inquinanti avviene in maniera gaussiana sottovento rispetto ai vari links e l'emissione di ognuno è considerata omogenea per tutta l'ampiezza dell'elemento stesso.

CALINE3 tratta la regione stradale come una zona di in cui le emissioni e la turbolenza sono considerati omogenei. Questa regione è definita *mixing zone* ed è costituita dalle carreggiate e da una fascia di tre metri per ogni lato, necessaria per tenere conto della iniziale dispersione orizzontale generata dalla turbolenza dovuta al movimento dei veicoli. All'interno della *mixing zone* la turbolenza meccanica creata dal movimento dei veicoli e quella termica dovuta al riscaldamento dei motori è considerata predominante negli strati immediatamente al di sopra del suolo. Tale assunzione è risultata valida ad eccezione delle condizioni di forte instabilità. Comunque, considerando che le emissioni si verificano quasi al livello del suolo e che il modello fornisce risposte più accurate nelle condizioni stabili e neutre, risulta ragionevole simulare la dispersione verticale iniziale come una funzione della turbolenza all'interno della *mixing zone*.

La dispersione verticale iniziale è considerata indipendente dalla rugosità superficiale e dalla classe di stabilità atmosferica, mentre tiene conto degli incrementi relativi alla sede stradale e alla zona immediatamente sottovento. In questo modo i dati relativi alla classe di stabilità utilizzati per le simulazioni dovrebbero essere rappresentativi delle zone sopravvento e della stabilità ambientale senza nessuna modificazione addizionale legata alla turbolenza da traffico.

Simulazioni effettuate

Preparazione dell'input

La preparazione dell'input per il calcolo modellistico presuppone una serie di operazioni e attività che vengono schematicamente illustrate di seguito:

- la preparazione (nel formato più adatto per la lettura dei dati) del file contenente le condizioni meteo orarie per un anno di misurazioni;
- la stima dei futuri volumi di traffico e fattori di emissione (al 2008, primo anno di esercizio dell'opera);
- la scelta dei links (segmenti rettilinei con caratteristiche uniformi in termini di condizioni meteo, rugosità del terreno, larghezza e tipologia della carreggiata, altezza rispetto al piano campagna, ecc.);
- la definizione di un piano cartesiano (con l'origine opportunamente scelta) e l'annotazione delle coordinate dei punti estremi di ogni link;
- l'individuazione dei ricettori per ogni link in esame e le relative coordinate cartesiane.

I dati meteo necessari per la simulazione sono relativi alla stazione agrometeorologica di Mogliano Veneto per l'anno 2001 e sono stati forniti dal Centro Meteorologico di Teolo. I parametri necessari per il calcolo sono: velocità e direzione del vento, temperatura, classe di stabilità ed altezza dello strato rimescolato. Questi dati consentono di definire nel dettaglio le condizioni atmosferiche che influenzano le dinamiche dispersive degli inquinanti (NO₂, CO e PM10) e la ricaduta al suolo degli stessi.

Stima e composizione dei volumi di traffico ripartiti sui diversi tratti del tracciato

Il tracciato è stato suddiviso in 5 tratti in base ai diversi volumi di traffico previsti per il 2008, indicati qui di seguito per entrambi i sensi di marcia:

Tabella 10 - Previsioni al 2008 sui volumi di traffico giornaliero e orario

Nome tratta	Traffico giornaliero		Traffico orario		
	Leggeri	Pesanti	Auto benzina	Auto diesel	Camion
Innesto A4 Dolo-Roncoduro - Casello Crea	30100	11500	1028	226	479
Casello Crea - Casello Martellago	19500	7500	666	146	313
Casello Martellago - Casello Terraglio Est	23300	7900	796	175	329
Casello Terraglio Est - Zerman-Raccordo A27	23800	6900	813	179	288
Zerman-Raccordo A27 - Innesto A4 Mestre Est	18300	4800	625	137	200

L'innesto dall'A4 fino al primo casello, in prossimità di Mirano-Spinea, presenta i volumi di traffico maggiori mentre il tratto terminale si distingue per i valori minori. Le altre tre tratte presentano volumi giornalieri e orari simili.

E' interessante notare come nei tratti più trafficati risulta maggiore la percentuale dei mezzi pesanti previsti, mentre, in quello con i volumi minori, sono preponderanti i flussi dei mezzi leggeri.

Tabella 11 - Previsione sulla composizione percentuale tra veicoli leggeri e pesanti del traffico giornaliero

Nome tratta	% v. leggeri giornalieri	% v. pesanti giornalieri
Innesto A4 Dolo-Roncoduro - Casello Crea	72,4	27,6
Casello Crea - Casello Martellago	72,2	27,8
Casello Martellago - Casello Terraglio Est	74,7	25,3
Casello Terraglio Est - Zerman-Raccordo A27	77,5	22,5
Zerman-Raccordo A27 - innesto A4 Mestre Est	79,2	20,8

Nel corso delle simulazioni si è ritenuto più corretto considerare la semplice media oraria ottenuta dai valori giornalieri relativi ai veicoli leggeri e pesanti piuttosto che utilizzare stime sui trend di traffico giornaliero riferiti alla situazione attuale della tangenziale di Mestre (dove comunque il flusso di mezzi pesanti risulta pressoché costante lungo l'arco delle 24 ore, mentre, per quanto riguarda le auto, l'83% dei mezzi transita nell'arco di 15 ore, tra le 7 e le 21) poiché queste stime non sono riferibili al 2008 e quindi non sono attendibili per l'opera in progetto.

Scelta dei links

Ai fini della modellazione, i 5 tratti di cui sopra sono stati ulteriormente suddivisi in 37 links (11 per la Dolo-Crea, 5 per la Crea-Martellago, 15 per la Martellago-Terraglio, 1 per la Terraglio-A27 e 5 per la A27-A4) di tre tipologie diverse, in base all'altezza rispetto al piano campagna:

- rilevato (mediamente 1-3 m sopra il piano campagna)
- trincea (tra -1 e -4,5 m)
- trincea in prossimità della galleria (tra -3,5 e -6,5 m)

Nella seguente tabella sono riportati i links presi in considerazione:

Link	Tratta	Tipologia tracciato	Quota	Lunghezza
1	Dolo-Crea	Rilevato	1	959
2	Dolo-Crea	Rilevato	1,5	505
3	Dolo-Crea	Trincea	-2,5	192
4	Dolo-Crea	Trincea pre-galleria	-4,5	100
4a	Dolo-Crea	GALLERIA		259
5	Dolo-Crea	Trincea post galleria	-3,5	100
6	Dolo-Crea	Trincea	-1	184
7	Dolo-Crea	Rilevato	1,5	544
8	Dolo-Crea	Trincea	-3,5	429
9	Dolo-Crea	Trincea	-3,5	580
10	Dolo-Crea	Rilevato	3	1172
11	Dolo-Crea	Rilevato	3	690
12	Crea-Martellago	Rilevato	3	1526
13	Crea-Martellago	Trincea	-4,5	740
14	Crea-Martellago	Rilevato	2	2211
15	Crea-Martellago	Rilevato	6	1521
16	Crea-Martellago	Rilevato	1,5	1712
17	Martellago-TV	Trincea	-1	176
18	Martellago-TV	Trincea pre-galleria	-4	100
18a	Martellago-TV	GALLERIA		398
19	Martellago-TV	Trincea pre-galleria	-6	100
20	Martellago-TV	Trincea	-3	176
21	Martellago-TV	Rilevato	2	1013
22	Martellago-TV	Trincea	-3,5	1092
23	Martellago-TV	Rilevato	2	3950
24	Martellago-TV	Rilevato	1	504
25	Martellago-TV	Trincea	-0,5	1284
26	Martellago-TV	Trincea	-2	259
27	Martellago-TV	Trincea pre-galleria	-5,5	100
27a	Martellago-TV	GALLERIA		400
28	Martellago-TV	Trincea post galleria	-6,5	100
29	Martellago-TV	Trincea	-3	241
30	Martellago-TV	Rilevato	2,5	1682
31	Martellago-TV	Rilevato	3	631
32	TV-A27	Rilevato	2,5	1858
33	A27-A4	Trincea	-4	819
34	A27-A4	Rilevato	1	825
35	A27-A4	Rilevato	1,5	2173
36	A27-A4	Rilevato	1,5	833
37	A27-A4	Rilevato	0,5	987

Come si vede dalla tabella precedente, sono state considerate 3 gallerie, di lunghezza pari, rispettivamente, a 260, 398 e 400 metri. Altre 3 gallerie tra gli 80 e i 100 metri sono state invece assimilate a tratti in trincea, in quanto di lunghezza trascurabile.

Le tre gallerie di lunghezza maggiore non vengono considerate come links per la modellazione poiché i tratti coperti non presentano emissioni se non alle estremità. Il contributo emissivo delle gallerie determina effetti nei punti di trincea adiacenti agli sbocchi, dove viene considerato un contributo di traffico pari ad 1,5 volte il valore previsto per la tratta di appartenenza (in pratica il flusso della galleria viene suddiviso in parti uguali e attribuito ai tratti esterni adiacenti agli sbocchi). Nonostante le gallerie non siano considerate come links, vengono attribuiti i ricettori sull'asse mediano, di modo da calcolare il contributo su di essi dei tratti adiacenti, che presentano – per i motivi di cui sopra – flussi maggiori.

I ricettori, per ognuno dei 37 links e per le due gallerie, sono stati posti lungo un asse trasversale mediano. Sono stati scelti 14 ricettori (7 per ogni lato, a distanze di 15, 30, 50, 100, 150, 300 e 500 metri dal centro della sede stradale), per un totale di 560 ricettori per tutto il tracciato.

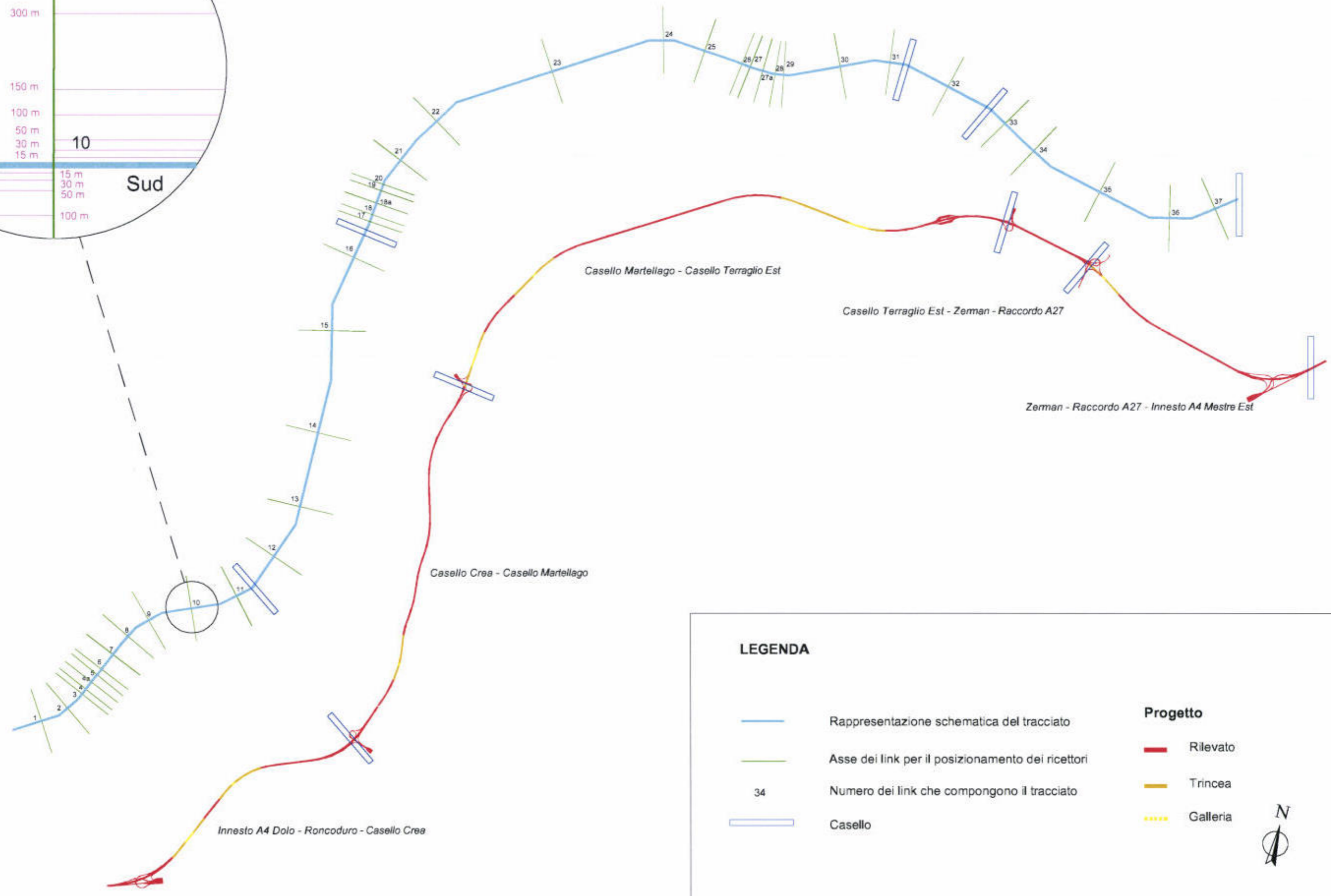
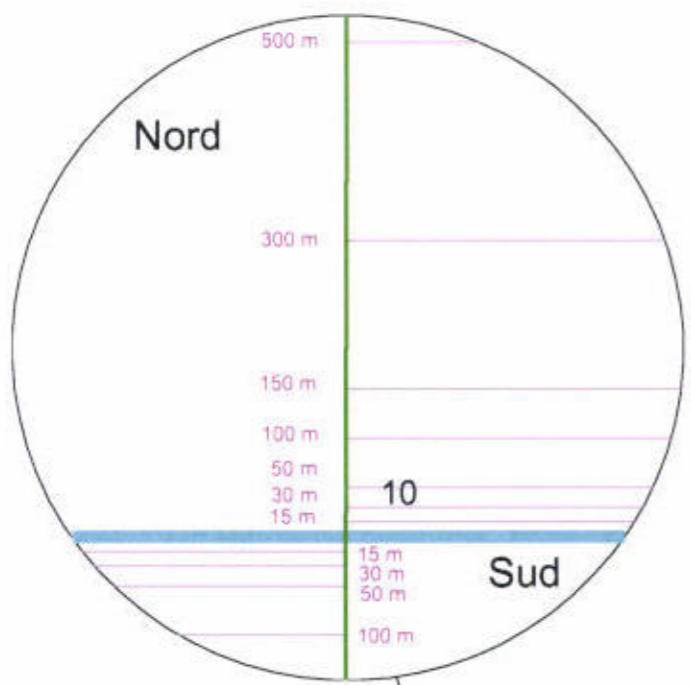
Ogni link è largo 10 metri e comprende 6 metri di carreggiata e 3 metri per lato di bordo, in base a quanto previsto dal modello di calcolo prescelto. La sede stradale è dunque “compressa” dalle dimensioni reali a 6 metri.

In questo modo si considerano i due sensi di marcia e si accorpano dunque i volumi di traffico (abbastanza simili tra loro) nelle due direzioni. Quest'approssimazione semplifica i calcoli ed è comunque peggiorativa poiché comprime le emissioni su una superficie minore, eliminando l'azione di preliminare dispersione che si determina già in sede stradale in virtù della turbolenza dovuta al movimento dei veicoli.

La localizzazione di ogni link adiacente lungo il percorso del tracciato è definita da due coppie di coordinate cartesiane che rappresentano il punto centrale della sede stradale all'estremità iniziale e finale dell'elemento stesso. I links sono consecutivi, ovvero la coordinata finale di uno coincide con quella iniziale del successivo.

L'origine dell'asse cartesiano è stata scelta in corrispondenza del punto di attacco dell'opera all'autostrada A4 Milano-Venezia, nel comune di Pianiga. Gli assi cartesiani XY sono orientati, rispettivamente, con l'est e il nord geografico.

Nella Tavola 1 è rappresentata la spezzata – costituita dai 37 links – che approssima il tracciato di progetto con l'indicazione degli assi su cui sono stati scelti i punti di misura e un ingrandimento che mostra la posizione dei ricettori per un generico link.



LEGENDA

	Rappresentazione schematica del tracciato	Progetto	
	Asse dei link per il posizionamento dei ricettori		Rilevato
34	Numero dei link che compongono il tracciato		Trincea
	Casello		Galleria

Scelta dei fattori di emissione

I fattori di emissione (in g/km per veicolo) utilizzati nella fase di simulazione, sono desunti dalla *Relazione sullo stato dell'ambiente n.12/2002*, Appendice 2 dell'ANPA. Nella relazione vengono suddivisi i veicoli in 27 classi in base a tipologia, anno di immatricolazione, cilindrata, peso.

Poiché non si dispone di una stima di uguale dettaglio riguardo i volumi di traffico previsti lungo il passante nel 2008, sono stati scelti alcuni valori indicativi, riportati nella seguente tabella.

Tabella 13 - Categorie di mezzi prescelti per la scelta dei fattori di emissione

Tipologia di veicolo	Caratteristiche	FE NOX (g/veic Km)	FE CO (g/veic Km)	FE PM (g/veic Km)
Auto-benzina	Immatricolaz. dal 1997 Cilindrata: 1400-2000 cc	0,2787	4,5462	-
Auto-diesel	Immatricolaz. dal 1997 Cilindrata: > 2000 cc	0,1444	0,2336	0,0386
Comm. Pesanti (>3,5 t) (diesel)	Immatricolaz. dal 1997 Peso: > 3,5 t	4,8678	1,0975	0,1198

In pratica, i veicoli sono stati suddivisi in auto (benzina e diesel) e mezzi commerciali pesanti (solo diesel), e per ognuna delle categorie è stata scelta la classe che consente il miglior compromesso tra rappresentatività della categoria del mezzo e ipotesi cautelative nel considerarne le prestazioni al 2008, come meglio spiegato nei paragrafi successivi.

Auto benzina

Per le auto a benzina è stata considerata la classe dei veicoli di media cilindrata (1400-2000 cc) immatricolati dal 1997.

Questa classe infatti risulta essere la più rappresentativa sia in termini di anno di immatricolazione (l'età media nel 2001 delle autovetture a benzina è di circa 8,5 anni) sia di cilindrata.

Inoltre tale classe presenta:

- per gli NOX, a parità di anno di immatricolazione, fattori di emissione più alti rispetto alle cilindrature minori e praticamente uguali alle cilindrature superiori;
- per il CO, a parità di anno di immatricolazione, fattori di emissione più alti rispetto alle altre cilindrature.

Le auto a benzina inoltre, non presentano emissione di polveri, come si vede nella tabella soprastante.

Auto diesel

Per le auto diesel è stata considerata la classe di veicoli a cilindrata superiore a 2000 cc immatricolati dal 1997, per le stesse considerazioni di rappresentatività e fattori di emissione di cui sopra.

In particolare, i fattori di emissione risultano maggiori rispetto alle cilindrature inferiori ai 2000 cc per tutte e tre le tipologie di inquinante.

Veicoli commerciali pesanti (peso > 3,5 tonnellate)

In questo caso sono stati scelti i mezzi diesel pesanti immatricolati dal 1997 perché più rappresentativi. La scelta di non considerare i mezzi a benzina è giustificata dal fatto che questi ultimi sono molto meno diffusi rispetto ai diesel (rapporto < 1:10) e comunque si tratta quasi esclusivamente di mezzi leggeri (< 3,5 t).

In conclusione, eventuali sottostime dovute al fatto di considerare esclusivamente autovetture catalizzate (ipotesi non particolarmente azzardata al 2008) e camion a gasolio, sono ampiamente compensate dalle sovrastime dovute all'assunzione che tutti i mezzi abbiano prestazioni obsolete (immatricolazione dal 1997).

E' il caso di sottolineare che il fattore di emissione applicato per il calcolo delle concentrazioni di NO₂, è riferito in realtà agli ossidi di azoto totali (NOX) per cui le ricadute stimate risultano sovrastimate. Un discorso analogo si può fare per i PM10, il cui fattore di emissione è relativo ai PM, senza ulteriore distinzione.

Nella scelta delle tipologie di mezzi, sono stati trascurati i veicoli a metano o ad altri combustibili alternativi (attualmente poco diffusi); ciò è ragionevole, anche se probabilmente nel 2008 questa categoria di veicoli sarà più rappresentata, poiché tale operazione comporta al massimo una sovrastima degli impatti.

Risultati

Il modello ha calcolato per i 560 ricettori prescelti, disposti trasversalmente rispetto ai 37+3 link, i valori massimi e medi di concentrazione oraria di CO, NO₂ e PM10. I valori di concentrazione del CO sono espressi in mg/m³, mentre quelli dell'NO₂ e delle polveri in µg/m³.

I ricettori sono identificati dal numero di link relativo e dalla distanza dal centro della sede stradale (15, 30, 50, 100, 150, 300 e 500 m). Con le sigle N e S si indicano rispettivamente, il lato sinistro e destro del tracciato, proseguendo in direzione est (poiché, considerando il passante autostradale da Dolo verso Quarto d'Altino, i punti su un qualsiasi asse perpendicolare al tracciato sulla sinistra, hanno sempre latitudine superiore o uguale a quelli sul lato destro).

Ad esempio il codice 1-15N individua il ricettore posto sull'asse mediano perpendicolare relativo al primo link, ad una distanza di 15 metri sul lato nord. Per ognuno dei 14 ricettori associati ad ogni link, il valore attribuito è dato dalla somma dei contributi delle varie tipologie di autoveicoli indagate (auto benzina, auto diesel, veicoli pesanti).

Nel seguito della trattazione, è riportata, per ogni inquinante, una tabella che riassume i valori più significativi per gli inquinanti indagati. In pratica, viene attribuito ad ognuno dei 37 link, il valore massimo tra quelli stimati nei 14 ricettori ad esso associati, per i due parametri analizzati (massimo orario e media annua).

Per l'elenco completo, si rimanda invece all'Appendice.

CO

Per quanto riguarda il monossido di carbonio, i risultati ottenuti con le simulazioni del CALINE3 sui 560 ricettori considerati, indicano valori medi piuttosto bassi, tra 0,012 e 0,133 mg/m³, notevolmente inferiori ai limiti di legge (10 mg/m³ - media massima giornaliera su 8 ore). I valori medi più rilevanti (0,133 e 0,131 mg/m³) si registrano verso la fine del primo tratto (Dolo-Crea), a 15 metri dall'opera in progetto, in aree agricole in prossimità di Marano e del casello di Crea.

Riguardo invece i valori massimi registrabili su ogni ricettore durante l'arco dell'anno, i valori variano da 1,3 a 3,4 mg/m³, e sono dunque sempre inferiori al limite di legge.

Il ricettore più critico è situato nel tratto di trincea di 740 metri della seconda tratta, ovvero quella tra il casello di Crea e il casello di Martellago, a 15 metri a sud.

In questo punto si registra il valore più alto tra i massimi calcolati dal CALINE3, ovvero 3,4 mg/m³, valore comunque inferiore alla soglia di 10 mg/m³ prevista dal DM n.60/2002, riferito alla media di 8 ore.

Nella tabella seguente, si riportano per ogni link i ricettori che presentano i valori massimi e medi più alti.

RICETTORE		CO MAX (mg/m ³)	RICETTORE		CO MEDIA (mg/m ³)
LINK	POSIZIONE		LINK	POSIZIONE	
1	15S	2,6	1	15S	0,098
2	15S	3,2	2	15S	0,078
3	15S	2,9	3	15S	0,079
4	15S	2,6	4	15S	0,102
4a	15N	2,9	4a	15N	0,017
5	15N/S	3,0	5	15S	0,103
6	15N	3,1	6	15S	0,088
7	15S	2,9	7	15S	0,080
8	15N	2,9	8	15S	0,073
9	100N	2,6	9	15S	0,081
10	15S	2,8	10	15S	0,133
11	15S	2,5	11	15S	0,131
12	15S	1,9	12	15S	0,061
13	15S	3,4	13	15S	0,087
14	15S	2,8	14	15S	0,068
15	15S	2,1	15	15N	0,061
16	15N	2,2	16	15S	0,053
17	15S	2,3	17	15S	0,061
18	15S	2,6	18	15N	0,058
18a	15N	2,1	18a	15S	0,012
19	15N	2,2	19	15N	0,094
20	15N	2,7	20	15N/S	0,053
21	15N	2,4	21	15S	0,071
22	15N	2,2	22	15S	0,060
23	15S	2,2	23	15S	0,075
24	15N	2,7	24	15S	0,075
25	15S	2,5	25	15S	0,071
26	15N/S	2,4	26	15S	0,065
27	15N	2,3	27	15S	0,114
27a	15S	2,6	27a	15S	0,012
28	15S	3,1	28	15S	0,126
29	15S	3,0	29	15S	0,064
30	15S	2,2	30	15S	0,077
31	15N	2,5	31	15S	0,073
32	15N	2,5	32	15S	0,074
33	15N	1,8	33	15S	0,045
34	15S	2,6	34	15S	0,065
35	15S	2,4	35	15S	0,067
36	15S,150S	1,6	36	15S	0,055
37	15S	1,3	37	15S	0,060

NO₂

Il biossido di azoto risulta essere nel caso in esame il composto più critico in termini di alterazione della qualità dell'aria. Infatti su 560 ricettori, si registrano valori superiori a 200 µg/m³ praticamente su tutti i punti, e valori superiori a 400 µg/m³ in 519 punti. Si ricorda che tali valori sono i massimi calcolati dal modello per il singolo ricettore e rappresentano la concentrazione stimata in una delle 8760 ore di simulazione che costituiscono l'intero periodo di stima (un anno).

I massimi dei singoli ricettori non sono direttamente confrontabili con i limiti di legge essendo rappresentati da valori orari. Infatti la legislazione impone i livelli di attenzione/allarme e i valori limite su misure che costituiscono la sintesi di periodi di osservazione maggiori di un'ora (un giorno o un anno di medie orarie. Cfr. Tabelle 1 e 2 con il riepilogo dei limiti stabiliti dalla normativa). In via indicativa possono essere considerati i limiti posti per la media giornaliera dai D.M. 15/04/1994 e 25/11/1994, che stabiliscono il livello di attenzione e di allarme rispettivamente a 200 e 400 µg/m³.

In riferimento a questi valori, si sottolineano i seguenti aspetti:

- tali valori sono episodici, ovvero sono picchi orari che si verificano in condizioni meteorologiche e di traffico particolarmente sfavorevoli;
- sono previsti nelle immediate vicinanze dell'opera poiché decrescono rapidamente con la distanza;
- le ipotesi di partenza, prima di eseguire le simulazioni, sono conservative, soprattutto per gli NO₂ poiché si considerano (al 2008) veicoli immatricolati dal 1997; se si tiene conto che attualmente l'età media delle autovetture a benzina è 8,5 anni e quella dei diesel addirittura 4 anni, è chiaro che queste approssimazioni comportano la sovrastima delle concentrazioni.

I valori medi degli NO₂ eccedono i limiti di legge (40 µg/m³ come media annuale dal 2010; attualmente il limite è di 56 µg/m³ e decresce ogni anno di 2 µg/m³, DM 60/02) in sei punti su 560 considerando il limite al 2010.

Il valore medio massimo stimato, pari a 62,5 µg/m³, è relativo all'ultimo tratto di rilevato della Dolo - Crea, precisamente 15 metri a sud della sede stradale.

Anche in questo caso, i valori dei ricettori più distanti, dimostrano come le concentrazioni degli NO₂ siano rapidamente decrescenti con la distanza.

Analogamente a prima, nella tabella sottostante si riportano per ogni link i ricettori che presentano i valori massimi e medi più alti. Si osservi come per tutti i link esistono ricettori con valori massimi orari particolarmente elevati.

RICETTORE		NO ₂ MAX (µg/m ³)	RICETTORE		NO ₂ MEDIA (µg/m ³)
LINK	POSIZIONE		LINK	POSIZIONE	
1	15S	1437,1	1	15S	37,6
2	15S; 30S	1847,7	2	15N	30,7
3	15N; 15S	1642,4	3	15S	30,3
4	15S	1642,4	4	15S	56,1
4a	15N; 15S; 30N	1437,1	4a	15N	4,3
5	15N; 15S; 30N; 50N	1437,1	5	15S	50,4
6	15N	1847,7	6	15S	38,1
7	15N	2053,0	7	15S	31,9
8	15N; 15S; 30N	1437,1	8	15S	25,9
9	15N	1437,1	9	15S	27,0
10	15S	1642,4	10	15S	61,6
11	15S	1642,4	11	15S	62,5
12	15N; 15S	1026,5	12	15S	20,9
13	15S	2053,0	13	15S	43,2
14	15S	1642,4	14	15S	31,7
15	15N	1437,1	15	15N	19,1
16	15N	1231,8	16	15S	19,5
17	15S	1437,1	17	15S	18,4
18	15S	1437,1	18	15S	19,9
18a	15S	1231,8	18a	15S	2,3
19	15N; 30N; 50N	1026,5	19	15S	37,4
20	30N	1642,4	20	15S	11,0
21	15N	1437,1	21	15S	21,2
22	15N	1437,1	22	15N	13,1
23	15N; 15S	1231,8	23	15S	18,9
24	15N	1437,1	24	15S	19,2
25	15N; 15S	1231,8	25	15S	18,9
26	15N	1437,1	26	15S	15,3
27	15N	1026,5	27	15S	38,9
27a	15S; 30S	1231,8	27a	15S	3,9
28	15S	1437,1	28	15S	49,2
29	15S; 30S	1642,4	29	15S	13,2
30	15N	1231,8	30	15S	19,4
31	15N	1231,8	31	15S	18,2
32	15N	1437,1	32	15S	16,3
33	15N	821,2	33	15N	5,6
34	15S	1231,8	34	15S	10,1
35	15S	1231,8	35	15S	10,8
36	15S	821,2	36	15S	6,4
37	15S; 30S; 50S; 500S	615,9	37	15S	5,8

PM10

Le concentrazioni stimate per i PM10 mostrano livelli decisamente accettabili, se si considera che il valore massimo stimato è pari a 54,8 µg/m³, a 15 metri di distanza dalle carreggiate autostradali. Si consideri, a titolo indicativo, che la normativa impone – per la media sulle 24 ore – il valore limite di 50 µg/m³.

Per quanto riguarda invece i valori medi, il più alto è pari a 2,4 µg/m³. Il DM 60/02 pone, sulla media annua, il valore limite di 40 µg/m³. Come si vede i valori simulati risultano inferiori di un ordine di grandezza rispetto al limite imposto dalla normativa vigente.

RICETTORE		PM10 - MAX (µg/m³)	RICETTORE		PM10 - MEDIA (µg/m³)
LINK	POSIZIONE		LINK	POSIZIONE	
1	15S	40,0	1	15S	1,8
2	15S	54,8	2	15S	1,6
3	15N	46,3	3	15S	1,6
4	15S	43,0	4	15S	2,0
4a	15N	48,2	4a	15N	0,5
5	15S	49,1	5	15S	2,0
6	15N	50,1	6	15S	1,8
7	15S	47,1	7	15S	1,6
8	15N	47,8	8	15S	1,5
9	15N	41,1	9	15S	1,5
10	15S	42,6	10	15S	2,4
11	15S	40,7	11	15S	2,4
12	15S	30,7	12	15S	1,2
13	15S	54,1	13	15S	1,6
14	15S	44,7	14	15S	1,3
15	15S	34,6	15	15N	1,3
16	15N	33,3	16	15S	1,1
17	15S	39,0	17	15S	1,1
18	15S	41,6	18	15N	1,1
18a	15N	34,8	18a	15S	0,3
19	15N	30,9	19	15N	1,6
20	15N	40,2	20	15N	1,1
21	15N	34,5	21	15S	1,2
22	15N	32,6	22	15S	1,0
23	15S	32,7	23	15S	1,2
24	15N	40,0	24	15S	1,2
25	15S	35,0	25	15S	1,2
26	15N	35,1	26	15S	1,1
27	15N	34,1	27	15S	1,9
27a	15S	38,6	27a	15S	0,3
28	15S	45,3	28	15S	2,1
29	15S	43,5	29	15S	1,1
30	15S	33,8	30	15S	1,3
31	15N	39,9	31	15S	1,2
32	15N	32,1	32	15S	1,1
33	15N	21,5	33	15S	0,7
34	15S	31,7	34	15S	0,9
35	15S	30,4	35	15S	0,9
36	15S	22,0	36	15S	0,8
37	15S	15,8	37	15S	0,8

Impatti previsti

Lo studio della componente allo stato attuale ha mostrato l'evidenza di una condizione connotata dall'elevata antropizzazione del territorio, che determina un livello qualitativo tipico di aree ad elevata urbanizzazione e/o caratterizzate da insediamenti produttivi e da importanti reti di infrastrutture.

Il contributo del progetto alla qualità esistente nelle aree interessate dal tracciato del passante autostradale dovrebbe risultare rilevabile nelle aree più prossime alla sede stradale, anche se, per loro natura, le emissioni da traffico perdono rapidamente di importanza all'aumentare della distanza dalle carreggiate. Si tratta infatti di emissioni di inquinanti a pochi centimetri di altezza dal suolo, la cui spinta dovuta alle differenze di temperatura non è in grado di provocare fenomeni di dispersione significativi che sono semmai dominati dalla turbolenza creata dal movimento degli autoveicoli. La dispersione risulta prevalente nella stessa sede stradale, piuttosto che nel suo intorno.

Tale condizione è peraltro dimostrata dai risultati delle simulazioni e dalle concentrazioni stimate nei punti ricettori. Si osserva la presenza di valori elevati nelle immediate vicinanze della sede stradale (i massimi sono misurati nei ricettori più prossimi, a 15 metri dal centro della sede stradale) e decadono rapidamente allontanandosi da essa.

Il grafico successivo, relativo all'andamento dei valori medi del biossido di azoto, mostra in maniera chiara tale diminuzione. Il grafico è ottenuto calcolando la media per ogni ricettore posto ad uguale distanza dal centro della sede stradale.

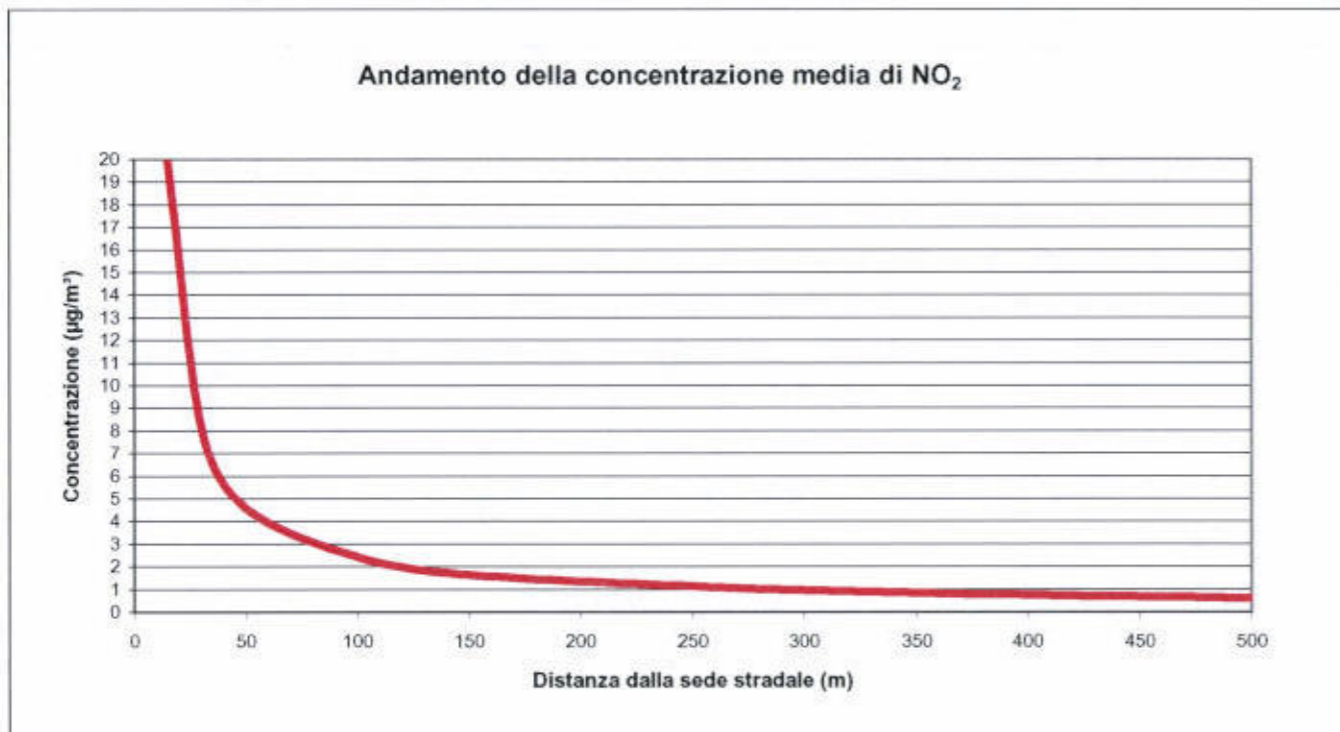


Grafico 11 – Rappresentazione della diminuzione delle concentrazioni in funzione della distanza dalla sede stradale

Sulla base dei risultati ottenuti si può definire il contributo delle emissioni di CO (massimo pari a 3,4 mg/m³) non preoccupante. Il massimo tra i valori medi è pari a 0,133 mg/m³ a 15 metri di distanza dalle carreggiate di marcia, per cui a distanze superiori il contributo diventa difficilmente rilevabile.

Per quanto riguarda il biossido di azoto, i valori massimi sono decisamente superiori, mediamente dell'ordine dei 1400 µg/m³ a 15 metri di distanza dal centro dell'autostrada. Il più alto tra i valori medi (anch'esso a 15 metri) è di poco superiore a 60 µg/m³. Il contributo dell'NO₂ è sicuramente rilevante, ma è bene ricordare che le simulazioni sono state condotte utilizzando dati di partenza decisamente cautelativi (vedere paragrafo sulla scelta dei fattori di emissione). Il parco macchine scelto come rappresentativo è, per esigenze di input del modello utilizzato, molto semplificato e tale semplificazione ha determinato la scelta di considerare solo alcune categorie di automezzi. In queste categorie non sono stati inseriti i mezzi alimentati a gas, che costituiscono invece un contributo di crescente importanza. Anche i motori alimentati con combustibili convenzionali (benzina, gasolio) tendono a livelli di emissione sempre minori, sulla base delle tecnologie già disponibili allo stato attuale e che avranno sempre maggiore diffusione negli anni a venire.

E' anche il caso di specificare che le emissioni prodotte – pur rappresentando un incremento netto a livello strettamente locale – rimangono sostanzialmente le stesse a livello di area vasta. Infatti i volumi di traffico previsti sul passante autostradale non rappresentano un flusso aggiuntivo rispetto a quello presente nella intera rete, ma saranno costituiti da flussi che si sottrarranno alla viabilità esistente, con particolare riferimento alla tangenziale di Mestre, alla cui decongestione è destinata principalmente l'opera in progetto.

Si sottolinea anche che rappresenta un contributo sostanziale all'inquinamento da traffico la formazione di code e di situazioni di traffico rallentato, che costituisce un elemento caratterizzante della tangenziale di Mestre. La realizzazione del passante autostradale, alleggerirebbe anche la viabilità complementare, costituita dalle strade statali poste radialmente rispetto all'area urbana di Mestre, frequentemente congestionate.

Per cui il bilancio finale, valutando le modifiche indotte sulla rete stradale considerata a vasta scala, dovrebbe risultare positivo, in quanto, a fronte di un peggioramento nelle aree interessate dal tracciato della nuova opera, la qualità complessiva dell'area vasta dovrebbe migliorare, in virtù di una più efficiente distribuzione dei volumi di traffico sulla rete stradale e autostradale e di un minor tempo di permanenza degli autoveicoli nelle sedi di viaggio.

Mitigazioni

In fase di esercizio, le mitigazioni degli impatti sulla componente atmosfera, nello specifico sul livello qualitativo dell'aria, sono rappresentate da tutte quelle azioni in grado di intercettare gli inquinanti che dalla sede stradale disperdono nell'ambiente circostante. La piantumazione di specie vegetali nei tratti in rilevato permette l'abbattimento delle concentrazioni al suolo, così come la presenza di barriere di qualsiasi genere (es. barriere fonoassorbenti) costituisce un ostacolo alla diffusione degli inquinanti.

Per la specificità degli impatti in funzione della tipologia dell'opera, è il caso di dire che le più efficaci mitigazioni sono rappresentate da tutte le azioni volte alla diminuzione dei flussi di traffico e del tempo di permanenza dei veicoli lungo le arterie. Tutte le azioni volte a ridurre i fenomeni di congestione del traffico determinano una mitigazione dell'impatto, così come la tecnologia contribuisce a migliorare le performances ambientali dei veicoli per quanto riguarda le emissioni.

3.3.7.5. Emissioni in fase di costruzione

La fase di realizzazione dell'opera in progetto dovrebbe protrarsi per un periodo di circa quattro anni e il cantiere sarà organizzato in una serie di lotti, la cui successione – temporale e fisica – disegna il tracciato del passante, dall'innesto al casello di Dolo fino al termine, in prossimità di Quarto d'Altino.

La suddivisione è stata forzata dalla presenza di barriere naturali e delle infrastrutture viarie esistenti che disegnano sul territorio una sorta di compartimenti che hanno condizionato la programmazione

dei lavori. La realizzazione prioritaria – rispetto al tracciato autostradale – delle opere complementari, permetterà l'accesso ai tratti non collegati dalla viabilità esistente. L'intero tracciato è stato diviso in 5 lotti, di seguito descritti:

1. LOTTO 1 – Da Roncoduro al Taglio (canale di Mirano). L'accesso al primo lotto è garantito a sud dal casello di Dolo e a nord dalla bretella di Vetrego, il cantiere sarà localizzato presso l'area, di proprietà dell'A4 Venezia-Padova, presso il parcheggio del casello di Dolo. Durata: 18 mesi circa.
2. LOTTO 2 – Dal Taglio alla ferrovia Venezia-Trento. L'accesso avverrà dal nuovo collegamento tra Borbiago e Crea e il cantiere sarà posizionato presso il futuro casello di Spinea. Durata: 18 mesi circa.
3. LOTTO 3 – Dalla ferrovia Venezia-Trento alla Castellana. Per permettere il transito da sud, verrà realizzata la variante di Martellago, oltre a piste di cantiere dalla Fossa di Crea. Il cantiere si troverà nel futuro casello di Martellago. Durata: 18 mesi circa.
4. LOTTO 4 – Dalla Castellana al Terraglio. I cantieri saranno accessibili dalla circonvallazione nord di Mogliano, quando completata e i cantieri saranno collocati all'imbocco ovest della trincea del Terraglio e a Cappella di Scorzè. Durata: 18 mesi circa.
5. LOTTO 5 – Dal Terraglio all'A27. Sarà realizzato in via prioritaria il Terraglio est, di modo da evitare l'attraversamento dei centri abitati. I cantieri saranno localizzati presso il futuro casello di Preganziol e dell'area di servizio. Durata: 18 mesi circa.

Le azioni previste nella fase di realizzazione sono principalmente da ricondursi ad attività di scavo, di demolizione e di costruzione. Il materiale movimentato nelle fasi di scavo è pari a circa 3,1 milioni di metri cubi, che eguaglia le necessità di inerti per la realizzazione dei rilevati stradali.

Il materiale scavato si suddivide così nelle varie aree di intervento:

Volumetria (m ³)					
Lotto 1	Lotto 2	Lotto 3	Lotto 4	Lotto 5	Totale
698.500	471.000	455.500	598.500	879.500	3.100.000

Considerando anche il fabbisogno di materiali per la realizzazione dei manufatti (produzione di calcestruzzi, fondazioni e pavimentazioni stradali), il volume totale necessario è pari a circa 4 milioni di metri cubi, con un fabbisogno netto di circa 1,1 milioni di m³ (tenendo conto che dei 3,1 milioni di metri cubi scavati, circa 0,2 saranno utilizzati come copertura discarica).

I terreni provenienti dagli scavi sono costituiti prevalentemente da argilla e limo, e in misura minore da sabbia, come risultato dalle indagini geognostiche eseguite.

Per quanto riguarda gli impatti sulla qualità dell'aria, essi sono dovuti prevalentemente alla produzione di polveri durante le fasi di escavazione e trasporto; a questo si aggiungono i prodotti di combustione (NO_x, SO₂, polveri, CO, incombusti) dei motori dei mezzi impegnati nel cantiere, quali autocarri, ruspe, gru, pale cingolate e gommate, compattatori.

Facendo riferimento allo standard EPA di emissione di polveri per cantieri di 0,3 Kg/m²/mese (US EPA AP 42), si può affermare, in prima approssimazione, che la movimentazione di terreno per la costruzione delle opere avrà emissioni di 1-2 ordini di grandezza superiore rispetto a tale standard.

Infatti, tenendo conto che i lavori sui vari lotti dureranno mediamente un anno e mezzo, il materiale movimentato nelle aree di intervento sarà di circa 25.000-50.000 tonnellate al mese con una sospensione di circa 4.000-8.000 tonnellate di polvere, su aree di intervento che variano dai 400.000 ai 500.000 m². Ciò comporta valori di emissione da movimentazione terre pari a 10-15 Kg/m²/mese.

Si tenga conto comunque che lo standard fa riferimento a cantieri di costruzione di medie dimensioni, e soprattutto che le aree di cantiere sono prevalentemente lontane da zone residenziali e che la propagazione e diffusione delle polveri sospese a bassa quota in condizioni normali di vento sono limitate a distanze dell'ordine delle centinaia di metri.

Il contributo delle polveri emesse in fase di trasporto non modifica, in termini di ordine di grandezza, i valori di emissione suddetti nelle aree di cantiere, Per quanto riguarda invece il passaggio dei mezzi in aree esterne alle zone di intervento, le emissioni sono difficilmente calcolabili data la complessità dell'intervento, Si tenga conto comunque che si tratta di emissioni localizzate, istantanee (ovvero di brevissima durata), in un arco di tempo limitato.

Un impatto di minore importanza quali-quantitativa è quello dovuto alle immissioni di inquinanti da parte dei motori dei mezzi di cantiere. In questo caso la gamma di specie inquinanti emesse è più vasta e comprende, oltre alle polveri, tutti i tipici inquinanti dei prodotti di combustione: ossidi di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), ossidi di zolfo (SO_x) e idrocarburi incombusti (HCT). Occorre comunque rilevare che i mezzi che operano alla realizzazione dell'opera sono equipaggiati con efficaci sistemi di abbattimento delle emissioni gassose, richiesti dalle normative per la tutela della salute dei lavoratori.

Una valutazione quantitativa dell'impatto sull'atmosfera dovuto alla fase di costruzione risulta, in questo caso, assai problematica. E' possibile supporre che, data l'ampiezza dell'area interessata dalla fase di realizzazione e in considerazione degli accorgimenti adottati in questa fase, gli impatti determinati dal cantiere, pur generando effetti negativi, sono caratterizzati da reversibilità.

3.3.8. Rumore

3.3.8.1. Premessa metodologica

Lo Studio di Impatto Ambientale, componenti "rumore e vibrazioni", relativo al progetto preliminare dell'Autostrada A4 - Variante di Mestre - Passante Autostradale si sviluppa, in accordo con quanto predisposto dal D.P.C.M. del 10/8/88 n. 377 e relative norme tecniche di attuazione. In particolare lo studio è preposto ad illustrare:

- lo stato attuale dell'ambiente
- le modifiche introdotte dall'opera;
- la compatibilità dell'opera con gli standard esistenti;
- le eventuali opere di mitigazione necessarie.

L'analisi dello stato acustico attuale dell'ambiente prefigura una caratterizzazione dei livelli sonori ante operam all'interno di un corridoio di interferenza acustica di ampiezza di 250 m per lato a partire dal ciglio esterno della sede stradale. All'uopo si è resa necessaria un'apposita campagna di rilievi fonometrici.

L'analisi dello stato acustico futuro dell'ambiente viene eseguita con l'impiego di un modello matematico previsionale, tarato sulla base delle proiezioni di traffico veicolare futuro sul passante autostradale stesso e sulle opere viarie complementari. Per verificare la compatibilità del progetto con gli standard, lo studio tiene conto delle leggi nazionali vigenti e di quelle di prossima emanazione in materia di immissioni sonore in ambiente esterno. Il confronto tra i livelli di rumore previsti ed i valori limite di immissione di rumore nelle varie classi di destinazione d'uso del territorio, permette poi di determinare gli obiettivi di mitigazione acustica, sui quali sono dimensionati gli eventuali interventi attivi e passivi di mitigazione.

Il presente studio è stato eseguito dall'ing. Piergiuseppe Bacco, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Torino al n. 5206S, tecnico competente in acustica ambientale con Decreto della Giunta Regione Piemonte n. 40-12447 del 30/09/96.

3.3.8.2. Riferimenti normativi

Allo stato attuale, per la valutazione della tollerabilità del rumore in ambiente esterno e negli edifici, sono vigenti le seguenti disposizioni di legge:

- D.P.C.M. 1/3/91 (G.U. n. n. 57 del 8/3/91)
Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge 447 del 26/10/95 (G.U. n. 254 del 30/10/95)
Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14/11/97 (G.U. n. 280 del 1/12/97)
Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- D.M. Ambiente 16/03/98 (G.U. n. 76 del 1/4/98)
Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- D.M. Ambiente 29/11/2000

Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore

Il rumore prodotto dal traffico stradale, ai sensi dell'art. 11 della Legge 447/95, sarà regolamentato con un apposito Decreto del Presidente della Repubblica, attualmente in fase di bozza. Tenuto conto che al momento del completamento dei lavori tale decreto sarà verosimilmente emanato, si è ritenuto corretto impostare il presente studio sulla base di tale bozza.

Bozza di regolamento per la prevenzione ed il contenimento da rumore nelle infrastrutture stradali

Il decreto si applica alle infrastrutture stradali esistenti, a quelle in corso di potenziamento od ampliamento, alle infrastrutture di nuova realizzazione. Con particolare riferimento alle infrastrutture autostradali il decreto stabilisce una "fascia territoriale di pertinenza", a partire dal ciglio dell'infrastruttura stessa, di ampiezza pari a:

- 60 m per le autostrade e le strade extraurbane principali e secondarie
- 30 m per le tratte autostradali di attraversamento urbano, le tangenziali e strade urbane di scorrimento

Nel primo caso (caso in cui rientra l'opera in progetto), all'interno della fascia territoriale di pertinenza i valori limite di immissione in ambiente esterno dovuti all'esercizio dell'infrastruttura sono i seguenti:

- infrastrutture di nuova costruzione o in ampliamento: 65 dB(A) $L_{Aeq,6-22h}$
55 dB(A) $L_{Aeq,22-6h}$

In ambiente abitativo non si applica il criterio differenziale così come definito dagli articoli 2,6 e 7 del D.P.C.M. 14/11/97.

Al di fuori della suddetta fascia territoriale di pertinenza, si applicano i limiti di immissione in ambiente esterno indicati nella Tabella C del D.P.C.M. 14/11/97, definiti in base alla zonizzazione acustica del territorio interessato. Si riportano, di seguito, le sei classi di destinazione d'uso con i limiti relativi:

I	Aree protette	50 dB(A) $L_{Aeq,6-22h}$	40 dB(A) $L_{Aeq,22-6h}$
II	Aree residenziali	55 dB(A) $L_{Aeq,6-22h}$	45 dB(A) $L_{Aeq,22-6h}$
III	Aree miste	60 dB(A) $L_{Aeq,6-22h}$	50 dB(A) $L_{Aeq,22-6h}$
IV	Aree di intensa attività umana	65 dB(A) $L_{Aeq,6-22h}$	55 dB(A) $L_{Aeq,22-6h}$
V	Aree prevalentemente industriali	70 dB(A) $L_{Aeq,6-22h}$	60 dB(A) $L_{Aeq,22-6h}$
VI	Aree esclusivamente industriali	70 dB(A) $L_{Aeq,6-22h}$	70 dB(A) $L_{Aeq,22-6h}$

D.M. Ambiente 29/11/2000

Il Decreto, di recente applicazione, stabilisce i criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore. Il decreto in sostanza, considerata la necessità di stabilire criteri omogenei per la realizzazione delle attività di risanamento dall'inquinamento da rumore prodotto dall'esercizio delle infrastrutture dei trasporti, traccia le linee guida di comportamento per la predisposizione dei piani di intervento. Il decreto è così rivolto a situazioni di inquinamento acustico determinate da infrastrutture esistenti sul territorio al momento dell'entrata in vigore del medesimo.

La nuova struttura in oggetto, non rientrerebbe pertanto nell'ambito di tale decreto, ma bensì in quello della bozza di regolamento citata al paragrafo precedente. Il D.M. Ambiente 29/11/2000 stabilisce tuttavia dei criteri di ordine tecnico che possono essere presi a riferimento per lo sviluppo di un progetto acustico di una nuova infrastruttura di trasporto. In particolare:

- nell'Allegato 2, il decreto stabilisce i criteri di progettazione degli interventi di risanamento
- nell'Allegato 3, il decreto indica le caratteristiche ed i costi degli interventi di bonifica acustica

Il presente studio viene sviluppato in linea generale secondo i criteri richiamati nell'Allegato 2 e stabilisce le caratteristiche degli interventi di mitigazione sulla base delle tipologie indicate nell'Allegato 3.

3.3.8.3. Situazione ambientale ante operam

Zonizzazione acustica dell'area di studio

Il corridoio di studio considerato è rappresentato dalla fascia territoriale di pertinenza definita dalla bozza di D.P.R., di 60 m. da ambo i lati a partire dal ciglio dell'autostrada, nonché da due ulteriori fasce parallele al tracciato autostradale, poste ciascuna a lato del tracciato a partire dai confini della fascia territoriale di pertinenza sino a 250 m dal ciglio dell'autostrada.

All'interno della fascia territoriale di pertinenza si applicano i seguenti limiti di immissione:

- valore limite di immissione periodo diurno: 65 dB(A) LAeq,6-22h
- valore limite di immissione periodo notturno: 55 dB(A) LAeq,22-6h

Al di fuori di tale fascia si applicano i limiti della zonizzazione acustica ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97. Nella Tabella 1 si riassume lo stato di attuazione della zonizzazione acustica al novembre 2002 nei Comuni interessati dal progetto.

Stato di attuazione della zonizzazione acustica (novembre 2002)

Comuni	Stato
Casale sul Sile	In fase di predisposizione
Dolo	In fase di adozione
Mestre	In fase di adozione
Martellago	Adottata
Mira	In fase di adozione
Mirano	In fase di adozione
Mogliano Veneto	Adottata
Pianiga	In fase di adozione
Preganziol	In fase di predisposizione
Quarto d'Altino	Adottata
Salzano	Non esiste
Scorzè	In fase di predisposizione
Spinea	Adottata
Zero Branco	Adottata ma non approvata, consultabile

Nelle **Tavole Grafiche** riportate nell'**Allegato 2**, relativamente alla fascia di studio esaminata, si è evidenziata la zonizzazione acustica definita dai Comuni che hanno adottato tale piano o che sono nella fase di predisposizione o di adozione dello stesso.

Nella fascia di studio per la quale non si dispone ancora di un piano di zonizzazione acustica, al fine di poter attribuire a ciascun ricettore esterno alla fascia territoriale di pertinenza i limiti prescritti dal D.P.C.M. 14/11/97, il tecnico competente ha stabilito una zonizzazione acustica di tentativo sulla base dei sopralluoghi effettuati durante il recente monitoraggio fonometrico.

Stato attuale del rumore

La necessità di caratterizzare l'ambiente sonoro attuale ha richiesto lo svolgimento di una campagna di rilievi fonometrici presso le principali aree urbanizzate interessate dall'opera.

La strumentazione adottata è conforme al D.M. Ambiente 16/3/98. La catena di misura è costituita da un analizzatore real-time in bande di 1/3 ottava LARSON & DAVIS mod. 824 (N/S 824AO324), preamplificatore LARSON & DAVIS mod. PRM902 (N/S 0610), microfono campo libero 1/2" LARSON & DAVIS mod. 2541 (N/S 5235). Essa è stata tarata dal Centro SIT n. 54 in data 10/09/2002 (certificato 2002/315/F) e calibrata all'inizio ed al termine di ogni ciclo di misura con calibratore BRUEL & KJAER mod. 4231 (N/S 1807353, taratura Centro SIT n. 54, certificato n. 2002/316/C del 10/09/2002).

I rilievi sono stati effettuati tra il 4 ed il 7 novembre 2002 da personale tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della Legge n. 447/95. Sono state selezionate 19 postazioni di misura presso le quali è stata effettuata una caratterizzazione acustica con tecnica di campionamento. La metodica applicata, consiste nel campionamento per 10', scelti nell'ambito di alcune ore del tempo di riferimento, limitatamente ad un solo giorno. E' stato eseguito un rilevamento ripetuto in 2 periodi di osservazione orari durante il periodo diurno ed un rilevamento in 2 periodi di osservazione orari durante il periodo notturno.

Le 19 postazioni di misura selezionate sono le seguenti:

- P1) Mirano, località Vetrego, campo sportivo e nucleo urbano
- P2) Mirano, via Caldana n. 23 (S.P. n. 30), nucleo residenziale
- P3) Spinea, località Crea, nucleo residenziale
- P4) Spinea, via Vecellio 21, nucleo residenziale
- P5) Martellago, località Rosignago, via Zigaraga, nucleo residenziale
- P6) Salzano, via Villetta 114, nucleo residenziale
- P7) Martellago, via delle Motte 93, nucleo residenziale
- P8) Martellago, via Santo Stefano 22, nucleo residenziale
- P9) Martellago, via Boschi 45, nucleo residenziale
- P10) Martellago, via Trieste 16, nucleo residenziale
- P11) Scorzè, via Moglianese-Cappella n. 101b, nucleo residenziale/agricolo
- P12) Mogliano Veneto, località Campocroce, Via Vespucci 14, nucleo urbano
- P13) Preganziol, via C.A. Dalla Chiesa, nucleo misto
- P14) Preganziol, via Pesare 38, nucleo residenziale
- P15) Mogliano Veneto, via Roette 26b, nucleo residenziale/agricolo
- P16) Mogliano Veneto, frazione Bonisiolo, campo sportivo e nucleo residenziale
- P17) Mogliano Veneto, frazione Bonisiolo, via Prati 7, nucleo residenziale/agricolo
- P18) Spinea, via Crea 23, nucleo residenziale
- P19) Mira, località Oriago, via Lusore ang. via Marostica, nucleo urbano

Nell'**Allegato 1** si riportano le analisi dei rilievi fonometrici. Per ogni postazione si forniscono due schede contenenti:

- la localizzazione planimetrica del punto di misura in scala 1:10.000
- un giudizio sulla significatività delle sorgenti sonore attuali (alta, media, bassa, nulla)
- l'elenco delle quattro misure effettuate (due diurne e due notturne) con i relativi riferimenti temporali e risultati acustici: livello sonoro equivalente ponderato A (L_{Aeq}), fattori correttivi da applicarsi in presenza di rumore con componenti tonali od impulsive (K_T , K_B), livello sonoro equivalente ponderato A corretto ($L_{Aeq,corr}$)
- la sintesi delle misure: livello sonoro equivalente ponderato A medio diurno ($L_{Aeq, Medio}$), media dei L_{Aeq} delle due misure diurne; livello sonoro equivalente ponderato A medio notturno ($L_{Aeq, Medio}$): media dei L_{Aeq} delle due misure notturne
- i limiti di immissione sonora dell'area in esame nei periodi diurno e notturno ($L_{Aeq, Limite}$)
- le time-history del livello di pressione sonora ponderato A dei quattro rilievi con indicazione dei relativi livelli sonori equivalenti ponderati A (L_{Aeq})

Nella **Tabella 2** si riassumono, per ciascuna postazione di misura e per ciascun periodo di riferimento, i risultati dei rilievi fonometrici in termini di livello equivalente medio ponderato A ($L_{Aeq,Medio}$) ed il relativo limite di immissione ($L_{Aeq,LIM}$).

Dall'esame della tabella risulta che in quasi tutti i punti di rilievo fonometrico gli attuali livelli sonori di immissione sono inferiori ai limiti diurni e notturni. In nessuna postazione di misura è stato rilevato rumore con presenza di componenti tonali e/o impulsive.

Livelli sonori attuali e relativi limiti di legge

Punto	Comune, Toponimo/Ricettore	Periodo Diurno		Periodo Notturno	
		L. Min.	L. Max.	L. Min.	L. Max.
P1	Comune di Mirano, Località Vetrego	49.5	60	48.5	50
P2	Comune di Mirano, Via Caldana n. 23	57.0	60	50.0	50
P3	Comune di Spinea, Località Crea	56.0	55	53.5	45
P4	Comune di Spinea, Via Vecellio 21	47.5	55	43.5	45
P5	Comune di Martellago, Loc. Rosignago	52.5	60	46.0	50
P6	Comune di Salzano, Via Villetta 114	56.5	60	48.0	50
P7	Comune di Martellago, Via delle Motte 93	54.0	60	50.0	50
P8	Comune di Martellago	42.0	60	40.5	50
P9	Comune di Martellago	53.5	60	53.0	50
P10	Comune di Martellago	48.0	60	44.0	50
P11	Comune di Scorzè	54.5	60	46.6	50
P12	Comune di Mogliano Veneto, Loc. C...	53.5	55	42.5	45
P13	Comune di Preganziol	59.5	65	52.5	55
P14	Comune di Preganziol	46.5	60	40.0	50
P15	Comune di Mogliano Veneto	51.0	60	43.5	50
P16	Comune di Mogliano Veneto, Fraz. ...	49.0	60	46.0	50
P17	Comune di Mogliano Veneto, Fraz. ...	50.5	60	45.5	50
P18	Comune di Spinea	47.5	60	43.5	50
P19	Comune di Mira	53.0	60	46.0	50

3.3.8.4. Situazione ambientale in fase di esercizio

Tipologia di strada e caratterizzazione dei flussi di traffico

Le caratteristiche del Passante Autostradale in progetto sono le seguenti:

- Corsie: 3 x 3,75 m. + 3 x 3,75 m.
- Spartitraffico: 4,00 m.
- Banchine: 3,00 m. + 3,00 m.
- Piattaforma stradale: 32.5 m min.

- Manto d'usura: drenante-fonoassorbente

La caratterizzazione dei flussi di traffico lungo la nuova infrastruttura è stata ricavata dallo studio del traffico contenuto nel quadro di riferimento progettuale.

Lo studio di impatto acustico ha preso in esame le cinque tratte in cui è stato suddiviso il Passante Autostradale:

- Tratta 1: Innesto A4 Dolo-Roncoduro - Casello Spinea
- Tratta 2: Casello Spinea - Casello Martellago
- Tratta 3: Casello Martellago - Casello Terraglio Est
- Tratta 4: Casello Terraglio Est - Zerman-Raccordo A27
- Tratta 5: Zerman-Raccordo A27 - innesto A4 Mestre Est

Sono state altresì esaminate le seguenti opere viarie complementari al Passante Autostradale aventi caratteristiche di strada extraurbana:

- Tratta 6: Collegamento stazione di Maerne
- Tratta 7: Raccordo Vetrego - A4
- Tratta 8: Casello Spinea - Svincolo Oriago
- Tratta 9: Variante di Robegano alla SP "Mestrina"
- Tratta 10: Variante di Martellago
- Tratta 11: Terraglio Est

e parte dei due tratti della Tangenziale di Mestre interessati dall'innesto con il nuovo Passante Autostradale:

- Tratta 12: Innesto A4 Dolo - Villabona - Rotatoria Miranese
- Tratta 13: Rotatoria Terraglio - Innesto A4 Quarto d'Altino

Nella Tabella 3 si riportano, per ciascuna tratta esaminata, i flussi di traffico disaggregati per periodi di riferimento della giornata e per tipologie di mezzi di trasporto, presi a riferimento per la modellazione di previsione di impatto acustico:

- TOMD = Traffico orario medio diurno (TGM diurno 6÷22h / 16 ore)
- TOMN = Traffico orario medio notturno (TGM notturno 22÷6h / 8 ore)
- %VPD = Percentuale di veicoli pesanti nel periodo diurno
- %VPN = Percentuale di veicoli pesanti nel periodo notturno

Flussi di traffico previsti nelle tratte esaminate

Tratta di strada		TOMD (6÷22h)		TOMN (22÷6h)	
		[veic/ora]		[veic/ora]	
		Totale	% VPD	Totale	% VPN
1	Innesto A4 Dolo-Roncoduro - Casello Spinea	2052	19%	715	37%
2	Casello Spinea - Casello Martellago	1218	19%	423	36%
3	Casello Martellago - Casello Terraglio Est	1254	16%	423	33%
4	Casello Terraglio Est - Zerman-Raccordo A27	1263	13%	409	27%
5	Zerman-Raccordo A27 - innesto A4 Mestre Est	914	8%	279	18%
6	Collegamento stazione di Maerne	1218	19%	423	36%
7	Raccordo Vetrego - A4	1749	23%	523	23%
8	Casello Spinea - svincolo Oriago	863	23%	258	23%
9	Variante di Robegano alla SP "Mestrina"	93	2%	28	2%
10	Variante di Martellago	662	17%	198	17%
11	Terraglio Est	556	23%	166	23%
12	Innesto A4 Dolo - Villabona - Rotatoria Miranese	5508	25%	2037	44%
13	Rotatoria Terraglio - Innesso A4 Quarto d'Altino	6821	31%	2703	53%

Modellazione acustica

La caratterizzazione dello stato ambientale nella fase di esercizio della nuova infrastruttura viene eseguita considerando gli interventi di mitigazione attiva e passiva necessari per il soddisfacimento dei limiti di immissione sonora assunti presso i ricettori interessati dal tracciato.

Tale attività viene effettuata con l'ausilio del modello previsionale MITHRA, conforme alla norma internazionale ISO 9613. Il lavoro viene condotto in modo tale da cercare di eliminare le criticità acustiche secondo il criterio dettato dall'art. 5 del D.M. Ambiente 29/11/2000, il quale prescrive che gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- direttamente sulla sorgente rumorosa
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore
- direttamente sul ricettore

In merito agli interventi sui ricettori si fa osservare che quanto indicato dal Decreto del Ministero dell'Ambiente non sarebbe applicabile, secondo la bozza del D.P.R. richiamata in apertura di relazione, alle infrastrutture di nuova realizzazione; il progetto, in base a questo assunto, ha cercato di

evitare di intervenire sui ricettori favorendo gli interventi sulla sorgente rumorosa (con pavimentazioni fonoassorbenti) e lungo la via di propagazione (con barriere fonoassorbenti).

L'ambito di studio è stato simulato tramite un file CAD tridimensionale ricavato dalle planimetrie di insieme e dei profili longitudinali del progetto preliminare.

I flussi di traffico sono stati assimilati a sorgenti lineari, una per ogni corsia di transito. Gli edifici ricettori sono stati considerati di due piani fuori terra (la verifica è stata compiuta per entrambi i piani, prendendo a riferimento il più sfavorito per la definizione delle opere di bonifica). Sono stati considerati i principali fenomeni caratterizzanti la propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore, quali le riflessioni del primo ordine e secondarie, le diffrazioni semplici e multiple, le attenuazioni per divergenza ed assorbimento.

La taratura del modello è stata effettuata sulla base dei dati di traffico riportati nella Tabella 3, delle velocità medie di esercizio ad essi correlate e della geometria della sede stradale.

Nell'ALLEGATO 4 si riporta una breve descrizione del codice di calcolo MITHRA.

Interventi di mitigazione attivi: pavimentazioni antirumore tradizionali

Le pavimentazioni antirumore tradizionali sono realizzate mediante conglomerati bituminosi di tipo aperto. Il loro alto grado di porosità (volume dei vuoti superiore al 20%), ottenuto grazie all'uso di bitumi modificati con polimeri, oltre a garantire una maggiore sicurezza in caso di pioggia grazie alle proprietà drenanti, consente anche di ottenere attenuazioni acustiche di circa 3 dB(A) per tutti i ricettori a prescindere dalla quota relativa all'infrastruttura.

Generalmente adottate in ambito autostradale, tali pavimentazioni possono essere a singolo o doppio strato. Nel primo caso esse sono costituite da uno strato di usura di circa 40 mm, realizzato con aggregati aventi granulometria di 6÷12 mm con discontinuità 2÷6 mm. Nel secondo caso esse sono costituite da uno strato sottostante, di 35÷40 mm di spessore, composto da aggregati più grossolani di natura calcarea, e da un secondo strato superiore, di norma 15÷20 mm di spessore, costituito da inerti più piccoli di natura basaltica. Rispetto alle pavimentazioni monostrato, queste ultime sono meno soggette all'intasamento per sporcizia e mantengono più a lungo nel tempo le proprietà drenanti e fonoassorbenti.

Relativamente ai requisiti acustici in opera, tali pavimentazioni mediamente garantiscono i coefficienti di fonoassorbimento riportati nella seguente tabella.

Coefficienti di fonoassorbimento tipici delle pavimentazioni antirumore

Incidenza normale ($\alpha = 90^\circ$)				Incidenza radente ($\alpha = 30^\circ$)			
Hz	400-630	800-1600	2000-2500	Hz	400-630	800-1600	2000-2500
$\alpha_s >$	0,10	0,30	0,50	$\alpha_s >$	0,25	0,50	0,25

Interventi di mitigazione passivi: barriere antirumore

Le barriere antirumore utilizzate per limitare le immissioni sonore della nuova infrastruttura in progetto sono di forma bidimensionale. Tali barriere possono raggiungere altezze comprese tra i 2 ed i 5 m. e lunghezze variabili in funzione della dimensione longitudinale dell'area da proteggere.

Il criterio di installazione delle barriere è quello di posizionarle alla minima distanza dalla carreggiata compatibilmente con le esigenze di sicurezza e di sagoma limite degli automezzi.

La resa acustica delle barriere è funzione della geometria sorgente-ricettore e della composizione spettrale del rumore che si deve attenuare. In linea di massima con l'utilizzo delle barriere bidimensionali si possono ottenere attenuazioni acustiche variabili da 7 a 14 dB(A).

Le tipologie di barriere disponibili sul mercato sono diverse:

- barriere metalliche (acciaio o alluminio)
- barriere trasparenti in PMMA, policarbonato, vetro stratificato
- barriere in calcestruzzo fonoisolante o fonoisolante-fonoassorbente
- barriere in legno
- biomuri

Esiste, ovviamente, la possibilità di realizzare barriere che coniugano architettonicamente i diversi materiali in modo da realizzare opere che ben si adattano alle diverse esigenze paesaggistiche.

Le barriere che più facilmente si adattano alle esigenze delle infrastrutture di trasporto, tenuto conto dei ridotti ingombri trasversali dei componenti, sono le barriere metalliche, generalmente abbinata ad elementi trasparenti che ne alleggeriscono l'impatto visivo; normalmente i pannelli inferiori, quelli che sono a contatto con il terreno e che subiscono maggiormente l'azione di corrosione o di attacco degli agenti atmosferici, sono realizzati in calcestruzzo.

Tipologia e geometria

Le barriere antirumore sono di tipo modulare fonoisolante-fonoassorbente in metallo, di altezza variabile come indicato in tabella, composte da pannelli di altezza 50 cm e larghezza "standard" 300 cm. Localmente alcuni pannelli in metallo possono essere sostituiti per motivi funzionali o estetici con pannelli realizzati in polimetilmetacrilato (PMMA) trasparente di spessore minimo 15 mm.

I pannelli sono inseriti in montanti di acciaio del tipo HEA 200 ad interasse 3 m, ancorati per mezzo di piastra di base ai tirafondi della fondazione, e dotati all'estremità libera di piastra di chiusura per evitare che i medesimi possano essere rimossi.

Le due file di pannelli inferiori sono realizzate in calcestruzzo fonoisolante-fonoassorbente per resistere meglio alle azioni degli agenti atmosferici.

Nei tratti di notevole lunghezza è previsto l'inserimento di porte di ispezione, aventi anche funzione di evacuazione rapida dalla sede stradale, realizzate con pannelli fonoassorbenti con caratteristiche analoghe a quelle della barriera in metallo, di larghezza libera ≥ 85 cm e altezza libera ≥ 190 cm. Le porte possono prevedersi all'incirca ogni 200 m di barriera.

Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche prestazionali acustiche degli elementi costituenti le barriere sono mediamente le seguenti:

- Indice di isolamento superiore o uguale a 28 dB per i pannelli metallici e superiore o uguale a 30 dB per i pannelli in calcestruzzo.
- l'indice di isolamento uguale a 24 dB per i pannelli realizzati in PMMA
- Coefficiente di assorbimento acustico α_s

Pannello fonoisolante-monoassorbente in calcestruzzo con trattamento superficiale fonoassorbente						
Hz	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha_s >$	0,10	0,30	0,50	0,60	0,60	0,55
Pannello fonoisolante-monoassorbente metallico						
Hz	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha_s >$	0,35	0,70	0,80	0,80	0,80	0,75

Caratteristiche di inserimento nell'infrastruttura

Le barriere vengono disposte ai margini della sede stradale in modo da non interferire con le opere idrauliche e da rispettare le sagome limite degli autoveicoli. Esse sono normalmente disposte parallele al tracciato stradale e si adeguano al profilo longitudinale del tracciato.

Caratteristiche estetiche

I pannelli in metallo possono avere diverse gradazioni di colorazione per un miglior inserimento ambientale. Dal lato della barriera prospiciente le aree abitate, per una migliore integrazione visiva nel paesaggio, possono essere messe a dimora specie rampicanti a rapido accrescimento.

Interventi di mitigazione passivi: serramenti fonoisolanti

Non disponendo di un apposito censimento illustrante tutti gli edifici esistenti interessati dall'impatto acustico ed i loro requisiti acustici passivi di facciata, il dimensionamento dell'intervento è stato svolto prendendo a riferimento gli edifici di "primo fronte", ipotizzando la sostituzione degli infissi esistenti con altri aventi idoneo "potere fonoisolante".

La Norma UNI 8204 stabilisce tre classi di prestazioni acustiche: R1, R2 e R3; ciascuna classe assicura un diverso indice di isolamento acustico R_w . La classe R1 include serramenti in grado di garantire un R_w compreso tra 20 e 27 dB(A), la classe R2 un R_w compreso tra 27 e 35 dB(A); la classe R3 un R_w superiore a 35 dB(A). I serramenti esterni che offrono un potere fonoisolante minore di 20 dB(A) non sono presi in considerazione.

In sede di progettazione degli interventi sono state considerate prestazioni acustiche pari a 25 dB(A) per la Classe R1, 30 dB(A) per la Classe R2 e 35 dB(A) per la Classe R3.

La scelta della tipologia di serramento è stata effettuata verificando che il livello in ambiente interno, pari alla differenza tra il livello di immissione in facciata post operam ed il potere fonoisolante del serramento, fosse inferiore ai limiti di immissione interni (a centro stanza e a finestre chiuse) indicati nella bozza di D.P.R.

Considerando i risultati dello studio, si evidenzia che in nessun caso è necessario adottare serramenti di Classe R2 e R3.

I serramenti di classe R1, sempre con riferimento alla Norma UNI 8204, dovranno disporre di vetro semplice con lastra di medio spessore (4÷6 mm) e guarnizioni addizionali o, in alternativa, doppio vetro con lastre di spessore 3 mm e distanza tra queste di almeno 40 mm.

Si ritiene opportuno indicare che la soluzione che coniuga perfettamente prestazioni acustiche e prestazioni termiche, è quella che prevede doppi vetri di spessore 4 mm con intercapedine minimo di 9 mm, e l'utilizzo di guarnizioni tra telaio fisso e ante apribili.

Stato futuro del rumore

Nella Tabella 6 si riportano i risultati della caratterizzazione acustica post operam in periodo diurno e notturno. Essa contiene:

- i punti di verifica
- la tavola di riferimento
- la classe di destinazione d'uso della zona in cui ricade il punto di verifica
- il livello sonoro di immissione diurno senza interventi di mitigazione (Imm)
- il livello sonoro di immissione diurno con interventi di mitigazione (Imm.Mit)
- il limite del livello sonoro di immissione diurno (Limite)
- il livello sonoro di immissione notturno senza interventi di mitigazione (Imm)
- il livello sonoro di immissione notturno con interventi di mitigazione (Imm.Mit)
- il limite del livello sonoro di immissione notturno (Limite)
- la necessità di un intervento di mitigazione passiva sul ricettore

In Allegato 2 si riportano le Tavole di Progetto (da 01 a 13) in scala 1:10.000 con indicazione dei punti di rilievo fonometrico ante operam, dei punti di verifica dell'impatto acustico in fase di esercizio e delle barriere antirumore necessarie per mitigare tale impatto.

A - Risultati della caratterizzazione acustica post operam

Punto	Tav.	Piano f.t.	Classe	L _{Aeq} 6-22h [dBA]			L _{Aeq} 22÷6h [dBA]			Int. Ric.
				Imm.	Imm. Mit.	Limite	Imm.	Imm. Mit.	Limite	
1	01	Primo	F.T.P.	66	58	65	63	55	55	--
	01	Secondo	F.T.P.	68	58	65	65	55	55	--
2	01	Primo	F.T.P.	66	58	65	63	55	55	--
	01	Secondo	F.T.P.	68	58	65	65	55	55	--
3	01	Primo	F.T.P.	63	58	65	60	55	55	--
	01	Secondo	F.T.P.	65	58	65	62	55	55	--
4	01	Primo	F.T.P.	62	57	65	59	54	55	--
	01	Secondo	F.T.P.	64	58	65	61	55	55	--
5	01	Primo	III	54	51	60	53	50	50	--
	01	Secondo	III	55	52	60	53	50	50	--
6	01	Primo	V	61	59	70	58	56	60	--
	01	Secondo	V	61	60	70	58	57	60	--
7	01	Primo	IV	57	55	65	54	52	55	--
	01	Secondo	IV	57	55	65	54	53	55	--
8	01	Primo	F.T.P.	60	54	65	57	51	55	--
	01	Secondo	F.T.P.	61	55	65	58	52	55	--
9	01	Primo	IV	60	58	65	56	54	55	--
	01	Secondo	IV	61	59	65	57	55	55	--
10	01	Primo	F.T.P.	60	54	65	58	52	55	--
	01	Secondo	F.T.P.	61	54	65	59	52	55	--
11	01	Primo	F.T.P.	60	56	65	58	54	55	--
	01	Secondo	F.T.P.	60	56	65	58	54	55	--
12	01	Primo	III	55	50	60	53	48	50	--
	01	Secondo	III	55	50	60	53	48	50	--
13	01	Primo	F.T.P.	62	53	65	63	54	55	--
	01	Secondo	F.T.P.	63	54	65	64	55	55	--
14	01	Primo	F.T.P.	58	55	65	57	54	55	--
	01	Secondo	F.T.P.	58	55	65	57	54	55	--
15	01	Primo	III	55	52	60	53	50	50	--

	01	Secondo	III	55	53	60	53	50	50	--
16	02	Primo	F.T.P.	69	59	65	71	61	55	R1
	02	Secondo	F.T.P.	70	60	65	72	62	55	R1
17	02	Primo	F.T.P.	67	59	65	68	60	55	R1
	02	Secondo	F.T.P.	68	59	65	70	61	55	R1
18	02	Primo	III	57	52	60	55	50	50	--
	02	Secondo	III	58	52	60	56	50	50	--
19	02	Primo	III	55	52	60	53	50	50	--
	02	Secondo	III	56	52	60	54	50	50	--
20	02	Primo	III	55	52	60	53	50	50	--
	02	Secondo	III	56	52	60	54	50	50	--
21	02	Primo	III	53	50	60	52	49	50	--
	02	Secondo	III	53	50	60	52	49	50	--
22	02	Primo	III	52	51	60	50	49	50	--
	02	Secondo	III	52	51	60	50	49	50	--
23	02	Primo	III	56	53	60	53	50	50	--
	02	Secondo	III	57	53	60	54	50	50	--
24	02	Primo	III	57	51	60	55	49	50	--
	02	Secondo	III	58	53	60	55	50	50	--

B - Risultati della caratterizzazione acustica post operam

Punto	Tav.	Piano f.t.	Classe	L _{Aeq} 6-22h [dBA]			L _{Aeq} 22÷6h [dBA]			Int. Ric.
				Imm.	Imm. Mit.	Limite	Imm.	Imm. Mit.	Limite	
25	02	Primo	III	56	53	60	53	50	50	--
	02	Secondo	III	57	53	60	54	50	50	--
26	02	Primo	III	61	53	60	58	50	50	--
	02	Secondo	III	62	53	60	59	50	50	--
27	02	Primo	III	57	53	60	54	50	50	--
	02	Secondo	III	58	53	60	55	50	50	--
28	02	Primo	III	53	52	60	50	49	50	--
	02	Secondo	III	53	52	60	50	49	50	--
29	02	Primo	III	55	53	60	52	50	50	--
	02	Secondo	III	55	53	60	52	50	50	--
30	02	Primo	III	63	58	60	60	55	50	R1
	02	Secondo	III	66	59	60	63	56	50	R1
31	02	Primo	III	56	53	60	53	50	50	--
	02	Secondo	III	56	53	60	53	50	50	--
32	03	Primo	III	57	52	60	54	49	50	--
	03	Secondo	III	57	52	60	54	49	50	--
33	02	Primo	II	51	48	55	48	45	45	--
	02	Secondo	II	51	48	55	48	45	45	--
34	03	Primo	III	55	53	60	52	50	50	--
	03	Secondo	III	55	53	60	52	50	50	--
35	02a	Primo	F.T.P.	74	61	65	68	55	55	--
	02a	Secondo	F.T.P.	74	60	65	68	55	55	--
36	02a	Primo	F.T.P.	67	61	65	62	55	55	--
	02a	Secondo	F.T.P.	69	61	65	63	55	55	--
37	02a	Primo	F.T.P.	61	56	65	55	51	55	--
	02a	Secondo	F.T.P.	62	57	65	56	52	55	--
38	02a	Primo	F.T.P.	64	57	65	58	51	55	--
	02a	Secondo	F.T.P.	66	58	65	60	52	55	--
39	02a	Primo	III	54	53	60	48	47	50	--

40	02a	Secondo	III	54	53	60	48	47	50	--
	02a	Primo	III	54	54	60	48	48	50	--
	02a	Secondo	III	54	54	60	49	49	50	--
41	02a	Primo	III	56	56	60	50	50	50	--
	02a	Secondo	III	56	56	60	50	50	50	--
42	02a	Primo	III	55	55	60	49	49	50	--
	02a	Secondo	III	54	54	60	49	49	50	--
43	03	Primo	III	57	53	60	54	50	50	--
	03	Secondo	III	57	53	60	54	50	50	--
44	03	Primo	III	59	53	60	56	50	50	--
	03	Secondo	III	59	53	60	56	50	50	--
45	03	Primo	F.T.P.	61	56	65	58	53	55	--
	03	Secondo	F.T.P.	62	57	65	59	54	55	--
46	03	Primo	F.T.P.	62	56	65	59	53	55	--
	03	Secondo	F.T.P.	64	57	65	61	54	55	--
47	03	Primo	F.T.P.	66	57	65	63	54	55	--
	03	Secondo	F.T.P.	68	58	65	65	55	55	--
48	03	Primo	II	57	52	55	54	49	45	R1
	03	Secondo	II	58	53	55	55	50	45	R1

C - Risultati della caratterizzazione acustica post operam

Punto	Tav.	Piano f.t.	Classe	L _{Aeq} 6-22h [dBA]			L _{Aeq} 22÷6h [dBA]			Int. Ric.
				Imm.	Imm.Mit.	Limite	Imm.	Imm.Mit.	Limite	
49	03	Primo	III	57	53	60	53	49	50	--
	03	Secondo	III	58	53	60	54	49	50	--
50	03	Primo	F.T.P.	58	56	65	54	52	55	--
	03	Secondo	F.T.P.	59	57	65	55	53	55	--
51	03	Primo	III	59	52	60	56	49	50	--
	03	Secondo	III	60	52	60	57	49	50	--
52	03	Primo	III	58	52	60	53	47	50	--
	03	Secondo	III	59	52	60	54	47	50	--
53	03	Primo	III	54	52	60	50	48	50	--
	03	Secondo	III	55	53	60	50	48	50	--
54	03	Primo	II	57	52	55	54	49	45	R1
	03	Secondo	II	58	52	55	55	49	45	R1
55	03	Primo	II	60	54	55	57	51	45	R1
	03	Secondo	II	62	54	55	59	51	45	R1
56	03	Primo	F.T.P.	63	55	65	60	52	55	--
	03	Secondo	F.T.P.	67	56	65	64	53	55	--
57	03	Primo	II	60	55	55	57	52	45	R1
	03	Secondo	II	61	55	55	58	52	45	R1
58	03	Primo	II	55	50	55	52	47	45	R1
	03	Secondo	II	56	50	55	53	47	45	R1
59	03	Primo	F.T.P.	61	54	65	58	51	55	--
	03	Secondo	F.T.P.	62	54	65	59	51	55	--
60	03	Primo	II	56	48	55	53	45	45	--
	03	Secondo	II	57	48	55	54	45	45	--
61	03	Primo	I	55	52	50	52	49	40	R1 ^(*)
	03	Secondo	I	56	53	50	53	50	40	R1 ^(*)
62	03a	Primo	III	57	51	60	52	46	50	--
	03a	Secondo	III	57	51	60	52	46	50	--
63	03a	Primo	III	56	53	60	50	47	50	--
	03a	Secondo	III	56	53	60	50	47	50	--

64	03a	Primo	III	58	54	60	53	49	50	--
	03a	Secondo	III	58	54	60	53	49	50	--
65	03a	Primo	II	54	49	55	49	44	45	--
	03a	Secondo	II	54	49	55	49	44	45	--
66	03a	Primo	IV	53	49	65	48	44	55	--
	03a	Secondo	IV	53	49	65	48	44	55	--
67	03a	Primo	III	51	51	60	46	46	50	--
	03a	Secondo	III	51	51	60	46	46	50	--
68	03a	Primo	F.T.P.	61	51	65	56	46	55	--
	03a	Secondo	F.T.P.	63	53	65	58	48	55	--
69	03a	Primo	F.T.P.	60	52	65	55	46	55	--
	03a	Secondo	F.T.P.	61	53	65	56	47	55	--
70	03a	Primo	F.T.P.	65	59	65	60	54	55	--
	03a	Secondo	F.T.P.	66	60	65	61	55	55	--
71	03a	Primo	III	56	54	60	51	49	50	--
	03a	Secondo	III	57	55	60	52	50	50	--
72	03a	Primo	III	60	55	60	54	49	50	--
	03a	Secondo	III	61	56	60	55	50	50	--

(*) Non esistono ricettori presso il punto 61, tuttavia la zona è stata classificata in Classe I. Eventuali costruzioni future in tale zona dovranno utilizzare serramenti di tipo R1.

D - Risultati della caratterizzazione acustica post operam

Punto	Tav.	Piano f.t.	Classe	L _{Aeq} 6-22h [dBA]			L _{Aeq} 22-6h [dBA]			Int. Ric.
				Imm.	Imm. Mit.	Limite	Imm.	Imm. Mit.	Limite	
73	03a	Primo	III	54	51	60	49	46	50	--
	03a	Secondo	III	54	51	60	49	46	50	--
74	03a	Primo	III	56	53	60	51	48	50	--
	03a	Secondo	III	56	53	60	51	48	50	--
75	03a	Primo	F.T.P.	60	56	65	54	50	55	--
	03a	Secondo	F.T.P.	62	58	65	56	52	55	--
76	03b	Primo	III	54	50	60	49	45	50	--
	03b	Secondo	III	55	51	60	50	46	50	--
77	03b	Primo	III	50	50	60	45	45	50	--
	03b	Secondo	III	50	50	60	45	45	50	--
78	03b	Primo	F.T.P.	60	54	65	55	49	55	--
	03b	Secondo	F.T.P.	62	56	65	57	51	55	--
79	03b	Primo	III	55	55	60	50	50	50	--
	03b	Secondo	III	55	55	60	50	50	50	--
80	03b	Primo	III	59	54	60	53	48	50	--
	03b	Secondo	III	60	55	60	54	49	50	--
81	03b	Primo	III	59	54	60	53	48	50	--
	03b	Secondo	III	60	55	60	54	49	50	--
82	03b	Primo	III	60	54	60	55	49	50	--
	03b	Secondo	III	62	56	60	57	50	50	--
83	03b	Primo	III	57	52	60	52	48	50	--
	03b	Secondo	III	58	53	60	53	49	50	--
84	03b	Primo	III	60	54	60	54	48	50	--
	03b	Secondo	III	61	55	60	56	50	50	--
85	04	Primo	III	52	53	60	49	50	50	--
	04	Secondo	III	53	53	60	50	50	50	--
86	04	Primo	F.T.P.	62	57	65	59	54	55	--
	04	Secondo	F.T.P.	65	58	65	62	55	55	--
87	04	Primo	II	51	48	55	48	45	45	--

88	04	Secondo	II	51	48	55	48	45	45	--
	04	Primo	III	53	52	60	50	49	50	--
89	04	Secondo	III	53	52	60	50	49	50	--
	04	Primo	II	48	48	55	45	45	45	--
90	04	Secondo	II	48	48	55	45	45	45	--
	04	Primo	F.T.P.	59	56	65	56	53	55	--
91	04	Secondo	F.T.P.	61	57	65	58	54	55	--
	04	Primo	F.T.P.	58	57	65	55	54	55	--
92	04	Secondo	F.T.P.	60	58	65	57	55	55	--
	04	Primo	F.T.P.	64	58	65	61	55	55	--
93	04	Secondo	F.T.P.	66	58	65	63	55	55	--
	04	Primo	F.T.P.	59	55	65	56	52	55	--
94	04	Secondo	F.T.P.	61	57	65	58	54	55	--
	04	Primo	II	50	48	55	47	45	45	--
95	04	Secondo	II	50	48	55	47	45	45	--
	05	Primo	F.T.P.	63	55	65	60	52	55	--
96	05	Secondo	F.T.P.	66	56	65	63	53	55	--
	05	Primo	III	55	49	60	52	46	50	--
96	05	Secondo	III	56	49	60	53	46	50	--

E - Risultati della caratterizzazione acustica post operam

Punto	Tav.	Piano f.t.	Classe	L _{Aeq} 6-22h [dBA]			L _{Aeq} 22÷6h [dBA]			Int. Ric.
				Imm.	Imm. Mit.	Limite	Imm.	Imm. Mit.	Limite	
97	05	Primo	F.T.P.	63	56	65	60	53	55	--
	05	Secondo	F.T.P.	66	57	65	63	54	55	--
98	05	Primo	III	56	53	60	53	50	50	--
	05	Secondo	III	56	53	60	53	50	50	--
99	05	Primo	III	56	52	60	53	49	50	--
	05	Secondo	III	55	52	60	52	49	50	--
100	05	Primo	III	61	57	60	58	54	50	R1
	05	Secondo	III	63	58	60	60	55	50	R1
101	05	Primo	III	54	53	60	51	50	50	--
	05	Secondo	III	54	53	60	51	50	50	--
102	05	Primo	F.T.P.	57	56	65	54	53	55	--
	05	Secondo	F.T.P.	57	56	65	54	53	55	--
103	05	Primo	III	54	53	60	51	50	50	--
	05	Secondo	III	54	53	60	51	50	50	--
104	05	Primo	III	55	52	60	52	49	50	--
	05	Secondo	III	55	51	60	52	48	50	--
105	05	Primo	F.T.P.	62	56	65	59	53	55	--
	05	Secondo	F.T.P.	65	56	65	62	53	55	--
106	05	Primo	F.T.P.	62	57	65	59	54	55	--
	05	Secondo	F.T.P.	65	58	65	62	55	55	--
107	05	Primo	III	53	52	60	50	49	50	--
	05	Secondo	III	53	52	60	50	49	50	--
108	05	Primo	F.T.P.	62	56	65	59	53	55	--
	05	Secondo	F.T.P.	65	57	65	62	54	55	--
109	05	Primo	F.T.P.	61	55	65	58	52	55	--
	05	Secondo	F.T.P.	64	56	65	61	53	55	--
110	06	Primo	III	58	52	60	55	49	50	--
	06	Secondo	III	59	52	60	56	49	50	--
111	06	Primo	III	57	53	60	54	50	50	--

112	06	Secondo	III	58	53	60	55	50	50	--
	06	Primo	F.T.P.	60	54	65	57	51	55	--
113	06	Secondo	F.T.P.	62	55	65	59	51	55	--
	06	Primo	III	54	53	60	50	49	50	--
114	06	Primo	III	55	54	60	51	50	50	--
	06	Secondo	III	55	54	60	51	50	50	--
115	06	Primo	III	51	51	60	47	47	50	--
	06	Secondo	III	51	51	60	47	47	50	--
116	06	Primo	III	51	53	60	47	49	50	--
	06	Secondo	III	51	54	60	47	49	50	--
117	06	Primo	III	60	52	60	57	49	50	--
	06	Secondo	III	61	53	60	58	50	50	--
118	06	Primo	F.T.P.	64	57	65	60	54	55	--
	06	Secondo	F.T.P.	65	58	65	62	55	55	--
119	06	Primo	III	55	54	60	51	50	50	--
	06	Secondo	III	56	55	60	51	50	50	--
120	06	Primo	F.T.P.	60	54	65	56	51	55	--
	06	Secondo	F.T.P.	62	55	65	59	52	55	--

F - Risultati della caratterizzazione acustica post operam

Punto	Tav.	Piano f.t.	Classe	L _{Aeq} 6-22h [dBA]			L _{Aeq} 22÷6h [dBA]			Int. Ric.
				Imm.	Imm. Mit.	Limite	Imm.	Imm. Mit.	Limite	
121	06	Primo	F.T.P.	54	53	65	51	50	55	--
	06	Secondo	F.T.P.	55	54	65	52	51	55	--
122	06	Primo	F.T.P.	54	53	65	51	50	55	--
	06	Secondo	F.T.P.	55	54	65	52	51	55	--
123	06	Primo	I	55	48	50	51	45	40	R1
	06	Secondo	I	56	49	50	53	46	40	R1
124	06	Primo	F.T.P.	61	55	65	58	52	55	--
	06	Secondo	F.T.P.	64	57	65	61	54	55	--
125	06	Primo	III	51	48	60	48	45	50	--
	06	Secondo	III	52	49	60	49	46	50	--
126	06	Primo	III	53	52	60	50	49	50	--
	06	Secondo	III	53	52	60	50	49	50	--
127	06	Primo	III	53	52	60	50	49	50	--
	06	Secondo	III	53	52	60	50	49	50	--
128	06	Primo	F.T.P.	55	55	65	50	50	55	--
	06	Secondo	F.T.P.	56	56	65	51	51	55	--
129	06	Primo	F.T.P.	54	54	65	49	49	55	--
	06	Secondo	F.T.P.	55	55	65	50	50	55	--
130	06	Primo	III	49	49	60	44	44	50	--
	06	Secondo	III	50	50	60	45	45	50	--
131	06	Primo	III	46	46	60	42	42	50	--
	06	Secondo	III	47	47	60	43	43	50	--
132	06	Primo	F.T.P.	50	50	65	45	45	55	--
	06	Secondo	F.T.P.	52	52	65	47	47	55	--
133	06	Primo	F.T.P.	49	49	65	44	44	55	--
	06	Secondo	F.T.P.	51	51	65	46	46	55	--
134	07	Primo	III	55	53	60	51	49	50	--
	07	Secondo	III	56	52	60	53	49	50	--
135	07	Primo	F.T.P.	59	55	65	56	52	55	--

136	07	Secondo	F.T.P.	61	56	65	58	53	55	--
	07	Primo	III	53	52	60	50	49	50	--
137	07	Secondo	III	53	52	60	50	49	50	--
	07	Primo	F.T.P.	58	56	65	55	53	55	--
138	07	Secondo	F.T.P.	60	56	65	57	53	55	--
	07	Primo	F.T.P.	62	56	65	59	53	55	--
139	07	Secondo	F.T.P.	64	57	65	61	54	55	--
	07	Primo	III	52	52	60	49	49	50	--
140	07	Secondo	III	53	52	60	50	49	50	--
	07	Primo	III	53	52	60	50	49	50	--
141	07	Secondo	III	53	52	60	50	49	50	--
	07	Primo	F.T.P.	56	54	65	53	51	55	--
142	07	Secondo	F.T.P.	57	54	65	54	51	55	--
	07	Primo	III	55	52	60	52	49	50	--
143	07	Secondo	III	56	52	60	53	49	50	--
	07	Primo	III	58	52	60	55	49	50	--
144	07	Secondo	III	60	53	60	57	50	50	--
	07	Primo	III	53	50	60	50	47	50	--
144	07	Secondo	III	53	50	60	50	47	50	--

G - Risultati della caratterizzazione acustica post operam

Punto	Tav.	Piano f.t.	Classe	L _{Aeq} 6-22h [dBA]			L _{Aeq} 22÷6h [dBA]			Int. Ric.
				Imm.	Imm. Mit.	Limite	Imm.	Imm. Mit.	Limite	
145	07	Primo	F.T.P.	59	55	65	56	52	55	--
	07	Secondo	F.T.P.	61	56	65	58	53	55	--
146	08	Primo	F.T.P.	58	54	65	55	51	55	--
	08	Secondo	F.T.P.	59	54	65	56	51	55	--
147	08	Primo	II	50	46	55	47	43	45	--
	08	Secondo	II	50	46	55	47	43	45	--
148	08	Primo	F.T.P.	59	54	65	56	51	55	--
	08	Secondo	F.T.P.	62	55	65	59	52	55	--
149	08	Primo	III	52	50	60	49	47	50	--
	08	Secondo	III	53	51	60	50	48	50	--
150	08	Primo	F.T.P.	65	56	65	62	53	55	--
	08	Secondo	F.T.P.	67	57	65	64	54	55	--
151	08	Primo	III	52	50	60	49	47	50	--
	08	Secondo	III	53	50	60	50	47	50	--
152	08	Primo	III	55	51	60	52	48	50	--
	08	Secondo	III	55	51	60	52	48	50	--
153	08	Primo	F.T.P.	59	54	65	56	51	55	--
	08	Secondo	F.T.P.	61	55	65	58	52	55	--
154	08	Primo	F.T.P.	58	54	65	55	51	55	--
	08	Secondo	F.T.P.	59	55	65	56	52	55	--
155	08	Primo	F.T.P.	63	55	65	60	52	55	--
	08	Secondo	F.T.P.	66	56	65	63	53	55	--
156	08	Primo	III	53	52	60	50	49	50	--
	08	Secondo	III	53	52	60	50	49	50	--
157	08	Primo	III	52	52	60	49	49	50	--
	08	Secondo	III	52	52	60	49	49	50	--
158	08	Primo	III	53	53	60	50	50	50	--
	08	Secondo	III	53	53	60	50	50	50	--
159	08	Primo	III	56	51	60	53	48	50	--

160	08	Secondo	III	57	51	60	54	48	50	--
	08	Primo	III	57	51	60	54	48	50	--
161	08	Secondo	III	58	51	60	55	48	50	--
	09	Primo	III	56	53	60	53	50	50	--
162	09	Secondo	III	57	53	60	54	50	50	--
	09	Primo	F.T.P.	64	57	65	61	54	55	--
163	09	Secondo	F.T.P.	66	58	65	63	55	55	--
	09	Primo	F.T.P.	60	55	65	57	52	55	--
164	09	Secondo	F.T.P.	63	55	65	60	52	55	--
	09	Primo	III	58	53	60	55	50	50	--
165	09	Secondo	III	60	53	60	57	50	50	--
	09	Primo	IV	59	53	65	56	50	55	--
166	09	Secondo	IV	60	54	65	57	51	55	--
	09	Primo	IV	57	52	65	54	49	55	--
167	09	Secondo	IV	57	52	65	54	49	55	--
	09	Primo	II	54	47	55	51	44	45	--
168	09	Secondo	II	55	48	55	52	45	45	--
	09	Primo	III	57	52	60	54	49	50	--
168	09	Secondo	III	58	53	60	55	50	50	--

H - Risultati della caratterizzazione acustica post operam

Punto	Tav.	Piano f.t.	Classe	L _{Aeq} 6-22h [dBA]			L _{Aeq} 22÷6h [dBA]			Int. Ric.
				Imm.	Imm. Mit.	Limite	Imm.	Imm. Mit.	Limite	
169	09	Primo	III	57	52	60	54	49	50	--
	09	Secondo	III	58	53	60	55	50	50	--
170	09	Primo	III	58	52	60	55	49	50	--
	09	Secondo	III	59	53	60	56	50	50	--
171	09	Primo	F.T.P.	55	53	65	52	50	55	--
	09	Secondo	F.T.P.	56	55	65	53	52	55	--
172	09	Primo	F.T.P.	56	55	65	53	52	55	--
	09	Secondo	F.T.P.	58	57	65	55	54	55	--
173	09	Primo	III	47	45	60	44	42	50	--
	09	Secondo	III	46	45	60	43	42	50	--
174	09	Primo	III	50	49	60	47	46	50	--
	09	Secondo	III	50	49	60	47	46	50	--
175	09	Primo	III	48	47	60	45	44	50	--
	09	Secondo	III	48	47	60	45	44	50	--
176	10	Primo	III	52	51	60	49	48	50	--
	10	Secondo	III	52	50	60	49	48	50	--
177	10	Primo	F.T.P.	62	54	65	59	51	55	--
	10	Secondo	F.T.P.	64	55	65	61	52	55	--
178	10	Primo	III	55	50	60	52	47	50	--
	10	Secondo	III	55	50	60	52	47	50	--
179	10	Primo	III	57	51	60	54	48	50	--
	10	Secondo	III	57	51	60	54	48	50	--
180	10	Primo	III	56	50	60	53	47	50	--
	10	Secondo	III	56	50	60	53	47	50	--
181	10	Primo	III	57	53	60	54	50	50	--
	10	Secondo	III	57	53	60	54	50	50	--
182	10	Primo	III	56	51	60	53	48	50	--
	10	Secondo	III	56	51	60	53	48	50	--
183	10	Primo	III	60	52	60	57	49	50	--

184	10	Secondo	III	61	53	60	58	50	50	--
	10	Primo	III	61	52	60	58	49	50	--
185	10	Secondo	III	63	53	60	60	50	50	--
	10	Primo	III	58	52	60	55	49	50	--
186	10	Secondo	III	59	52	60	56	49	50	--
	10	Primo	III	55	51	60	52	48	50	--
187	10	Secondo	III	55	51	60	52	48	50	--
	10	Primo	III	55	51	60	52	48	50	--
188	11	Primo	F.T.P.	58	54	65	55	51	55	--
	11	Secondo	F.T.P.	61	55	65	57	52	55	--
189	11	Primo	III	56	52	60	53	49	50	--
	11	Secondo	III	58	54	60	55	50	50	--
190	11	Primo	III	54	52	60	51	49	50	--
	11	Secondo	III	56	53	60	53	50	50	--
191	11	Primo	III	52	51	60	50	49	50	--
	11	Secondo	III	54	53	60	51	50	50	--
192	11	Primo	III	53	51	60	50	48	50	--
	11	Secondo	III	55	52	60	51	49	50	--

I - Risultati della caratterizzazione acustica post operam

Punto	Rif. Tav.	Piano f.t.	Classe	L _{Aeq} 6-22h [dBA]			L _{Aeq} 22÷6h [dBA]			Int. Ric.
				Imm.	Imm. Mit.	Limite	Imm.	Imm. Mit.	Limite	
193	11	Primo	III	57	52	60	53	49	50	--
	11	Secondo	III	59	53	60	55	50	50	--
194	11	Primo	III	53	52	60	50	49	50	--
	11	Secondo	III	54	52	60	51	49	50	--
195	11	Primo	III	56	52	60	53	49	50	--
	11	Secondo	III	57	53	60	54	50	50	--
196	11	Primo	III	51	49	60	47	46	50	--
	11	Secondo	III	51	50	60	48	47	50	--
197	11a	Primo	F.T.P.	58	57	65	53	52	55	--
	11a	Secondo	F.T.P.	60	59	65	55	54	55	--
198	11a	Primo	F.T.P.	61	55	65	56	49	55	--
	11a	Secondo	F.T.P.	62	56	65	57	51	55	--
199	11a	Primo	F.T.P.	68	56	65	63	51	55	--
	11a	Secondo	F.T.P.	69	58	65	63	53	55	--
200	11a	Primo	III	58	51	60	53	46	50	--
	11a	Secondo	III	60	52	60	55	47	50	--
201	12	Primo	III	50	50	60	46	46	50	--
	12	Secondo	III	51	50	60	47	46	50	--
202	12	Primo	III	55	51	60	51	47	50	--
	12	Secondo	III	56	52	60	52	48	50	--
203	12	Primo	III	51	50	60	47	46	50	--
	12	Secondo	III	51	50	60	47	46	50	--
204	12	Primo	III	50	49	60	46	45	50	--
	12	Secondo	III	51	50	60	47	46	50	--
205	13	Primo	III	57	53	60	53	49	50	--
	13	Secondo	III	59	53	60	55	49	50	--
206	12	Primo	F.T.P.	62	55	65	58	51	55	--
	12	Secondo	F.T.P.	65	56	65	61	52	55	--
207	12	Primo	III	57	53	60	53	49	50	--

208	12	Secondo	III	58	53	60	54	49	50	--
	12	Primo	III	55	52	60	51	48	50	--
209	12	Secondo	III	56	52	60	52	48	50	--
	13	Primo	III	50	50	60	50	50	50	--
210	13	Primo	III	51	48	60	49	46	50	--
	13	Secondo	III	51	48	60	49	46	50	--
211	13	Primo	III	59	52	60	60	53	50	R1
	13	Secondo	III	60	52	60	61	53	50	R1
212	13	Primo	III	51	49	60	49	47	50	--
	13	Secondo	III	52	49	60	50	47	50	--
213	13	Primo	III	57	50	60	54	47	50	--
	13	Secondo	III	58	50	60	55	47	50	--
214	13	Primo	III	48	47	60	46	45	50	--
	13	Secondo	III	48	47	60	47	46	50	--
215	13	Primo	III	52	50	60	51	49	50	--
	13	Secondo	III	52	50	60	51	49	50	--

Gli interventi di mitigazione acustica previsti comprendono:

- pavimentazione antirumore tradizionale su entrambe le carreggiate per l'intera tratta del Passante Autostradale
- barriere antirumore lungo il percorso del Passante Autostradale, della viabilità complementare e degli innesti del Passante Autostradale sulla Tangenziale di Mestre come riassunto nelle seguenti tabelle e nelle Tavole Grafiche in Allegato 2.

A - Barriere antirumore

Barriera	Rif. Tavola	Lato	L [m]	H [m]	Sup. [m ²]
B01	01	S	500	4	2000
B02	01	D	700	4	2800
B03	½	S	1300	4	5200
B04	01	D	400	3	1200
B05	01/02	---	700	5	3500
B06	02	---	300	5	1500
B07	02	D	500	4	2000
B08	02/02a	D	150	4	600
B09	02/02a	S	150	4	600
B10	02/02a	D	300	4	1200
B11	02/02a	S	550	5	2750
B12	02/02a	D	350	4	1400
B13	02/02a	S	350	4	1400
B14	02/02a	S	600	4	2400
B15	02/02a	D	850	4	3400
B16	02a	S	200	5	1000
B17	02a	D	200	5	1000
B18	02a	D	200	5	1000
B19	03	D	800	3	2400
B20	03	S	300	4	1200
B21	03	S	800	5	4000
B22	03	D	2000	5	10000
B23	03	S	1000	5	5000
B24	03	D	300	3	900
B25	03a	S	350	2	700
B25-bis	03a	D	300	2	600
B26	03a	S	250	2	500
B26-bis	03a	S	800	4	3200
B27	03a	D	1000	3	3000
B27-bis	03a	S	850	3	2550
B28	03a	D	250	3	750

B29	03a/b	S	250	4	1000
B30	03a/b	S	200	4	800
B31	04	S	800	4	3200
B32	04	D	300	4	1200
B33	04	S	400	4	1600
B34	04	D	600	3	1800
B35	04	S	200	4	800
B36	04/05	D	900	4	3600
B37	05	S	400	4	1600
B38	05	---	200	4	800
B39	05	S	300	3	900

B - Barriere antirumore

Barriera	Rif. Tavola	Lato	L [m]	H [m]	Sup. [m ²]
B40	05	D	600	4	2400
B41	05/06	S	1100	4	4400
B42	05/06	D	500	4	2000
B43	06	D	500	4	2000
B44	06	---	200	4	800
B45	06	---	200	4	800
B46	06	S	200	5	1000
B47	06	D	300	4	1200
B48	07	S	800	3	2400
B49	07/08	D	2000	4	8000
B50	07/08	S	1700	4	6800
B51	08	S	1300	4	5200
B52	08	D	300	5	1500
B53	08	D	300	4	1200
B54	08/09	S	1300	4	5200
B55	09	D	500	5	2500
B56	09	D	300	4	1200
B57	09	D	700	5	3500
B58	09	S	900	4	3600
B59	10	S	300	5	1500
B60	10	D	700	4	2800
B61	10	S	200	4	800
B62	10	D	400	4	1600
B63	10	D	600	5	3000
B64	10	S	500	5	2500
B65	10	D	300	4	1200
B66	11	S	400	4	1600
B67	11	D	400	4	1600
B68	11	S	700	4	2800
B69	11	D	300	5	1500
B70	11a	---	200	2	400

B71	11a	---	300	4	1200
B72	11a	---	400	4	1600
B73	12	D	300	3	900
B74	12/13	S	500	4	2000
B75	12/13	D	600	4	2400
B76	13	---	400	5	2000
B77	13	D	500	5	2500

3.3.8.5. Impatto acustico futuro della tangenziale – tratta Mestre Villabona-Quarto d'Altino

Il progetto del Passante Autostradale, tra i vari interventi infrastrutturali sulla rete stradale del bacino di traffico di Mestre, prevede l'ampliamento della Tangenziale di Mestre.

In particolare, si potenzierà la capacità dell'infrastruttura aumentando le corsie per senso di marcia da 2 a 3, limitando tuttavia la velocità a 70 Km/h per i mezzi leggeri e a 50 Km/h per i mezzi pesanti.

Le proiezioni di traffico all'anno 2008, rispetto al 2000, prevedono una significativa variazione dei flussi di traffico veicolare sulla Tangenziale. Considerati i quattro archi in cui sarà suddivisa l'infrastruttura, dall'innesto con l'Autostrada A4 di Dolo all'innesto di Quarto d'Altino, si stima un incremento del traffico compreso tra il 10% e il 36% per i veicoli leggeri e compreso tra il 19% e il 37% per i veicoli pesanti.

L'aumento del livello di servizio della Tangenziale, tende a modificare l'ambiente sonoro all'interno della fascia di influenza della stessa.

I parametri che incidono sulla rumorosità generata dall'esercizio dell'infrastruttura sono sostanzialmente il traffico, la velocità e la tipologia di carreggiata; tra questi, quello che maggiormente influenza la variazione della rumorosità è la velocità media di esercizio che nel caso specifico viene contenuta dall'imposizione dei limiti.

Sulla base dei dati ricavati dallo studio del traffico attuale e futuro, sono state fatte le previsioni semplificate della variazione di rumorosità lungo le quattro tratte della tangenziale; in particolare risulta che nelle tratte:

- Innesso A4 Dolo - Villabona - Rotatoria Miranese
- Villabona-rotatoria Miranese - Rotatoria Castellana
- Rotatoria Castellana - Rotatoria Terraglio

I livelli di pressione sonora all'interno della fascia di influenza restano praticamente invariati sia in periodo diurno sia in periodo notturno (variazione di +/- 1 dB(A))

Mentre nella tratta Rotatoria Terraglio - Innesso A4 Quarto d'Altino, nel periodo diurno i livelli di pressione sonora tendono ad aumentare di almeno 5÷6 dB(A), mentre nel periodo notturno i livelli di pressione sonora restano praticamente invariati.

3.3.8.6. Vibrazioni

Lo studio della componente vibrazioni è stato condotto in accordo alla Norma Internazionale ISO 2631-2 "Valutazione dell'esposizione degli individui alle vibrazioni globali del corpo - Parte 2: Vibrazioni continue ed indotte da urti negli edifici".

Al fine di verificare l'entità delle vibrazioni associate all'esercizio dell'opera in progetto, lungo la fascia di interferenza del passante autostradale sono stati individuati n. 3 punti di misura vibrometrica in prossimità di altrettante infrastrutture stradali che interessano da vicino il territorio sul quale transiterà la nuova infrastruttura.

I tre punti di misura indagati sono i seguenti:

V1) Martellago, via delle Motte

V2) Scorzè, via Moglianese-Cappella

V3) Preganziol, Strada Statale n. 13

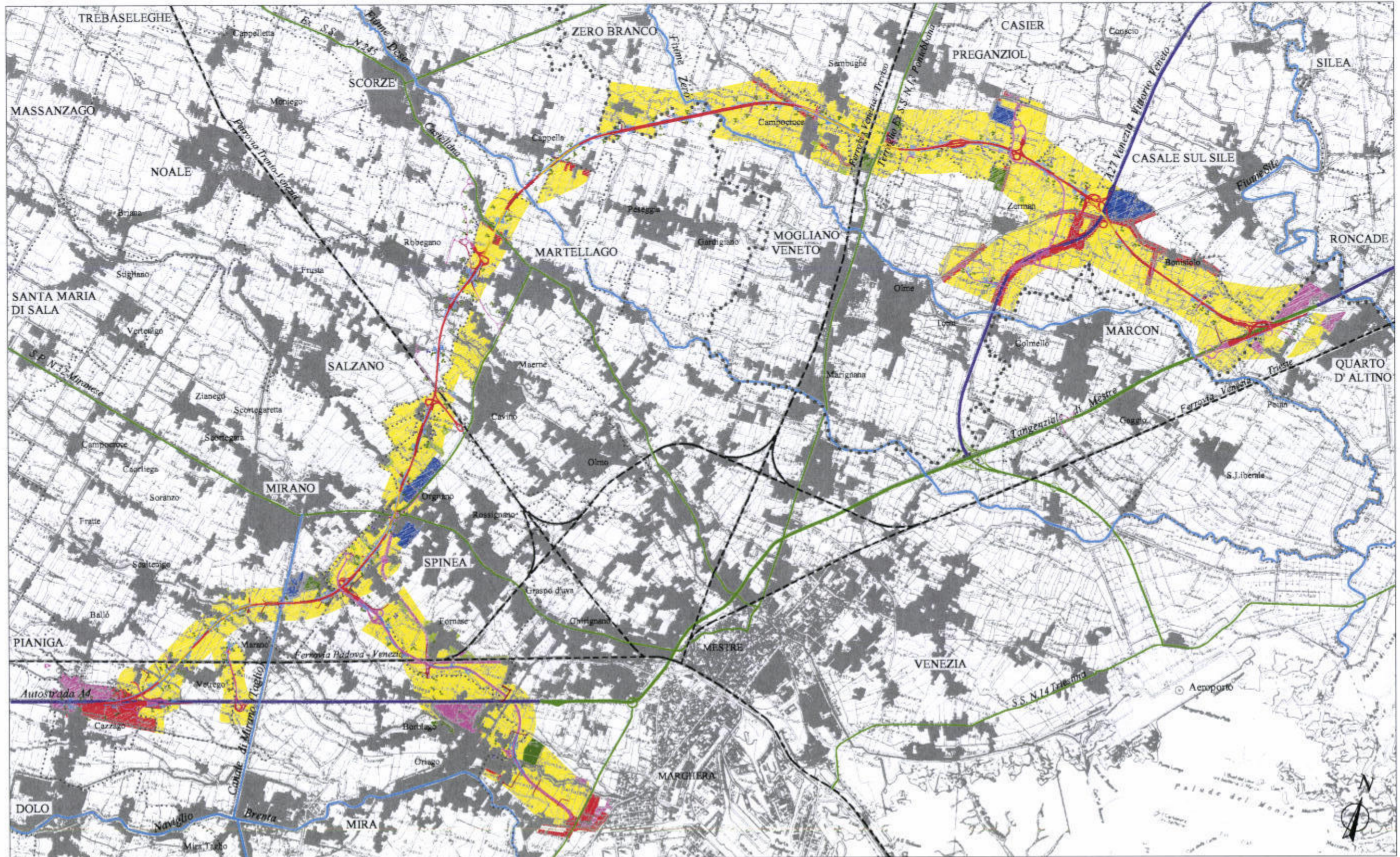
La catena di misura adottata, conforme alle prescrizioni della norma suddetta, è costituita da analizzatore Larson & Davis mod. 2800, preamplificatore accelerometrico Larson & Davis mod. 900B, accelerometro piezoelettrico Wilcoxon Research mod. 726M (1000 mV/g).

Presso ciascun punto, ad una distanza di 5 metri circa dal ciglio stradale, in tempi differenti sono stati eseguiti n. 2 rilievi di vibrazione lungo l'asse verticale con restituzione dello spettro di accelerazione r.m.s. in bande di 1/3 ottava nel dominio di frequenza 1÷80 Hz.

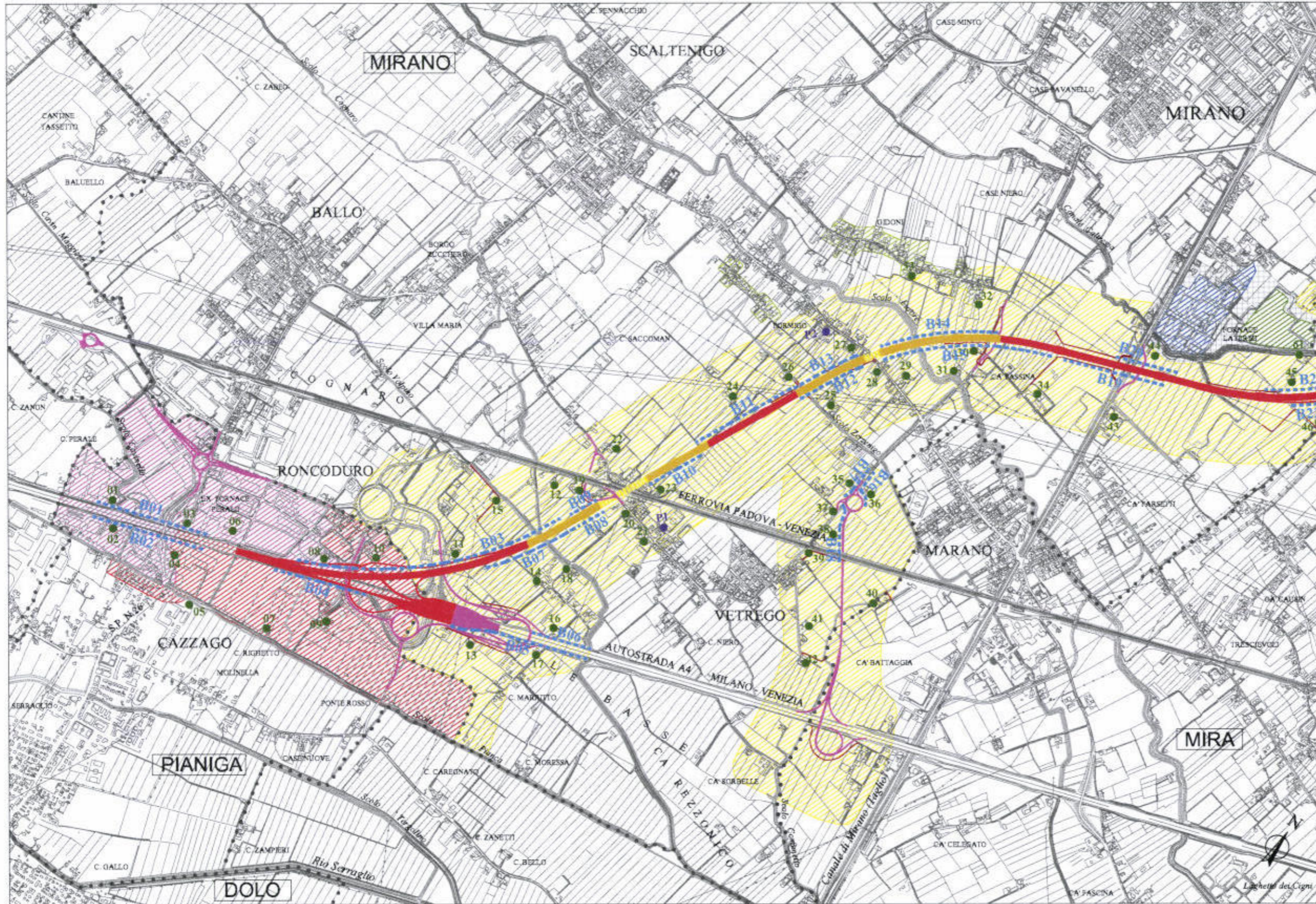
In Allegato 3 si riportano le analisi dei rilievi vibrometrici. Per ciascun rilievo si riporta lo spettro di accelerazione relativo all'evento più significativo rilevato (transito di mezzo pesante) e la soglia di sensibilità umana, definita dalla "Curva 1 - Assi Combinati" della Norma ISO2631-2.

I rilievi documentano in tutti i casi livelli di vibrazione inferiori alla soglia di sensibilità umana. Sulla base di tali rilievi nonché di casi simili presenti in bibliografia, si può pertanto asserire che ad una distanza di oltre 10 m dal ciglio del Passante Autostradale (distanza minima alla quale sono presenti edifici abitati) non si rileva la possibilità di disturbo per la popolazione o di danni per gli edifici.

Inquadramento dell'area



Progetto	Infrastrutture	Idrografia	Limiti amministrativi	Zonizzazione acustica
Rilevato	Autostrada	Corsi d'acqua	Confine provinciale	Classe I
Trincea	Tangenziale di Mestre		Confine comunale	Classe II
Galleria	Strade principali			Classe III
Accessi e svincoli	Ferrovia			Classe IV
Opere complementari				Classe V
				Classe VI
				Zona di Transizione
				Pn° Punti di rilievo fonometrico
				n° Punti di verifica
				Bn° Barriere antirumore



RUMORE E VIBRAZIONI

Zonizzazione acustica

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe V
- Classe VI
- Zona di Transizione

- Pn° Punti di rilievo fonometrico
- P° Punti di verifica
- Bn° Barriere antirumore

Progetto

- Rilevato
- Trincea
- Galleria
- Accessi e svincoli
- Viabilità complementare

Limiti amministrativi

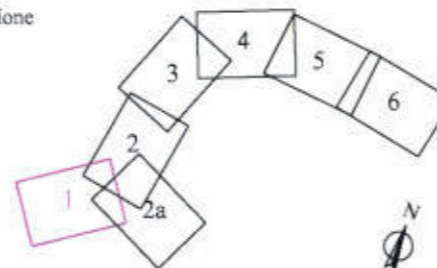
- Confine comunale
- Confine provinciale

AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE

IL PASSANTE AUTOSTRADALE

Tavola n. 01

Quadro d'unione



Scala 1:20.000





RUMORE E VIBRAZIONI

Zonizzazione acustica

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe V
- Classe VI
- Zona di Transizione

- Pn° Punti di rilievo fonometrico
- n° Punti di verifica
- Bn° Barriere antirumore

Progetto

- Rilevato
- Trincea
- Galleria
- Accessi e svincoli
- Viabilità complementare

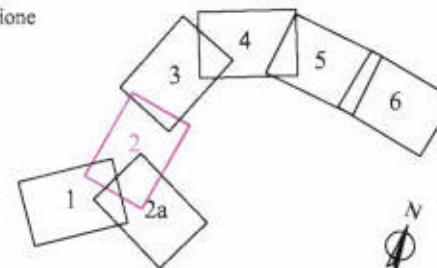
Limiti amministrativi

- Confine comunale
- Confine provinciale

AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE
IL PASSANTE AUTOSTRADALE

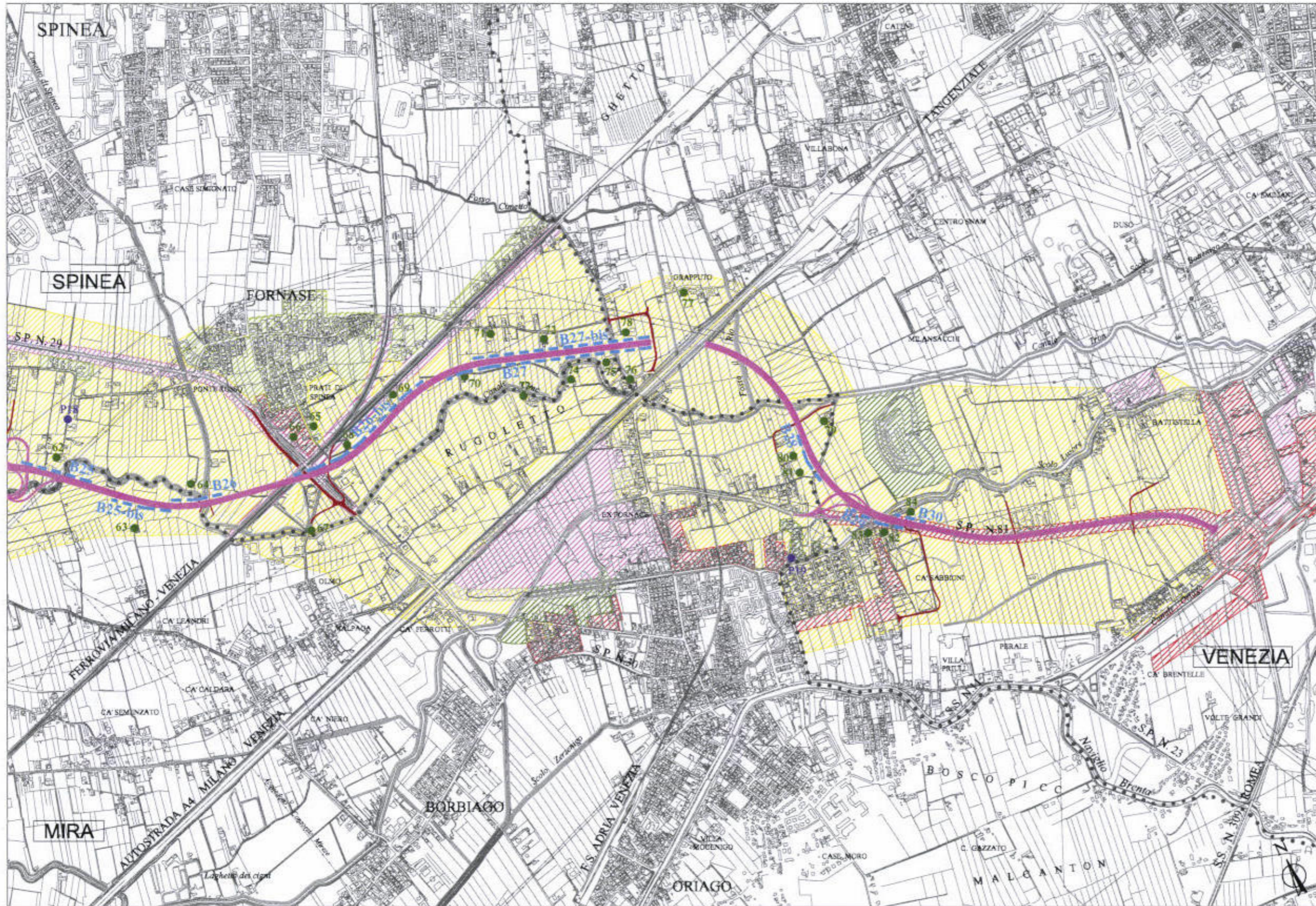
Tavola n. 02

Quadro d'unione



Scala 1:20.000





RUMORE E VIBRAZIONI



Zonizzazione acustica

-  Classe I
-  Classe II
-  Classe III
-  Classe IV
-  Classe V
-  Classe VI
-  Zona di Transizione
-  Pn° Punti di rilievo fonometrico
-  n° Punti di verifica
-  Bn° Barriere antirumore

Progetto

-  Rilevato
-  Trincea
-  Galleria
-  Accessi e svincoli
-  Viabilità complementare

Limiti amministrativi

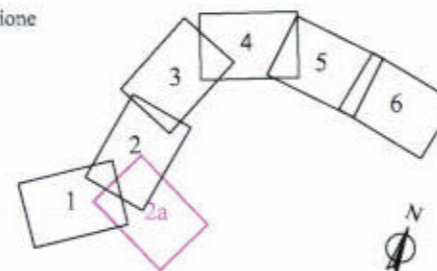
-  Confine comunale
-  Confine provinciale

AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE

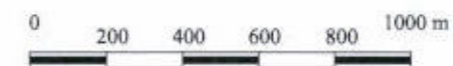
IL PASSANTE AUTOSTRADALE

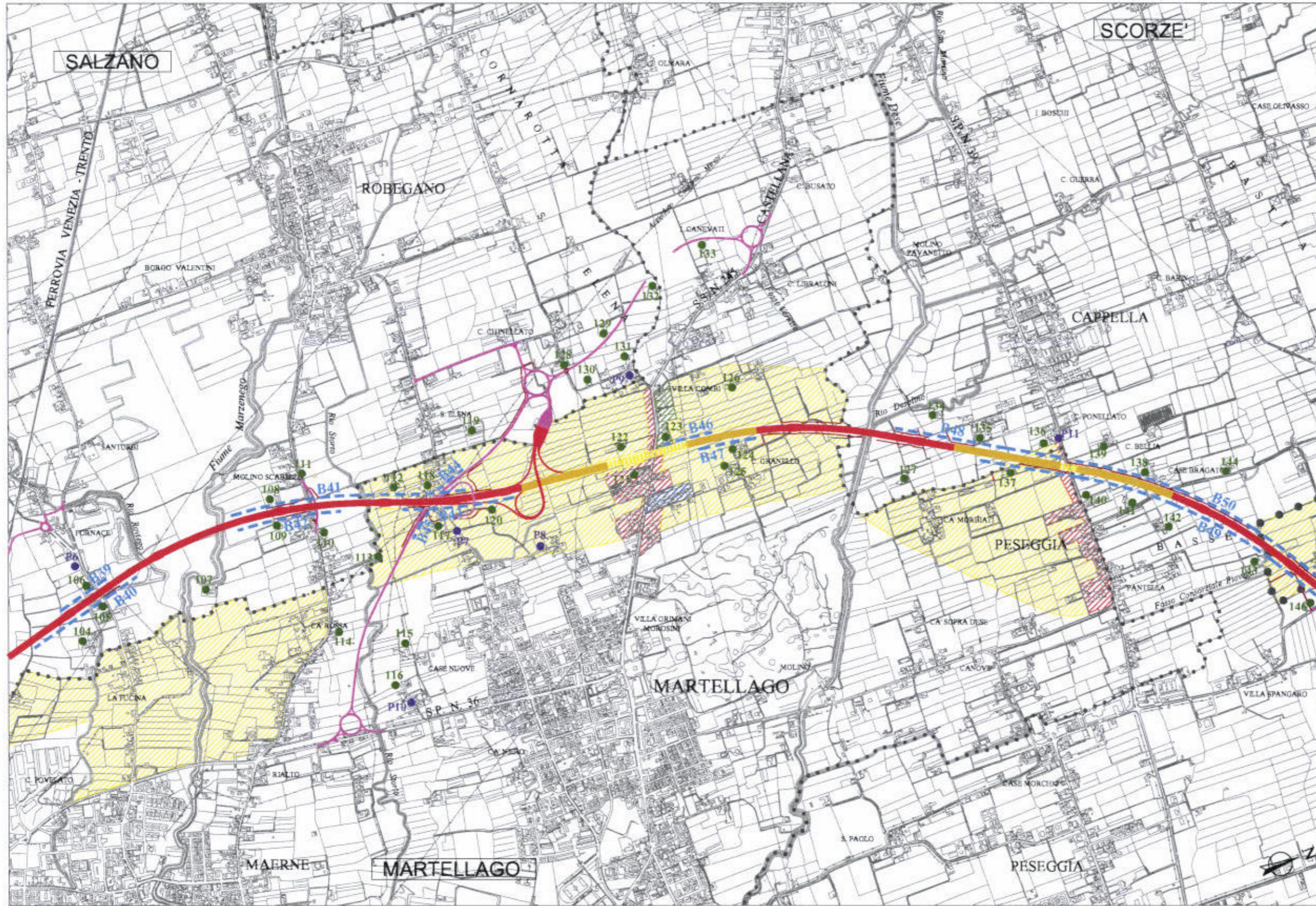
Tavola n. 02a

Quadro d'unione



Scala 1:20.000





RUMORE E VIBRAZIONI

Zonizzazione acustica

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe V
- Classe VI
- Zona di Transizione

- Pn° Punti di rilievo fonometrico
- n° Punti di verifica
- Bn° Barriere antirumore

Progetto

- Rilevato
- Trincea
- Galleria
- Accessi e svincoli
- Viabilità complementare

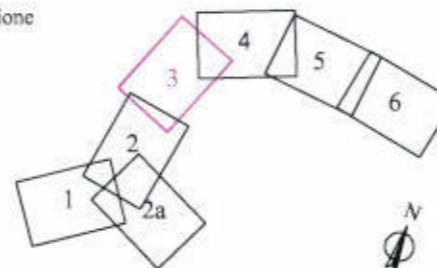
Limiti amministrativi

- Confine comunale
- Confine provinciale

AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE
IL PASSANTE AUTOSTRADALE

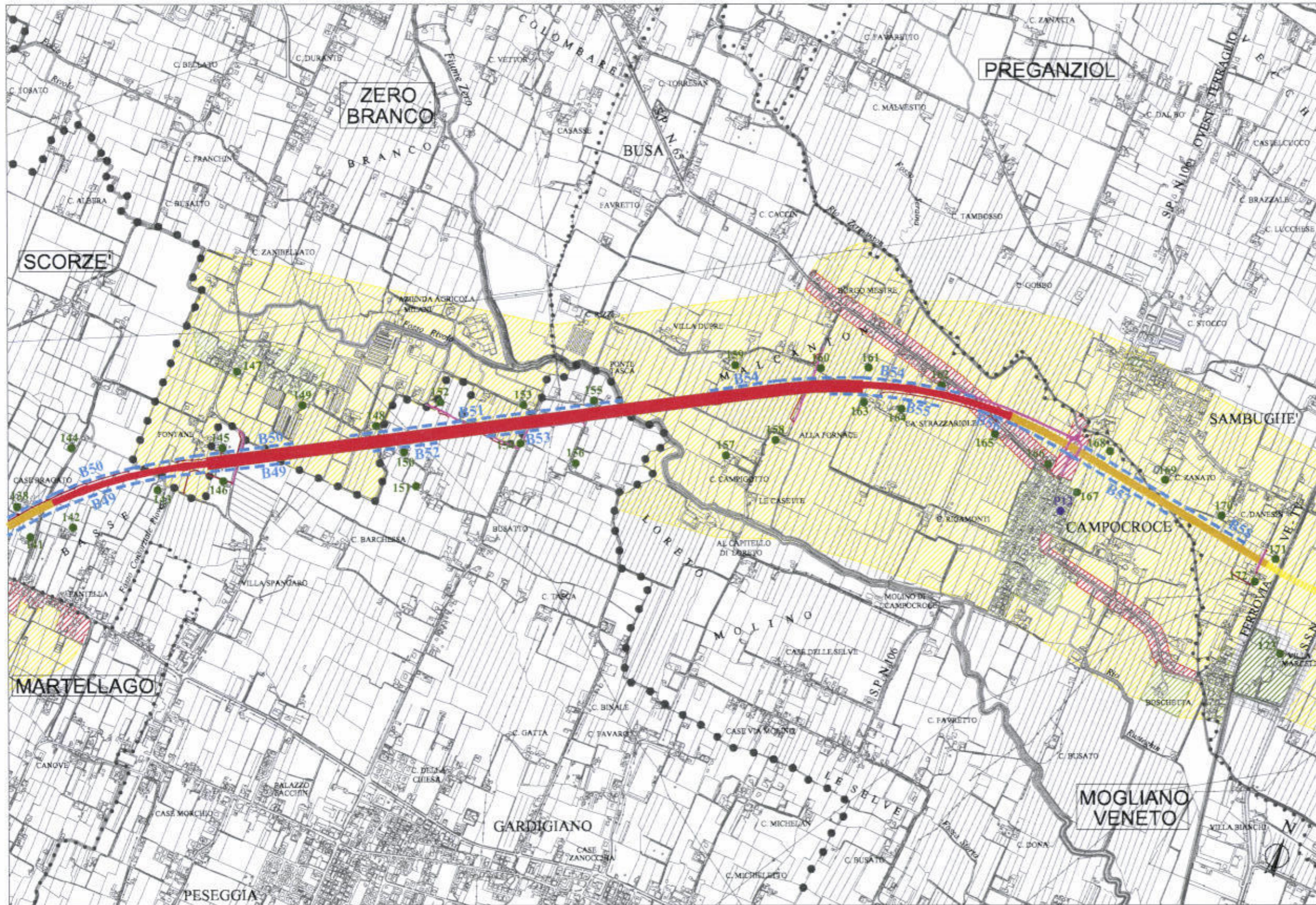
Tavola n. 03

Quadro d'unione






Scala 1:20.000








RUMORE E VIBRAZIONI

Zonizzazione acustica



-  Classe I
-  Classe II
-  Classe III
-  Classe IV
-  Classe V
-  Classe VI
-  Zona di Transizione

-  Pn° Punti di rilievo fonometrico
-  n° Punti di verifica
-  Bn° Barriere antirumore

Progetto

-  Rilevato
-  Trincea
-  Galleria
-  Accessi e svincoli
-  Viabilità complementare

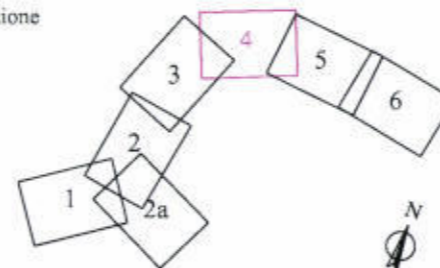
Limiti amministrativi

-  Confine comunale
-  Confine provinciale

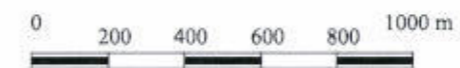
AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE
IL PASSANTE AUTOSTRADALE

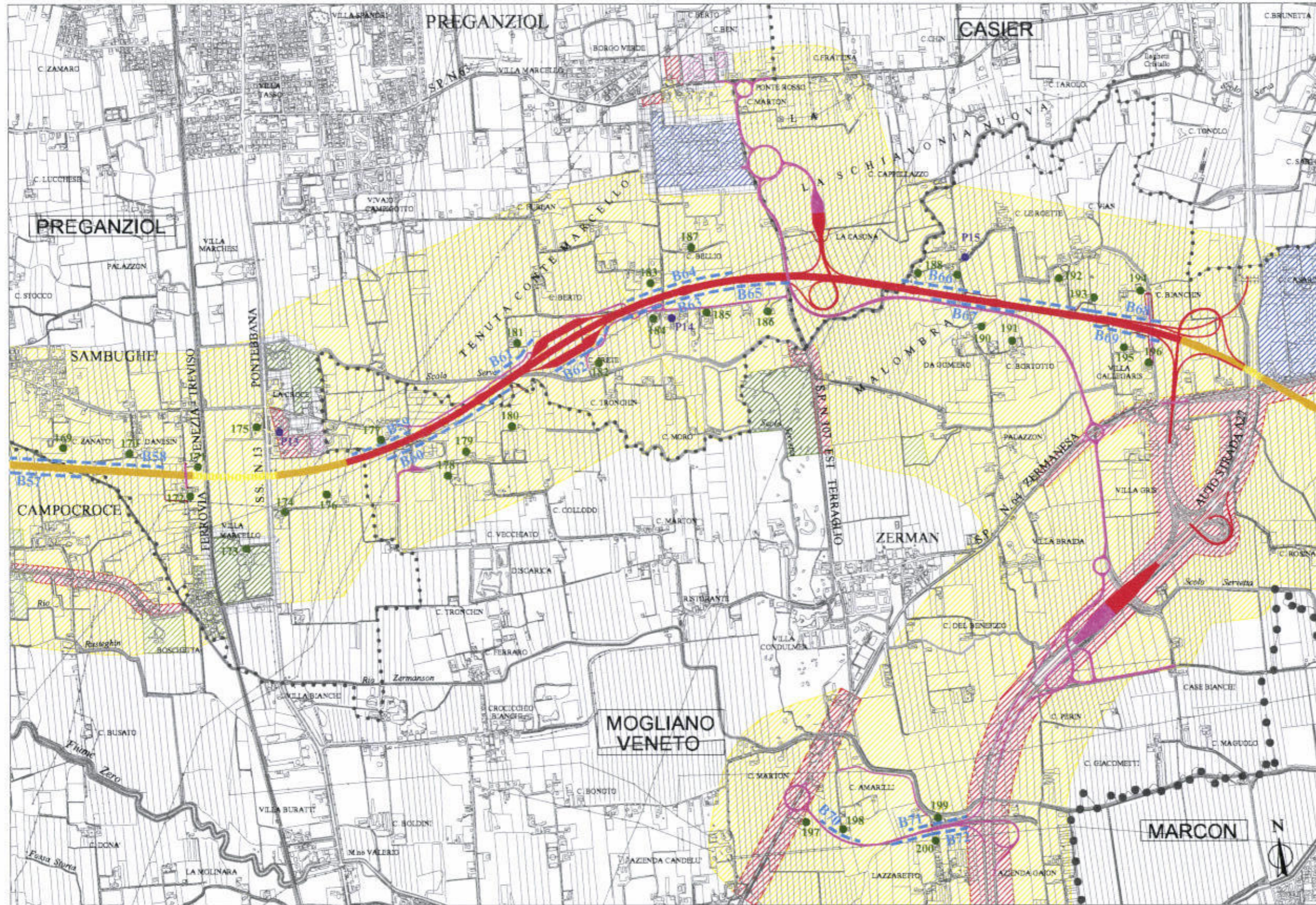
Tavola n. 04

Quadro d'unione



Scala 1:20.000





RUMORE E VIBRAZIONI

Zonizzazione acustica

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe V
- Classe VI
- Zona di Transizione
- Punti di rilievo fonometrico
- Punti di verifica
- Barriere antirumore

Progetto

- Rilevato
- Trincea
- Galleria
- Accessi e svincoli
- Viabilità complementare

Limiti amministrativi

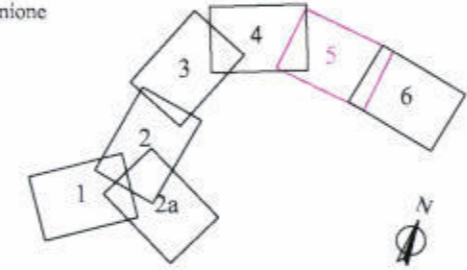
- Confine comunale
- Confine provinciale

AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE

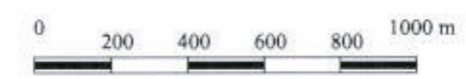
IL PASSANTE AUTOSTRADALE

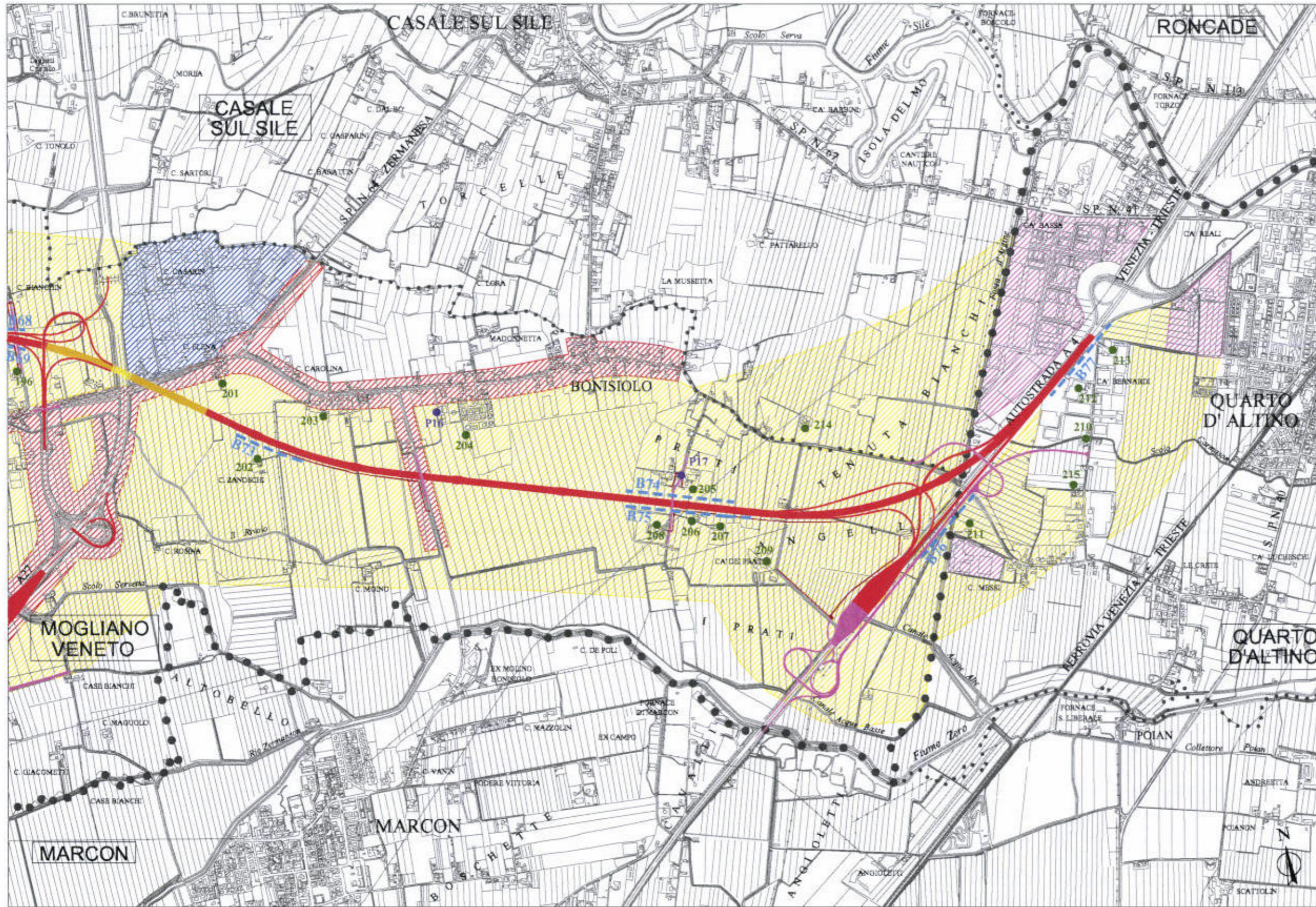
Tavola n. 05

Quadro d'unione



Scala 1:20.000





RUMORE E VIBRAZIONI



Zonizzazione acustica

-  Classe I
-  Classe II
-  Classe III
-  Classe IV
-  Classe V
-  Classe VI
-  Zona di Transizione
-  Pn° Punti di rilievo fonometrico
-  n° Punti di verifica
-  Bn° Barriere antirumore

Progetto

-  Rilevato
-  Trincea
-  Galleria
-  Accessi e svincoli
-  Viabilità complementare

Limiti amministrativi

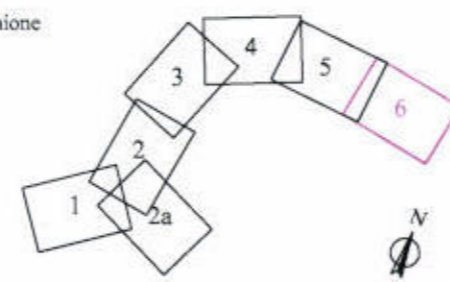
-  Confine comunale
-  Confine provinciale

AUTOSTRADA A4 - VARIANTE DI MESTRE

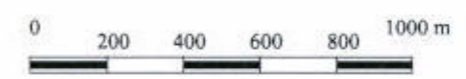
IL PASSANTE AUTOSTRADALE

Tavola n. 06

Quadro d'unione



Scala 1:20.000



3.4. IMPATTI PREVISTI E MITIGAZIONI ADOTTATE (SINTESI)

Si riassumono, a seguire i principali impatti individuati nel corso delle analisi per Componente ambientale, nonché le tipologie di mitigazione ove possibile adottate.

3.4.1. Ambiente idrico

3.4.1.1 Interferenza con corsi d'acqua naturali e/o artificiali

In generale questo aspetto è stato ovviato in sede progettuale garantendo un corretto dimensionamento dei manufatti, essendo state individuate, per ciascuna intersezione del nuovo tracciato stradale con la rete di bonifica principale, la quota di massima piena e la portata del corso d'acqua stesso, con tempo di ritorno cent'anni. Tale scelta è stata motivata essenzialmente dalla circostanza di voler dimensionare correttamente i manufatti di attraversamento, in modo che non influiscano sull'attuale regime idraulico della rete di smaltimento delle acque meteoriche, tenuto conto che in generale non è possibile in questo comprensorio individuare un livello di sicurezza idraulica per eventi di tale frequenza.

Come descritto nello studio idrologico idraulico allegato, il nuovo passante stradale interseca corsi d'acqua naturali ed artificiali, arginati e non. I primi, siano essi fiumi (Dese, Zero, Lusore, ecc.) o canali (come il Taglio di Mirano), sono vettori attraverso il territorio di contributi di piena generati in altri comprensori e per il fatto di essere arginati sono caratterizzati da un profilo di piena talora pensile rispetto al piano campagna, per cui non sono in grado di ricevere ulteriori apporti di piena. I collettori non arginati invece, con i cigli della sezione a quota del piano campagna, sono quelli che drenano il territorio, sia per quanto attiene il regime di magra regolando la falda freatica superficiale, che per quello di piena con un profilo di piena, soggiacente alla giacitura del piano campagna. In generale tali collettori sono caratterizzati da dimensioni contenute in questo comprensorio e sono a servizio di bacini di dimensioni variabili, da poche decine a qualche centinaia di ettari.

A tal fine, come evidenziato negli elaborati progettuali allegati, sono stati previsti una serie di dispositivi finalizzati a rendere la nuova opera trasparente all'incidere delle piene, in modo da non alterare l'attuale assetto idraulico del territorio ed il relativo livello di efficienza della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

3.4.1.2 Interferenza con aree esondabili

Come evidenziato nella carta del rischio idraulico allegata, possono essere definiti diversi livelli di rischio idraulico, essendo individuabili alcune zone caratterizzate da una precaria condizione di efficienza della rete di smaltimento delle acque meteoriche anche con tempo di ritorno meno che decennale, quali:

- il medio corso dei fiumi Dese e Zero, in quanto caratterizzati, come diffusamente descritto nella relazione idrologica allegata, dalla presenza continua di molini che ne cadenzano la livelletta di fondo senza che siano stati realizzati interventi che compensino tale presenza, sotto il profilo idraulico. Tali manufatti, costruiti nei secoli scorsi per sfruttarne la cadente idraulica ai fini energetici, oggi sono delle strozzature che inducono profili di rigurgito lungo il collettore, tali da provocare una condizione di rischio idraulico nel comprensorio;