



REGIONE AUTONOMA FRIULI-VENEZIA GIULIA

DIREZIONE REGIONALE DELLA VIABILITA' E DEI TRASPORTI

Legge 21 dicembre 2001 n° 443 (c.d. "Legge Obiettivo")

Primo Programma Nazionale Infrastrutture Strategiche

Intesa Generale Quadro Ministero Infrastrutture e Trasporti - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

F.V.G. 2 CORRIDOI AUTOSTRADALI E STRADALI

F.V.G. 2.1 COMPLEMENTO DEL CORRIDOIO STRADALE 5
E DEI VALICHI CONFINARI

F.V.G. 2.1.1 ASSE AUTOSTRADALE

F.V.G. 2.1.1.1 AMPLIAMENTO DELLA A4 CON LA TERZA CORSIA

SOGGETTO
AGGIUDICATORE:

S.p.A. AUTOVIE VENETE

34123 TRIESTE - Via V. Locchi, 19 - tel. 040/3189111

PROGETTO PRELIMINARE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

RIASSUNTO NON TECNICO

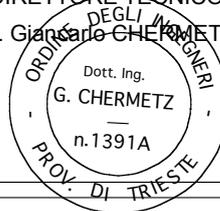
RNT

PROGETTAZIONE INTERDISCIPLINARE :



3 4 1 2 3 - TRIESTE
Via Lazzaretto Vecchio 26
Telefono - (040) 311801
Telefax - (040) 300252
E-mail - info@autovieservizi.it

IL DIRETTORE TECNICO :
dott. ing. Giancarlo CHERMETZ



PROGETTAZIONE GENERALE E COORDINAMENTO

dott. ing. Paolo PERCO

dott. ing. Stefano Di Santolo

DI SANTOLO

Albo n. 456

PROV. DI GORIZIA



3	
2	
1	
REV.	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE

TEMATICA	N. ALLEGATO
S	01.1

CODICE COMMESSA AUTOVIE SERVIZI S.p.A.:
IP0229

N. ALLEGATO AUTOVIE SERVIZI S.p.A.



REDATTO:
Nome Cognome

VERIFICATO:

DATA: 28.02.2003

NOME FILE:

SCT
Milioni operativa - Udine

STUDIO CON SISTEMA QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV
=UNI EN ISO 9001/2000=

AUTOVIE VENETE S.p.A.
APPROVATO / VALIDATO

IL DIRETTORE AREA TECNICA
dott. ing. Marino DONADA

02	0	1	PR	05	N	E	P	LS	RA	S	01.1	0
ANNO	AREA	TITOLO	CLASSE	N. PROGETTO	LAVORO	INCARICO	FASE	PROGETTO	ELABORATO	TEMATICA	ALLEGATO	REVISIONE

RIASSUNTO NON TECNICO

PREMESSA	pag.	2
0.1 Riconcezione dell'autostrada in Ecoqualità	“	4
0.2 Riconcezione della realizzazione	“	4
0.3 Riconcezione della fruizione	“	7
DPCM 377 dd 10/08/1988 art.2 comma 3		
<i>a) l'indicazione della localizzazione...</i>	“	9
<i>b) la specificazione degli scarichi idrici...</i>	“	11
<i>c) la specificazione dei rifiuti solidi...</i>	“	13
INQUADRAMENTO SATELLITARE	“	13
<i>d) La specificazione delle emissioni nell'atmosfera...</i>	“	15
<i>e) la specificazione delle emissioni sonore prodotte...</i>	“	18
<i>f) la descrizione dei dispositivi di eliminazione e risarcimento dei danni all'ambiente...</i>	“	19
<i>g) piani di prevenzione dei danni all'ambiente...</i>	“	21
<i>h) i piani di monitoraggio ambientale...</i>	“	22
CONCLUSIONI	“	24
Tabella Riassuntiva	“	26

I titoli dei capitoli in nero corrispondono alle chiamate obbligatorie della normativa DPCM 377 dd 10/08/1988, mentre quelli in blu sono a discrezione degli AA per una maggior comprensione dell'opera.

0. PREMESSA

Il progressivo aumento della domanda del trasporto privato su gomma lungo la A4 dopo l'apertura ai Paesi dell'Est richiede una revisione della *Capacità* dell'infrastruttura.

Nella Regione del Nord Est infatti e in particolare in **Friuli-Venezia Giulia**, la media nazionale dei 32 km per veicolo per giorno raggiunge i 60-65 km e ciò non perché i residenti siano grandi viaggiatori ma perché il traffico calcolato sulle arterie maggiori è determinato **dalla componente di veicoli esteri**.

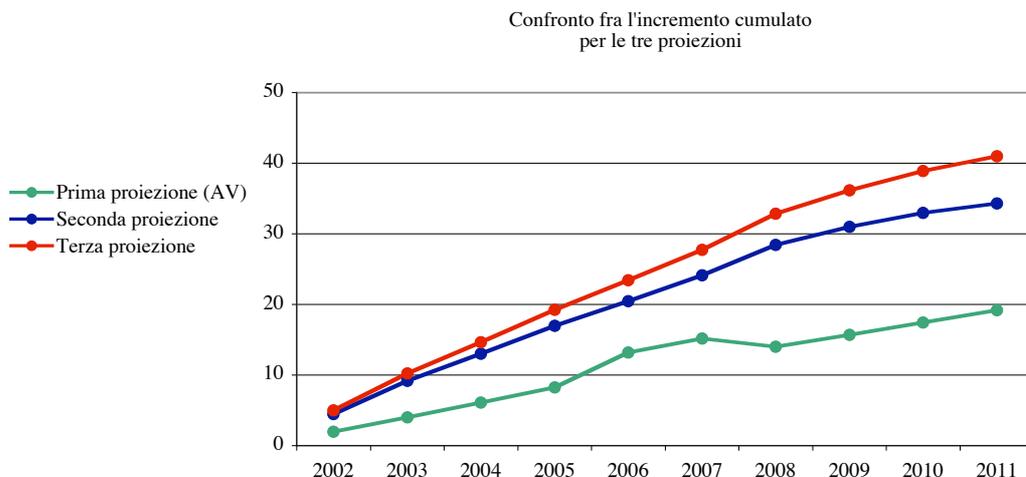
Se nel **trevigiano e mestrino** la viabilità ordinaria ha uno sviluppo del **30% inferiore rispetto della media nazionale**, in Friuli pur essendo nella media ha un traffico doppio.

In conclusione la **domanda è quasi doppia** rispetto alla capacità della rete viaria esistente e le code, gli intasamenti, i rallentamenti, la sinistrosità sono le evidenze di questo scenario insostenibile.

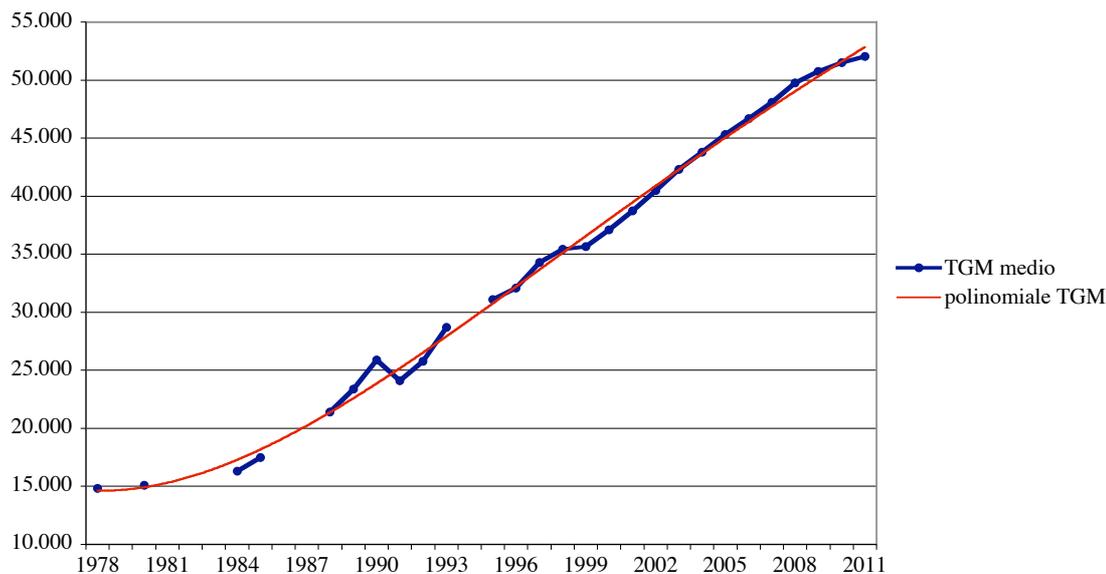
La pronta risposta tecnica per ottenere una contrazione della *magnitudo* dell'impatto attuale, e quindi del costo miscologico imposto, può **solo concepire la maggior fluidificazione del traffico autostradale** (e indirettamente di quello secondario) **con l'allargamento a terza corsia della A4**, garantendo nel contempo una riduzione dell'impatto sui ricettori che, nell'ottica di bioetica generale, sono il vivente stanziale e le risorse naturali rinnovabili e non del luogo.

Lo stato di fatto all'attualità fotografa una situazione di TGM nel tratto tra Quarto d'Altino (km 11+300) e Duino (km 123+400) di circa a 39.000 veicoli per cui la *capacità* della tangenziale entra in collasso ripetutamente poiché il Livello di Servizio è imprevedibile e basta un nulla per un intasamento all'istante.

Per effettuare le valutazioni sui flussi di traffico e le simulazioni acustiche e gassose, si sono effettuate tre ipotesi di proiezione polinomiale di TGM a 2 e 3 corsie fino al 2011.



3 proiezioni sostenibili di cui è stata adottata quella centrale per le successive simulazioni.



La proiezione prescelta agganciata all'interpolazione dei dati storici con polinomiale di 4° grado.

Queste proiezioni prevedono un *livello di servizio* di massima efficienza e di sicurezza fino all'anno 2014 circa.

Su tali basi (considerando pure il miglioramento dei propulsori secondo piano ACI) sono state eseguite tutte le modellizzazioni acustiche gassose etc..

0.1 Riconcezione dell'autostrada in Ecoqualità

Con l'avvento e il crescente impiego telematico unitamente alla capacità di lettura del territorio da parte dei satelliti si schiude un'era che dal passato eredita solo il manufatto esistente. Ciò significa... in funzione della nuova tecnologia. ... che per la fase realizzativa è di immediato uso... per la fase fruitiva... una transizione riorganizzativa del sistema gestionale.

Eco Q

La riconcezione realizzativa dell'infrastruttura e quella gestionale per la **funzione e fruizione** della stessa sono interdipendenti e i valori approssimativi della prima determinano la negazione dell'applicazione della seconda. Pertanto il sistema applicato nell'intero studio rientra già nella riconcezione dell'infrastruttura senza la quale l'attività indagativa, di presidio, di gestione sarebbero vane. Tale opportunità permette di approfondire la tematica di progettazione, presidio, gestione della fruizione negli aspetti ingegneristici ed ambientali, senza intervento umano.

Dunque, per la riconcezione dell'autostrada in Ecoqualità occorre interfacciare la realtà digitale di grande esattezza con un Ente Terzo esterno capace di leggere sulla realtà il valore digitale e offrire immediatamente l'informazione concernente il dato in sé o il dato del fruitore della determinata sezione.

Quanto detto è fondamentale per i modelli predittivi degli impatti ambientali durante la fruizione, per quelli consuntivi per la programmazione delle manutenzioni e quindi della sicurezza.

0.2 Riconcezione della realizzazione

Per lo spessore dell'argomento si ritiene di effettuare una rivisitazione della storia dell'opera in essere per facilitare la comprensione dell'evoluzione e l'attuale capacità di progettazione esecutiva in funzione della modellizzazione predittiva.

50 anni or sono le autostrade venivano realizzate come le strade ordinarie con una sezione maggiorata capaci di due corsie per carreggiata²; anche la banchina era concepita per sosta forzata e difficilmente poteva contenere la sagoma di un camion. Quest'ultimo doveva sfruttare ancora la banchina rinverdata del fosso incipiente.

² Si può immaginare la conduzione con un picchettamento effettuato in campo sulla base di una rappresentazione cartografica del catasto errata nel contesto della realtà.

L'andamento plano-altimetrico era in funzione degli attraversamenti in sovrappasso o sottopasso dei fiumi o di altre arterie stradali ottenute con "buon senso" ed "esperienza" dei capi cantiere poco condizionabili da norme progettuali.

20 anni or sono tutte le modifiche in aggetto o in estensione, quali Svincoli, Nodi, Aree di Servizio, etc, venivano realizzate su norme dettate dal CNR e su una base topografica preventivamente rilevata con strumentazione ottica.

Pertanto la progettazione era concepita su una base topografica di dettaglio e, nella fase esecutiva, il riferimento dell'opera era direttamente relato ai medesimi capisaldi di rilevamento. Le differenze di quota, di volumi, di raggiature e quant'altro previsto dal progetto, si riducevano alquanto e il maggior vantaggio era d'ordine economico per la ottima previsione di spesa.

Ciononostante il progetto era disgiunto dall'ambiente se non per alcune caratteristiche tecniche come il carico litostatico. I deflussi epigei ed ipogei delle acque erano alterati in funzione dell'opera, le componenti ambientali biotiche ed il paesaggio erano ignorati.

La progettazione cominciava però nel contempo a relazionarsi alla fruizione, ma solo per l'aspetto della sicurezza, infatti, sezione trasversale, andamento plano-altimetrico, sgrondo delle acque, etc, come da prescrizione CNR, venivano ottemperate per la maggior sicurezza veicolare.

Si dava ascolto pertanto al fenomeno crescente fruitivo direttamente collegato alla domanda e al parco auto³. Schematicamente dal 1965 al

³ Nel 1965 vi erano 4,4 milioni autoveicoli circolanti con una media di 11,7 abitanti per auto, nel 1980 vi erano 17,6 milioni autoveicoli con 3,2 abitanti per auto; il Friuli e il Veneto rispettivamente nel '65 e nell'80 ac-

1980 in 15 anni il numero di veicoli per corsia per km è quadruplicato.

La progettazione era comunque lontana dall'impiego del sistema informatico e tanto più dal sistema di georeferenziazione assoluta satellitare.

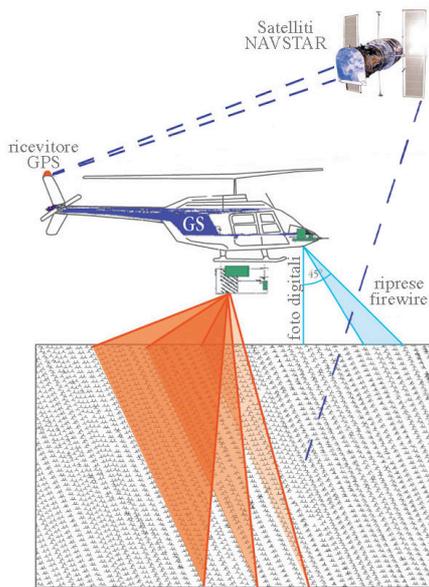
Ad oggi l'applicazione del sistema satellitare, non solo per la georeferenziazione ma anche per il monitoraggio e, di più, per la riprogettazione delle vecchie infrastrutture, **consente di accedere non più ad una evoluzione di scenario innovativo ma a una rivoluzione concettuale della sostenibilità dell'opera nel territorio** o meglio, al contrario, se l'opera può essere sostenuta dall'ambiente su cui poggia.

Senza tema di confutazione si può asserire che è avvenuta una rivoluzione copernicana in quanto **non è l'opera necessaria all'uomo a cui l'ambiente deve adeguarsi, ma la capacità dell'opera di adeguarsi a quest'ultimo.**

Nel caso in cui ciò non fosse possibile è evidente la rinuncia o la ricerca di alternative fuori sito in esame.

Qui nasce la vera riconcezione dell'autostrada – dando per scontato che ancora sia giustificata l'utilità del trasporto su gomma – per cui è possibile approntare due corpi simulanti (realizzazione e fruizione) con capacità di minor approssimazione di quanto avviene in natura (*più rigidi di quanto avviene in natura*). Di più, i due corpi simulanti sono indagativi su fenomeni ambientali a noi non evidenti come ad esempio:

- l'influenza dell'opera sul deflusso ipogeo in profondità,
- la concentrazione del fall-out al suolo delle emissioni,
- la capacità diffusiva del corpo inquinante immesso nel veicolo acqua,
- altri fenomeni difficilmente monitorabili e dimensionabili dall'uomo.



Schematizzazione del sistema di telerilevamento LIDAR.

cusavano un rapporto abitanti/auto di 11,8 e 13,7 per il 1965 e 3,13 e 2,87 nel 1980.

Tutto ciò, sempre in virtuale, ovvero simulante, per tutti gli aspetti scibili o non scibili sia per la realizzazione materiale dell'opera sia per la fruizione della stessa. Quest'ultima ad oggi certamente rappresenta un potenziale inquinante maggiore di quello realizzativo.

0.3 Riconcezione della fruizione

Tra il 1999 e il 2000 la Concessionaria si avvicinava, per somma di tecnologia progettuale evoluta, alla formulazione del nuovo approccio di gestione del prodotto.

Si delineava sempre più l'orientamento generale della [gestione virtuale](#). Si comprende viepiù oggi che il [sistema di gestione virtuale progetta direttamente sulla realtà sotto veste virtuale](#).

Tutto comunque è legato al fatto che il reale e il virtuale aderiscono perfettamente e la simulazione ha un grado di esattezza eccellente.

Sempre da questo metodo è possibile ottenere un maggior grado di sicurezza attraverso la [prevenzione attiva e passiva fino a raggiungere in un prossimo futuro l'automatismo totale che coinvolge fruitore e gestore durante il viaggio](#).

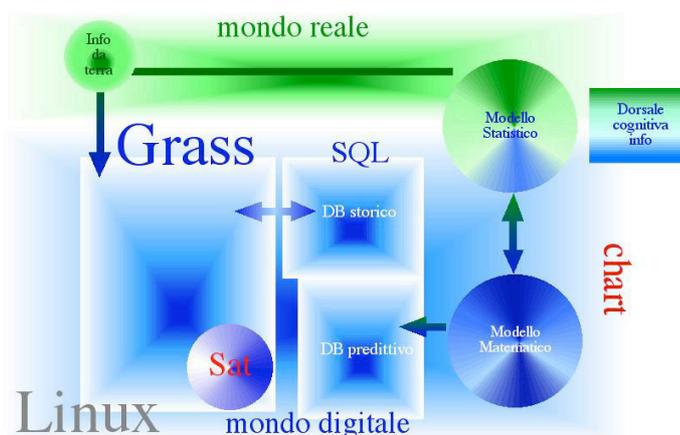
Sempre per via remota può essere effettuato il controllo di cantiere, dello stato di avanzamento dei cantieri, dell'avvenuta manutenzione, senza sopralluogo o quantomeno senza accertamento cognitivo tradizionale.

Nella sostanzialità grazie alla IA la riconcezione del reale al mezzo del virtuale condurrà a una eccellenza funzionale e fruitiva con una riduzione di impiego per tre fattori:

1. celerità di rilievo,
2. gestione automatica del flusso di dati,
3. riduzione della fase compilativa e documentativa,

che possono confrontarsi per il miglioramento su sette punti tra la gestione tradizionale e virtuale:

	mondo reale	mondo digitale
	Metodo tradizionale	Metodo Virtuale
1. documentazione		
in scala	si	libera
aderenza topografica	approssimata	esatta
consegne	necessarie verbali	-
referente	necessario	-
2. gestione della documentazione		
on the spot	no	si
rapidità	lettura	visualizzazione
archivi	corposi cartacei	virtuali
gestione	bottom-up	libera
base gestionale	ampia per settore	ridotta
3. costi		
costi	sempre maggiori	riduzione fino a standard
4. dimensione informativa		
dimensione informativa del visibile	similarmente al mondo visibile	superiore al mondo visibile
ricerca documentale	cartacea	istantanea
5. struttura open source		
infrastruttura	in aggiornamento	in automatico
impatti ambientali	statistico	statistico e previsionale
6. sviluppo progettuale		
sviluppo progettuale	reimpostazione cognitiva	immediato
7. ambiente e sicurezza		
ambiente e sicurezza	–	si
gestione real time	–	crescente e previsionale



Schema della gestione virtuale dell'infrastruttura.

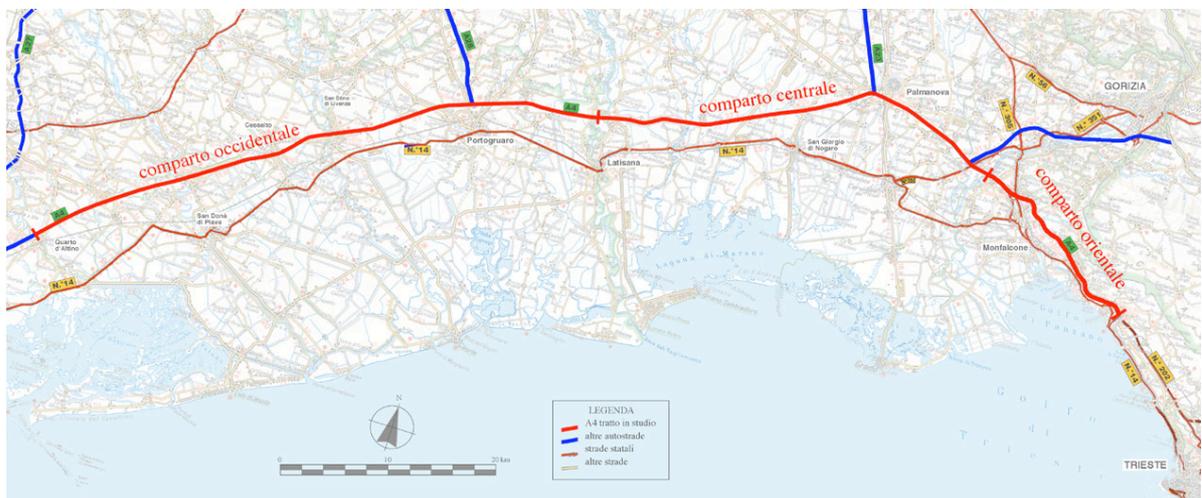
(Nota: SQL = gestione database; Linux = piattaforma open source; GRASS = GIS open source; Sat = dati satellitari).

1. DPCM 377 dd 10/08/1988 art.2 comma 3

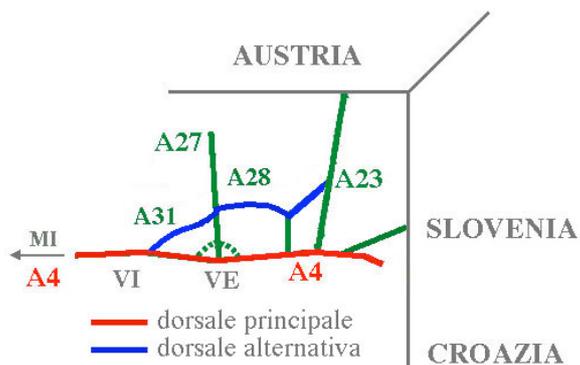
a) l'indicazione della localizzazione riferita all'incidenza spaziale e territoriale dell'intervento, alla luce delle principali alternative prese in esame, alla incidenza sulle risorse naturali, alla corrispondenza ai piani urbanistici, paesistici, territoriali e di settore, agli eventuali vincoli paesaggistici, archeologici, demaniali ed idrogeologici, supportata da adeguata cartografia;

L'intervento di allargamento alla terza corsia è localizzato a partire dal km 11+300 nel Comune di Quarto d'Altino e il km 123+400 nel Comune di Duino.

L'infrastruttura insiste sulla RdV e del RAF-VG e non è ipotizzabile un'alternativa per i PRG delle 2 regioni che non tollerano modificazioni per l'altissima densità edilizia, per il Carso che non consente altre soluzioni supplementive per il suo *unicum* ambientale e per il nodo di Palmanova che non accetta dislocazioni e altri tracciati secanti.



L'alternativa della fruizione è già costituita dalla Pedemontana, Passante di Mestre, una tratta centrale della A27, la A28 fino a Pordenone, la Pordenone-Gemona, con cui giustamente si fraziona una porzione pari a un terzo del flusso ipotizzato nel futuro da e per Vicenza-Gemona.



La soluzione tecnica consiste nell'allargamento delle carreggiate da 2 a 3 corsie sempre di 3,75 m cad. con corsia di emergenza da 3 m e allargamento dello spartitraffico fino a 4 m; ciò consente di iscrivere la A4 nella classificazione CNR IA.

Per la lunghezza della tratta coinvolta, la A4 è stata divisa in 3 comparti:

- occidentale, da Quarto d'Altino al fiume Tagliamento,
- centrale: dal fiume Tagliamento al fiume Isonzo,
- orientale: dal fiume Isonzo al Comune di Duino.

Il progetto di potenziamento/allargamento risulta conforme ai piani:

- Nuovo Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, Piano Regionale Trasporti della RdV e RF-VG,
- Piano Territoriale Provinciale delle Province di Treviso, Venezia, Piano Regionale Territoriale di Coordinamento della RdV,
- Piano Urbanistico Regionale Generale della RAF-VG, Piano Provinciale della Viabilità della Provincia di Udine, Piano della Viabilità e Mobilità della Provincia di Gorizia,
- Piani Territoriali (tra cui il PALAV),
- PRG dei 39 Comuni interessati.

Il progetto, grazie alla riconcezione autostradale ha annoverato in tridimensionale tutte le sezioni in cui vigono vincoli, pianificazioni, servitù, etc. di qualsiasi natura.

Si sono compilate 1051 schede dedicate così suddivise per specialità:

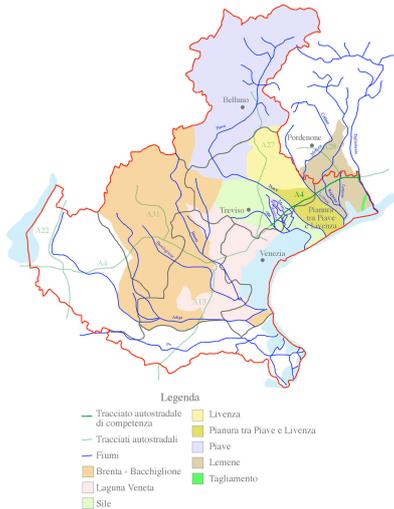
n.	scheda
360	manufatti idraulici
19	qualità corsi d'acqua
63	bios
61	archeologiche
81	vincoli ambientali
157	servitù attive
165	catasto case
145	demolizione edifici

E' stata analizzata la compatibilità con tutti i PRG di 39 Comuni delle 2 Regioni nonché delle Province. Precedentemente sono stati digitalizzati e omogeneizzati per comprenderne la congruità e la giusta sequenza lungo la dorsale autostradale. Sono stati individuati 80 ambiti omogenei di cui si presenta il raggruppamento:

Ambiti Agricoli	Aree edificate	Ambiti di tutela	Altri ambiti
Zona E	Zona A	Zona archeologica	Autostrada
Zona E2	Zona B	Vincolo ambientale	Area ferroviaria
Zona E3	Zona C	Argini e golene	Parcheggi
Zona E4	Zona D	Macchie boschive	Marginature stradali
Zona E4.2	Zona D3	Vegetazione palustre	Cava abbandonata
Zona E6.1	Zona DH2	Area umida	Discarica
Colture specializzate	Tutela centri abitati	Ghiaie affioranti	Aree di int. comune

1. DPCM 377 dd 10/08/1988 art.2 comma 3

b) la specificazione degli scarichi idrici e delle misure previste per l'osservanza della normativa vigente, nonché delle eventuali conseguenti alterazioni del corpo ricettore finale;

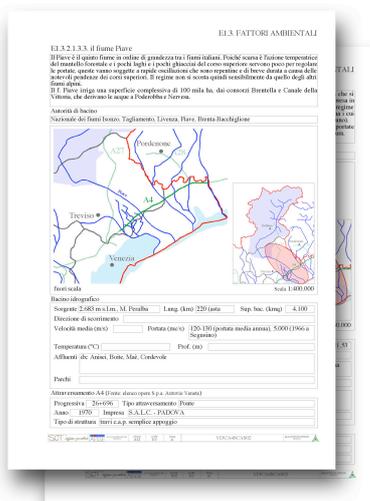


Carta dei Bacini della RdV.

La A4 nel suo sviluppo intercetta ortogonalmente tutti i segmenti terminali dei fiumi che esitano in testata Nord dell'Adriatico; l'infrastruttura già ora conta n. 31 ponti su fiumi o canali, n. 47 canne armate e n. 280 tombini di varie dimensioni annoverati nelle schede dei manufatti idrologici, con la previsione di ampliamento dei tiranti d'acqua e di luce a causa del fenomeno del *climate change* che ha alterato distribuzione e intensità delle piogge.

Dagli esami disponibili delle ARPA non è ad oggi possibile imputare all'arteria particolari responsabilità di inquinamento nei fiumi. A maggior motivo con l'allargamento a terza corsia e il conferimento di tecnologie avanzate a presidio delle 3 corsie i numerosi corsi d'acqua e gli ecosistemi collegati non saranno influenzati dalle acque di ruscellamento o di sversamento.

Già ad oggi il territorio attraversato dalla A4 risente già attualmente di una condizione di elevata densità e di forte sfruttamento dal punto di vista agricolo, zootecnico ed industriale.



Esempio di scheda elaborata per tutti i corsi d'acqua interressati dalla A4.

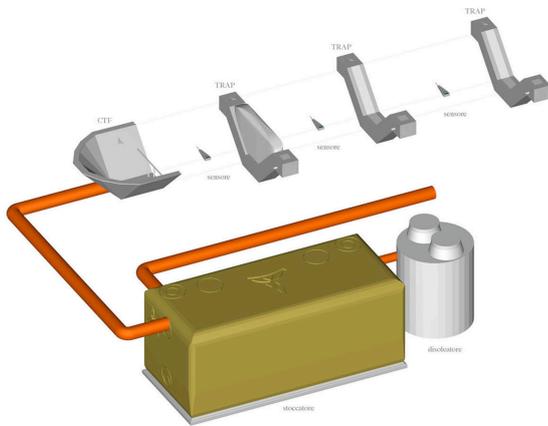
La conformazione dei terreni del comparto occidentale e centrale costituiscono sostanzialmente un'unica *facies* ambientale, insediativa che assomma in un plesso unico questa ampia area pianiziale.

Di contro nel comparto orientale l'aspetto idrologico ed idraulico sono stati motivi di grandissima attenzione con ampi spazi valutativi poiché l'ambito è per antonomasia l'orografia con i massimi fenomeni carsici caratterizzato da:

- assenza di una rete idrografica e dalla presenza di laghi carsici e risorgive;
- presenza di una rete idrografica sotterranea (fiumi carsici) ancora non del tutto conosciuta;
- doline in superficie e grotte di prima superficie di cui alcune di importanza paleografica.

Per giusta importanza si rammentano alcune realtà interessate dall'autostrada esistente e quindi interessata dal suo allargamento:

- il lago di Pietrarossa, tipico lago carsico privo di emissari ed immissari, a Nord della A4 e a Sud del Comune di Doberdò,
- il fiume Locovez,
- le paludi di Moschenizza,
- il fiume Timavo, un bacino sotterraneo dalle sorgenti a S. Giovanni al Timavo dove il corso d'acqua riemerge in superficie a Sud della A4.



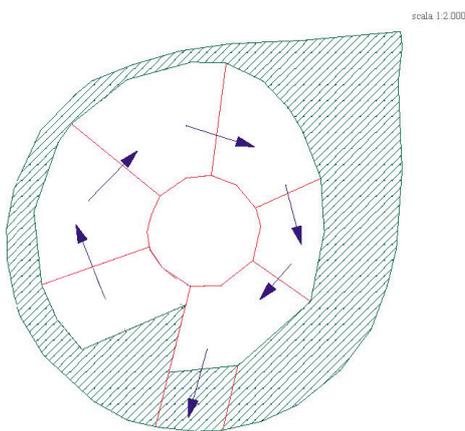
Schema per il trattamento delle acque: sensori e blocchi automatici dei fossi per l'onda nera (spill off), stoccatore e disoleatore finale.

In sezioni dedicate ai piani di presidio e di monitoraggio ambientale s'è previsto lungo tutta la tratta che le acque di prima pioggia pervenute sul sedime siano catturate e depurate. Il corpo idrico fluisce in fossi esclusivi completamente impermeabilizzati e perviene a degli stoccatore e quindi ai disoleatori.

In caso di sversamento accidentale di fluidi fortemente contaminanti, il sistema impermeabile dei fossi blocca l'onda nera in attesa di pompaggio.

Le acque sono recapitate in rete superficiale naturale a norma di legge.

Per il completo sfruttamento delle acque meteoriche sono stati previsti sistemi di lagunaggio nelle aree intercluse degli Svincoli per contenere momentaneamente le acque pervenute dalle superfici aride, per decantarle e favorire un'evaporazione parziale ai fini climatici.



Esempio di lagunaggio previsto lungo tutti gli Svincoli della A4.

1. DPCM 377 dd 10/08/1988 art.2 comma 3

c) la specificazione dei rifiuti solidi e delle relative modalità di smaltimento rapportata alle prescrizioni della normativa vigente in materia;

Pur non prevedendo significative quantità di rifiuti solidi, il progetto include la cattura di tutto il rilascio solido ‘incivile’ nei pozzetti, nei fossi e negli stoccatore del sistema acque.

Lo stesso dilavamento delle acque permette di sollevare, veicolare e catturare nel sistema la minuta granulometria degli inerti e le polveri sul sedime. Queste si concentreranno per sedimentazione sul fondo dei pozzetti e degli stoccatore.

INQUADRAMENTO SATELLITARE

Con l'avvento del sistema GPS, il dimensionamento terrestre nella sua complessità o nella particolarità è stato stravolto, permettendo l'introduzione del sistema di telerilevamento LIDAR (Light Impulse Detection And Ranging) basato sul calcolo dei tempi di volo degli impulsi laser emessi da un punto noto (anche in movimento). La Concessionaria S.p.A. Autovie Venete si è già dotata nel 2000 di una scansione LIDAR con tecnologia TopEye, ottenendo oltre 100 milioni di loci sulla tratta in studio. Tali informazioni costituiscono un patrimonio poiché esse:

- *aggiornano la situazione delle pertinenze rispetto alla CTRN,*
 - *riducono l'errore nelle pertinenze da 100 cm a 15-20,*
 - *offrono l'informazione di realtà epigea che la CTRN deve omettere per dimensione e per eccesso di puntualità,*
 - *consentono di ottenere così la configurazione del terreno sottostante (DTM) eliminando dallo stato attuale la consistenza vegetale, che con un'elaborazione successiva può essere rimossa.*
- Le molteplici elaborazioni successive, come microbacini, sistema di sgrondo, relazione dei collettori delle acque superficiali e altro, possono essere intuitive.*

L'occasione dell'apertura della terza corsia giunge dopo l'adozione del sistema WGS84

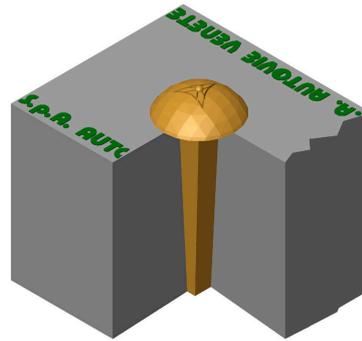
La Concessionaria S.p.A. Autovie Venete si è dotata (prima in Italia e forse in Europa) di una dorsale di elevata precisione che copre tutta l'estensione della rete autostradale realizzata con duplice sistema:

- per il posizionamento planimetrico è stato utilizzato il sistema GPS, elaborato in *post processing differenziale (PPDGPS)* per ottenere errori assoluti inferiori al centimetro,
- per la coordinata verticale si è invece utilizzato un sistema ottico gravimetrico, che restituisce le quote relative alla superficie media del mare (s.m.l.m.) misurate lungo la perpendicolare alle superfici isopotenziali.

Sui due bordi dell'autostrada sono stati materializzati i *fenomarks* con una serie di borchie infisse in forma permanente sul ciglio autostradale permettendo la loro individuazione successiva in ogni momento.

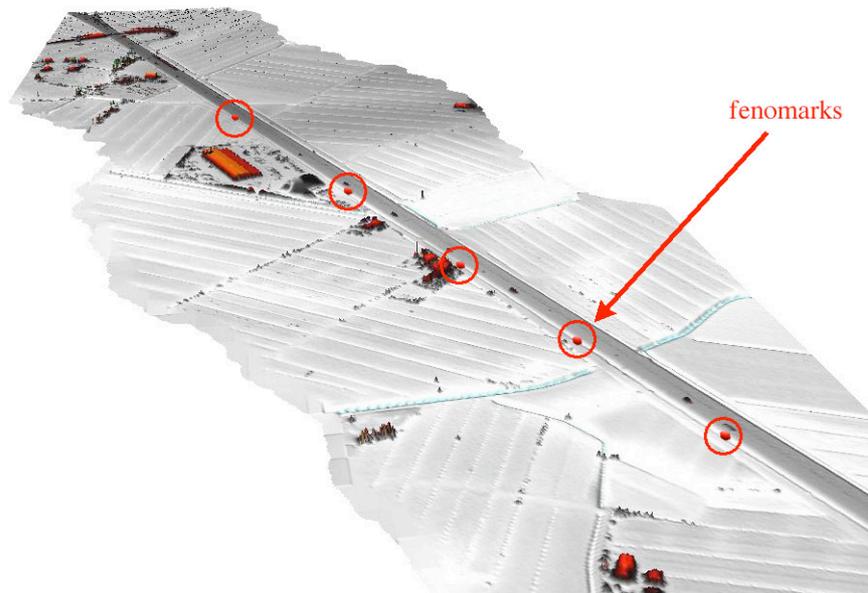
Le borchie sono state collocate lungo l'infrastruttura con un passo di 500 metri circa su uno dei cigli e raffittite con misurazioni intermedie materializzate con chiodatura ed ognuna di esse è monografata con schema planimetrico progressiva e le coordinate di ciascuna.

e in particolare dopo l'applicazione dei fenomarks avvenuta nel 1999-2000 da parte della Concessionaria per la gestione in digitale dell'intero sistema fruitivo autostradale. È necessario pertanto, come si dimostrerà, che la progettazione definitiva ed esecutiva avvenga su tale base che relaziona l'infrastruttura e le pertinenze in termini centimetrici garantendo la gravimetria delle acque.



Esempio di Fenomark (borchia) della S.p.A. Autovie Venete.

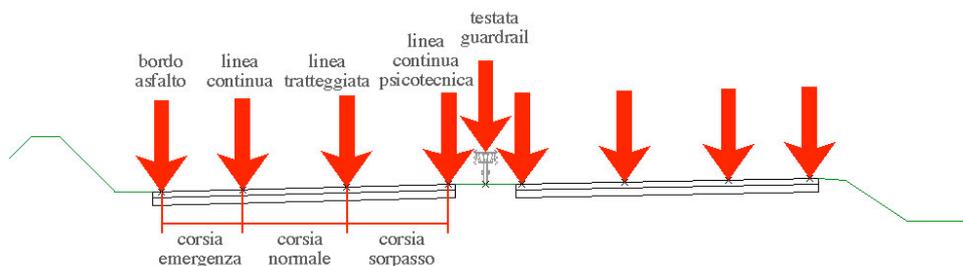
Per la realizzazione della terza corsia i fenomarks verranno riposizionati riassumendo la dorsale virtuale



Vista prospettica di un DSM interpolato cromatizzato in funzione della quota assoluta (originale SCT).

Per l'allargamento del rilevato in virtuale non necessita la scansione aerea dell'infrastruttura ma è sufficiente predisporre dei *plug-in* che ridefiniscono il ciglio strada riferendosi.

- al *center line*,
- al punto centrale delle strisce bianche.



Sezione di autostrada a 2 corsie con la ridefinizione del *plug in* delle linee continue che perimetrano planoaltimetricamente gli aridi.

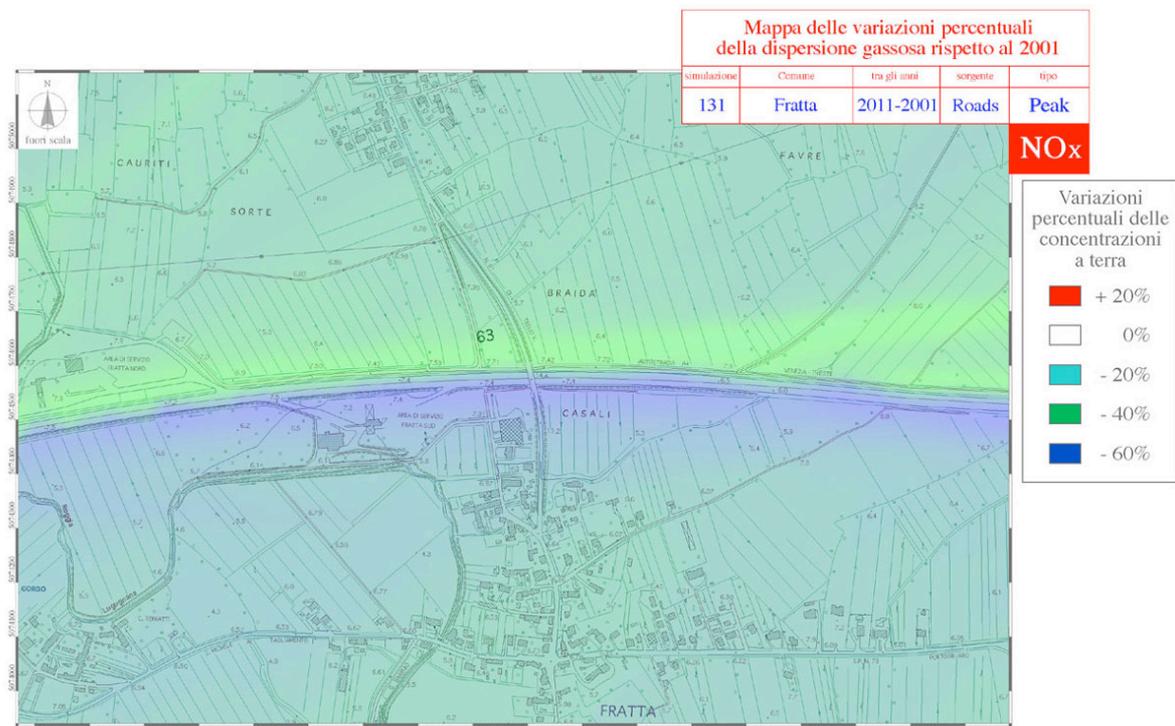
1. DPCM 377 dd 10/08/1988 art.2 comma 3

d) la specificazione delle emissioni nell'atmosfera da sostanze inquinanti, rapportata alla normativa vigente, nonché le conseguenti alterazioni della qualità dell'aria anche alla luce delle migliori tecnologie disponibili;

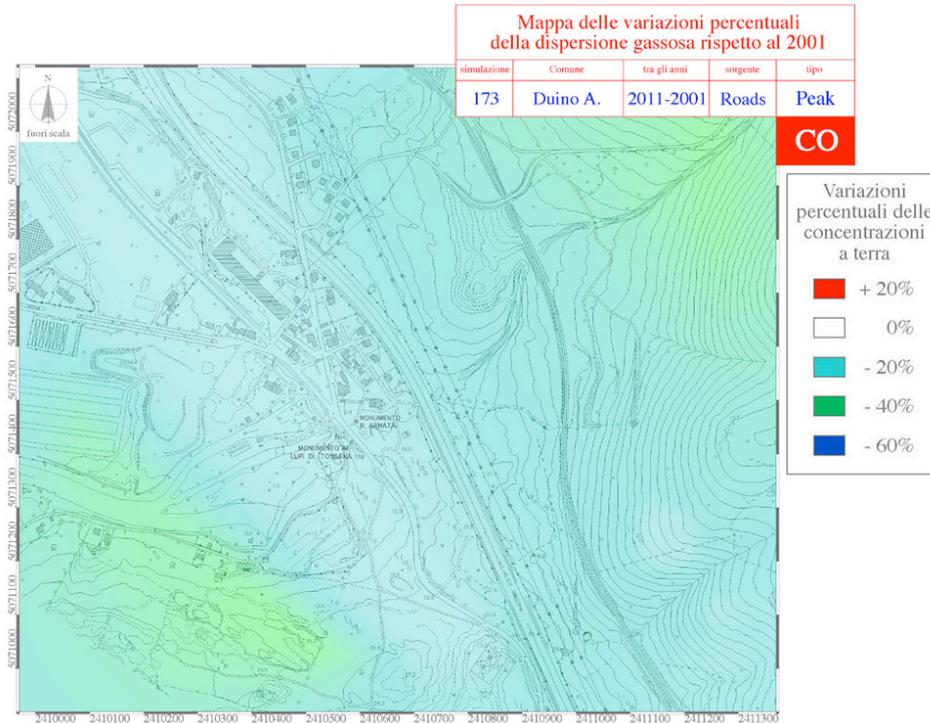
Con l'inquadramento satellitare in breve esposto nel precedente capitolo che è propedeutico possono essere condotti dei modelli teorici predittivi dei singoli gas, della pressione acustica, del flusso superficiale delle acque e/o decontaminate.

Senza entrare nello specifico per l'economia del presente elaborato si riportano alcuni esempi di mappatura del *fall out* di alcuni gas particolarmente indicatori nonché tabellati o regimati dalle vigenti normative.

La modellizzazione eseguita dai test di studio della SIA considera tutti i fattori abiotici dei grandi comparti su base statistica consolidate degli enti preposti (ARPA, aeroporti). Le rappresentazioni grafiche ottenute indicano le variazioni percentuali della concentrazione gassosa di ogni gas rispetto alla situazione del 2001.



Mappa dei decrementi percentuali della dispersione gassosa di NO_x su base annuale tra gli anni 2001 e 2011 localizzati tra il km 60 e 61 nel Comune di Fratta.



Per comprendere il vantaggio in termini ecologici a parità di flusso oppure il miglioramento dei combustibili e incombustibili con la maggior fluidificazione del traffico (quindi con una maggior portata di veicoli) sono state eseguite le prove in regressione percentuale relative allo stato attuale.

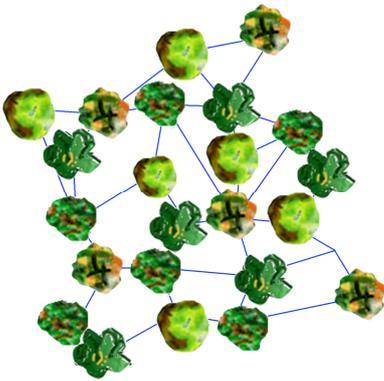
Si è rilevato che all'apertura della terza corsia ci sarà un significativo miglioramento delle emissioni e questo trend migliorerà anche grazie alla migliore efficienza dei propulsori.

Di converso con quanto rilevato anche la CO₂ accusa un significativo miglioramento.

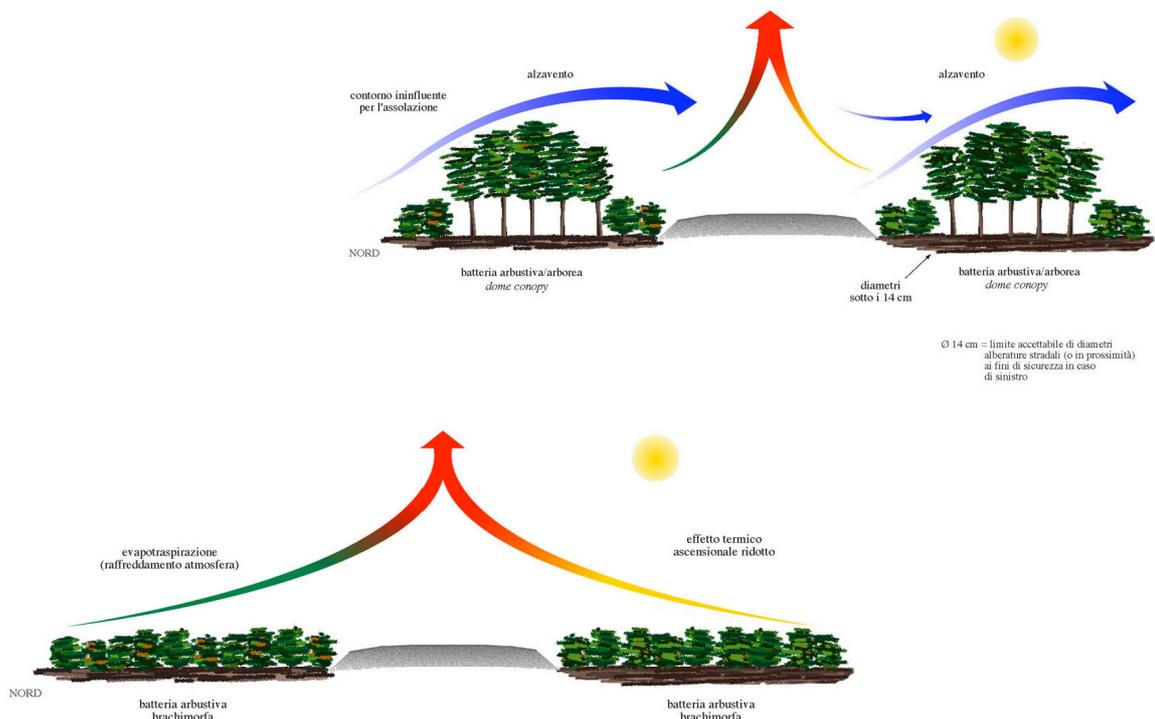
È evidente che, a parità di traffico l'effetto inquinante può essere contratto se la parte di sede realizzata ex-novo è concepita con una serie di attenzioni progettuali volte e dedicate al contenimento degli effluenti, alla loro decontaminazione o alla loro rimozione diretta.

I criteri scelti per contenere la ricaduta dei gas al di fuori del sedime stradale a causa del vento è contrastata prevedono di:

- creare una soluzione di continuità tra insorgenza e ricettore sensibile (barriere tra due),
- sfavorire la ventilazione in modo tale da contenere la polluzione insito, non creare diluizioni trasversali ma eventualmente una depressione sul sedime in modo da favorire l'asportazione verticale dell'atmosfera contaminata (vedi immagini sottostanti),
- evitare incolonnamenti di veicoli a motore acceso in prossimità dei ricettori sensibili (infatti, è stato arretrato il raccordo tra potenziamento e allargamento per togliere ogni rischio di formazione di incolonnamento in prossimità delle abitazioni),
- favorire l'uso di quinte vegetali per la capacità spugnante e filtrante del fogliame,
- favorire la raccolta e la depurazione delle acque di prima pioggia per asportare dal sedime la frazione pulverulenta che, in periodo secco, può essere sollevata dai pneumatici e dalla stessa turbolenza dei mezzi in transito.



Schema del modulo "diamantino" utilizzabile per la piantumazione delle batterie spugnanti (originale SCT)



1. DPCM 377 dd 10/08/1988 art.2 comma 3

e) la specificazione delle emissioni sonore prodotte e degli accorgimenti e delle tecniche riduttive del rumore previsti;

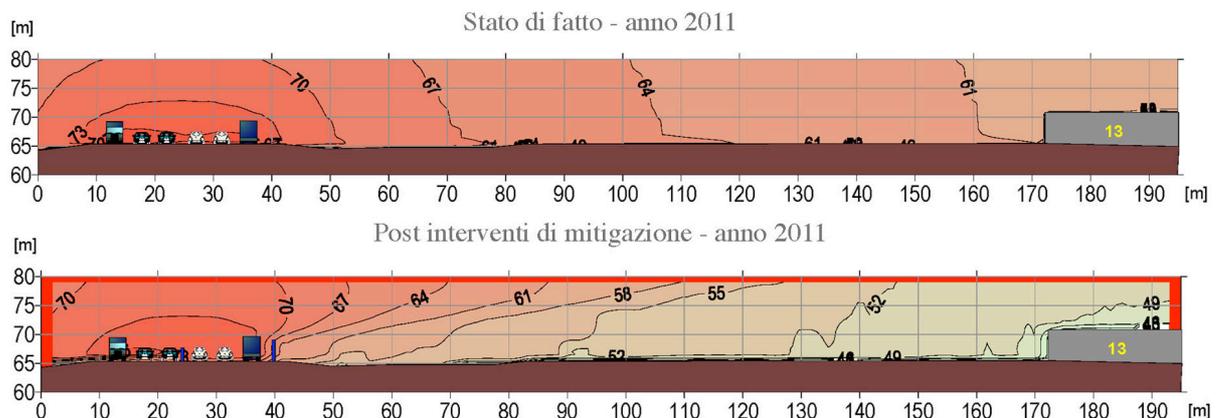
Con l'applicazione del programma *Disiapyr*, applicato alla geometria del sito, è stata simulata la pressione fonica sul singolo ricettore in funzione del carico di traffico attuale e futuro sul tratto della A4 rientrante nel comparto occidentale. A questo scopo sono stati individuati 3 punti di simulazione all'interno dei Comuni di Fossalta di Piave, Cessalto e Portogruaro.

Le tipologie di interventi simulati per l'abbattimento sono:

- pavimentazione drenante e fonoassorbente,
- fonoassorbenti paranaturali: banche laterali inerite/arbustate,
- fonoassorbenti artificiali: pannelli fonoassorbenti e fono-riflettenti e pannelli IsaNoBar (quest'ultimo modello di fonoassorbente costituisce brevetto della Autovie Venete S.p.A.),
- vegetazione fonoassorbente ad alto fusto.

L'asfalto fonoassorbente è computato come elemento di contenimento del rumore per tutta la tratta di allargamento alla terza corsia.

In alcune sezioni possono essere previste anche le finestre anti rumore (finestre ventilate) soprattutto nel caso di ricettori isolati.



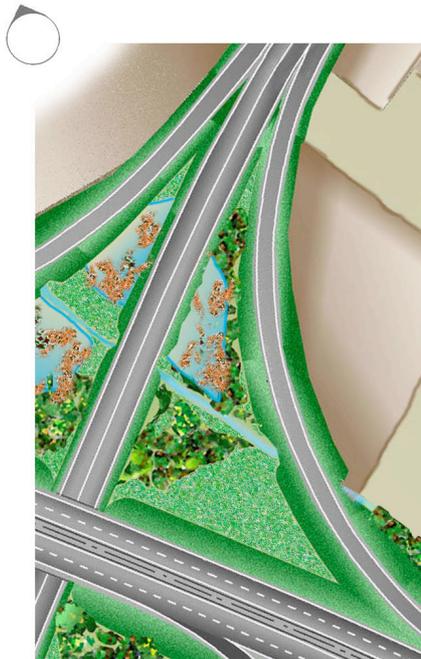
Curve isofoniche del livello equivalente ponderato "A" – periodo notturno [22:00 – 06:00] pre e post interventi di bonifica.

1. DPCM 377 dd 10/08/1988 art.2 comma 3

f) la descrizione dei dispositivi di eliminazione e risarcimento dei danni all'ambiente con riferimento alle scelte progettuali, alle migliori tecniche disponibili ed agli aspetti tecnico-economici;

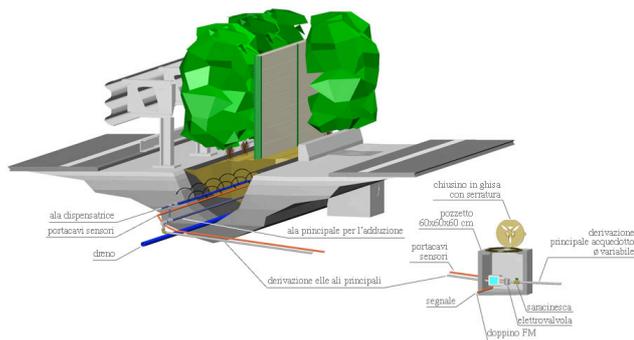
I livelli di qualità attuali possono essere garantiti se si evitano dei degradi che comunque sono sempre relati all'attività antropica, sia come attività principale, che di servizio. I degradi già individuati possono essere contenuti se si verificano le seguenti condizioni:

- compensazione con comparti di afforestazione multiplana ed inerbimento potenziato (circa **105 ha**) per aumentare le capacità evapotraspirative, la produzione di ossigeno, la termoriduzione e quindi mitigare i parametri alterati dalla fruizione veicolare e per compensare l'emissione dei *green house gas* in ottemperanza al Protocollo di Kyoto;
- introduzione di una cortina centrale (arbusti sempreverdi), antiabbagliante, antistress, a variazione cromatica stagionale;
- l'irrigazione *drop system* della cortina antiabbagliante che per avvizzimento può essere facile esca dei mozziconi accesi;
- la manutenzione al fine di impedire l'estensione di incendi dei grandi complessi arborati costruiti ex novo nelle pertinenze della struttura;
- il controllo del fall-out e la degassificazione a favore dei frontisti dell'infrastruttura;
- la bonifica acustica per i frontisti;

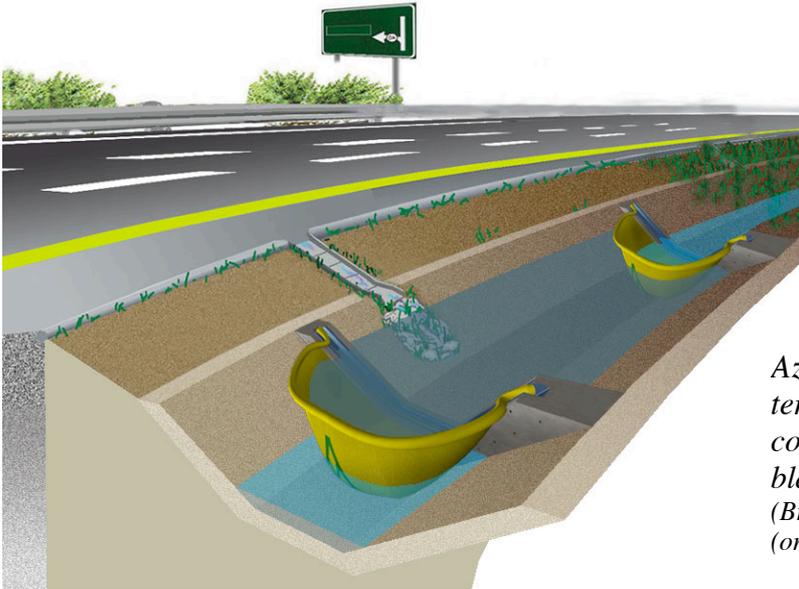


scala 1:1.000

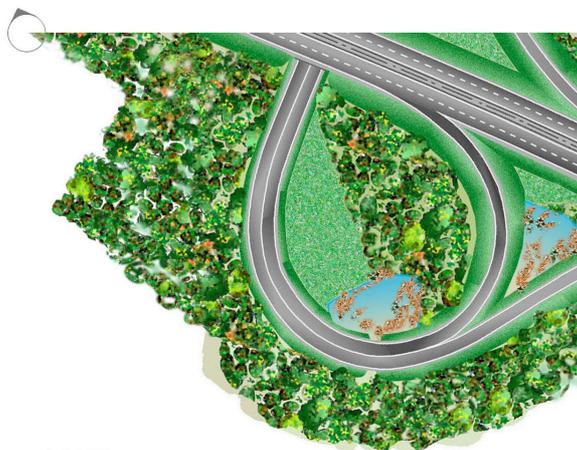
Sezione dello spartitraffico con cortina antiabbagliante e ISaNoBar



- una accorta gestione a ciclo chiuso a completa tutela dei corpi idrici circolanti, nonché delle acque meteoriche con un sistema di captazione, depurazione, riutilizzo parziale per l'irrigazione della cortina antiabbagliante eventuale rilascio nel sistema idrico;
- il presidio contro il rilascio doloso o colposo di sostanze non controllabili (volatili e liquide) su sedime stradale per criminalità ecologica;
- la capacità di contenimento degli sversamenti accidentali;



*Azione di stoccaggio temporaneo delle acque contaminate operato dai bladders.
(Brevetto N.UD99A000212)
(originale SCT).*



scala 1:1.000

- creazione di lagunaggi negli interclusi autostradali previo trattamento per favorire l'evaporazione ai fini di termoriduzione;



- un reinserimento della infrastruttura nel contesto rurale anche con l'impedimento percettivo effettuato con quinte arboree e traslate come già effettuato dalla Concessionaria nel Lotto 28 e 29 della A28 (con ampio successo degli oltre 1000 soggetti adulti traslati).

1. DPCM 377 dd 10/08/1988 art.2 comma 3

g) i piani di prevenzione dei danni all'ambiente con riferimento alle fasi di costruzione e di gestione;

Per la realizzazione dell'intervento non è prevista la chiusura dell'autostrada.

I cantieri proseguiranno in modo seriale e non parallelo sulle due carreggiate.

Il percorso dei mezzi d'opera conferenti gli inerti rientra nella sostanza dell'attività di cantiere ed è consistente.

Si sono considerati i consumi, le emissioni dei principali gas inquinanti e del particolato gommoso per le principali tipologie dei mezzi impiegati nel cantiere nelle diverse fasi costruttive:

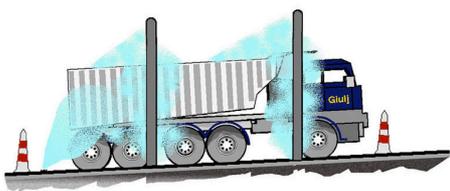
Fasi	Mezzi	Caratteristiche	Consumi	Distanze viaggi movimenti	lit gasolio mc finito	Quantità totali mc x 10 ³	Inquinanti (kg)			Partic. gommoso (kg)
							CO	HC+NO	SO ₂ +particolato	
1) SCOTICO Scotico		200kW	190 lt/d	2000 mq/d	0.2	1.058,4	211,7	232,9	46,6	—
		160 kW 4 pneumatici	150 lt/d	500 mc/d	0.3	1.058,4	317,5	349,3		
2) CORPO RILEVATO Inerti		240 kW 10 pneumatici	0.5 lt/km	14 km x 2						
										

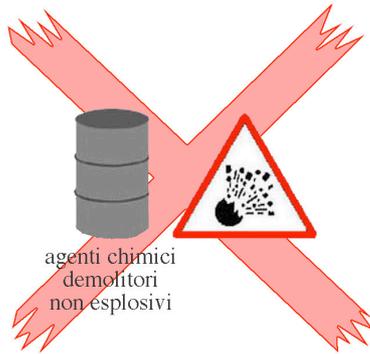
Uno stralcio della tabella riassuntiva dei consumi e delle emissioni legate alla fase del cantiere.

E' prevista la idropulizia sistematica sotto la scocca all'entrata e uscita delle cave di reperimento inerti ma non in cantiere. Un investimento significativo viene destinato alla sicurezza del cantiere e delle abitazioni dirimpettaie durante la fase realizzativa.

Nell'ambito del controllo dei cantieri si deve distinguere il *workshop* dal cantiere di lavoro e dal percorso interno-esterno dei mezzi d'opera per il trasporto degli inerti.

Il *workshop* poggia su un'area impermeabilizzata per il drenaggio di ogni acqua proveniente dalle attività ivi insistenti; debita raccolta acque nere e gialle sarà garantita con vasche settiche a tenuta.





Se all'interno del workshop dovessero essere installate delle macchine di trattamento delle ghiaie dovrà essere provvista adeguata schermatura assorbente.

In cantiere operativo è vietato l'uso di esplosivi (neppure per demolire strutture in cemento) o di agenti chimici distruttivi anche se non esplosivi.

1. DPCM 377 dd 10/08/1988 art.2 comma 3

i) piani di monitoraggio ambientale secondo le specificazioni derivanti dalla normativa vigente o da particolari esigenze in relazione alle singole opere;

Nell'ambito del SIA si è più volte rilevata l'estrema fragilità del sistema idrico e quindi la necessità di porre sotto presidio pressoché totale l'intera tratta.

Tale presidio si attua principalmente attraverso l'introduzione di un sistema di fossi impermeabilizzati, un sistema di stoccaggio e di depurazione delle acque e un sistema di sensori e di rapido intervento in caso di eventi di *run-off* e *spill-off*.

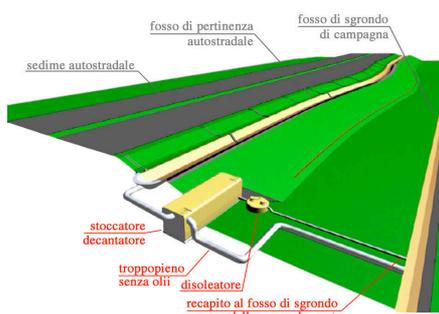
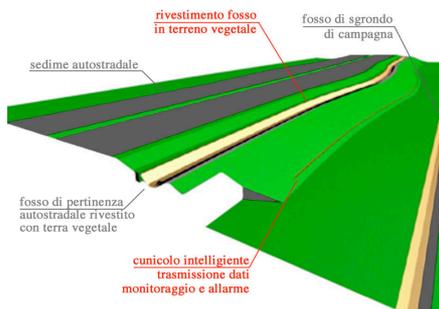
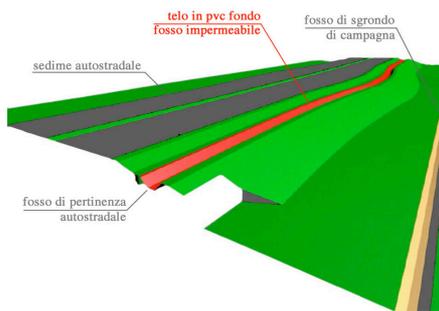
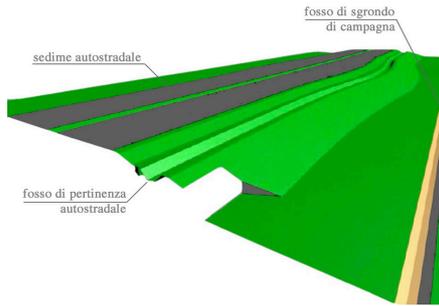
Le sezioni dei fossi che si sviluppano ai lati del piano viario sono necessariamente in posizione leggermente rialzata rispetto al piano campagna.

Sono ricaricati con terra vegetale opportunamente tutelata, con il fondo impermeabilizzato in posizione leggermente sopraelevata rispetto al fondo del fosso di campagna per evitare di essere sollevato dall'eventuale sottospinta della falda qualora presente.

La capacità dei cavi riceventi è tale da contenere le acque contaminate dall'arido, analizzarle con i sensori che basano la loro lettura sulla micro conduttività/resistività del corpo idrico.

Il fluente, pervenuto allo stoccatore pre-disoleazione, inizia il processo di decantazione e quindi di avvio al depuratore. Quindi il sistema dei fossi autostradali è separato dal sistema dei campi agricoli che non ha bisogno di un proprio controfosso poiché lo sgrondo avviene nei fossi longitudinali più o meno posizionati a

spina di pesce rispetto all'autostrada e quindi al fosso dell'autostrada.



Sovrastrutture necessarie per il monitoraggio e il controllo di ogni possibile sversamento autostradale.

Nel caso degli Svincoli nei grandi spazi interclusi che si vengono a creare, le acque possono essere raccolte dal sedime e recapitate nei lagunaggi e solo successivamente raggiungono lo stoccatore. Questa è la procedura che si attua nel caso di una situazione di normalità.

Se viene provocato uno sversamento di liquidi contaminanti per accidentalità lungo l'infrastruttura di una certa entità o concentrazione, già in fosso (non in tubazione) si registra il preallarme lanciato dai sensori e si può optare di intervenire per la cattura dell' "onda nera" bloccandola all'interno delle membrane di contenimento (*bladder*) dislocate ogni 50 m lungo i fossi che vengono attivate da stazione remota.

Questo blocca la possibilità di effluenza incontrollata in attesa di prelievo e trattamento secondo dettami AISCAT.

Il sistema depurativo delle acque consente anche il controllo del particolato; infatti, le acque sono la causa del suo sollevamento con l'impatto della goccia sul sedime, della veicolazione in fosso e quindi della decantazione nel fosso stesso o nello stoccatore.

La quantità di particolato è predittiva con calcoli sufficientemente probanti. Il controllo del particolato pertanto può essere organizzato - con il relativo asporto - attraverso un semplice modello teorico in sub-routine mediante MM leggermente più complesso e che si basa sull'udometria, cioè sulla distribuzione e l'intensità di questa variabile meteorologica.

Nel sistema di calcolo rientra il grado di consumo della copertina d'usura dell'asfalto in funzione dell'anno di realizzazione e dei veicoli transitati.

2. CONCLUSIONI

sostenibilità...

L'interrelazione tra i parametri vettoriali del traffico ha trovato con la progettazione preliminare una **soluzione tecnica sostenibile per almeno una dozzina di anni**.

Per tale lunghezza temporale i risultati indicano che:

sicurezza...

- l'attuale Livello di Servizio **dalla classifica B-C passa a quella A,**
- la **sicurezza stradale aumenta** con la probabile **decapitazione della sinistrosità** legata a:
 - o distanza di sicurezza,
 - o ostacoli sulla carreggiata,
 - o disattenzione,

che attualmente assommano al **60% delle cause dei sinistri, l'intera lunga tratta** viene messa in **Ecoqualità** assoggettando così pure le due vecchie carreggiate (attualmente senza alcun controllo ecologico).

Volendo classare i benefici ecologici diretti essi sono:

abbattimento gas...

- **riduzione al 2006 rispetto al 2001 (nonostante il 20% di aumento di TGM) di:**
 - **NO_x: -18,15%**
 - **COVNM: - 16,31%**
 - **PM: - 4,52%**
- **riduzione al 2011 rispetto al 2001 (nonostante il 32% di aumento di TGM) di:**
 - **NO_x: -49,45%**
 - **COVNM: - 46,70%**
 - **PM: - 12,47%**

abbattimento suono...

- **contenimento della pressione fonica;**
- **eliminazione dello *stress e distress* dei fruitori;**

easy drive...

ed una serie di benefici indiretti nell'area perti-

nente alla A4:

Kyoto...

- **riduzione della temperatura media sulla verticale dell'infrastruttura e della convettività termica;**
- **riduzione del *fall out* gassoso per mezzo di grandi barriere vegetali;**
- **controllo totale delle acque;**
- **controllo sversamenti accidentali;**
- **incontaminazione delle acque di superficie o delle falde;**
- **riduzione e compensazione degli aridi;**
- **CO₂ sequestration secondo il Protocollo di Kyoto;**

per i frontisti:

- maggior fruibilità abitativa;
- incremento del valore immobiliare.

Gli effetti positivi infrastrutturali e di servizio sono:

decapitazione gas...

- **incremento di 27% di propellente nel 2011 a fronte dell'aumento di 33% dei km sviluppati per anno (con il miglioramento di circa il 50% delle emissioni!),**

risparmio ore...

- **risparmio di 7,1 x 10⁶ ore perse nel 2006 e di 7,7 x 10⁶ ore nel 2011,**
- **risparmio del mancato ammortamento dei mezzi,**

risparmio carburante...

- **risparmio di 19 x 10⁶ nel 2006 e di 10 x 10⁶ nel 2011 per il costo del carburante complessivo nonostante il 20% e il 33% in più di km percorsi.**

avanzamento tecnologico...

Per ottenere quanto succintamente indicato, è stato **necessario prevedere una serie di sovrastrutture e di applicazioni tecnologiche avanzate** in sperimentazione su una tratta della A28 in esecuzione e mai applicata da altre Concessionarie italiane.

<i>Opera</i>	<i>Esistente</i>	<i>Futuro</i>	<i>Totale</i>
Tot. ha di asfalto	273	85	358
Sovrapassi	51	1	52
Svincoli	10	2	12
Nodi	2	-	2
Barriere	2	-	2
Tot. m ³ x 10 ⁶ di rilevato	-	2,5	2,5
AdS	8	1	9
Tot. manufatti da demolire	-	199	199
Tot. m lineari pannelli acustici	-	45.307	45.307
Tot. ha a verde	-	105	105
Tot. stocicatori	-	1.200	1.200
Tot. depuratori	-	600	600
Tot. bladder	-	4.500	4.500
Tot. lagunaggi	-	36	36

Tabelle delle principali opere previste dal progetto di allargamento a 3 corsie della A4.

*Quindi il tratto della A4 nel suo sviluppo orientale del Nord Italia, annovera un **conferimento tecnologico teso al presidio ecologico rilevante rispetto al costo dell'importo lavori di allargamento a 3 corsie** ma si ricompone a livelli correnti se lo si riferisce al costo di realizzazione completa dell'intera tratta. Infatti, ciò è sostenibile poiché i **servizi di presidio e di riqualificazione sono rivolte all'intero sedime e non alla sola terza corsia.***

*La rivisitazione della A4 sarà radicale poiché verrà interfacciata la **realtà digitale di grande esattezza con un Ente Terzo esterno (satellite)** capace di leggere sulla realtà il valore digitale e offrire immediatamente l'informazione correttiva il dato in sé o il dato del fruitore della determinata sezione.*

*Per questo la Concessionaria ha messo a punto il **PostLG che diviene il "gestore" dell'intero Sistema**, con capacità di lettura del visibile, del non visibile ed anche predittive per il ciclo di vita delle componenti, del programma delle manutenzioni nonché degli scenari di traffico in leggero anticipo.*

*In Italia e forse anche in Europa, la Concessionaria si presenta come **prima ad implementare un modello tridimensionale con le applicazioni di Simulazioni Matematiche capaci di offrire in tempo reale** – ed in postazione remota - **la dimensione e/o la proiezione dei fenomeni ambientali** in funzione dei parametri reali della fruizione autostradale.*

Tali sistemi cognitivi e predittivi sono garanti della tutela ecologica futura che consente una riqualificazione di un ambiente oggi sottoposto ad una pressione di impatto ecologico vieppiù critico.

Dove è vietato fumare



negli ospedali



negli uffici pubblici



nei cinema e teatri



nei locali della pubblica amministrazione

SCT

nel mio ufficio



nella mia automobile



quando vai in bicicletta