

Proposta metodologica d'analisi delle interferenze e degli impatti negli S.I.A. per infrastrutture lineari: il caso della S.G.C. E78 "Grosseto-Fano" tratto marchigiano da Mercatello sul Metauro a S. Stefano di Gaifa

A proposal about studies into impacts produced by a linear infrastructure: the case study of the S.G.C. E78 "Grosseto-Fano" from Mercatello sul Metauro to S. Stefano di Gaifa

Federico Biagiotti

Geologo e Tecnico V.I.A.
Via B. Cairoli, 8 - 61100 Pesaro (PU)
fbiagiotti@libero.it

Enrico Gennari

Studio Geologi Associati
Via Montello, 4 - 61100 Pesaro (PU)
assogeo@libero.it

Donato Mengarelli

Studio Geologi Associati
Via Montello, 4 - 61100 Pesaro (PU)
assogeo@libero.it

Alberto Paccapelo

Dir. Ufficio Progettazione - Provincia di Pesaro e Urbino
Viale Gramsci, 4 - 61100 Pesaro (PU)

Claudia Leoni

Ricercatrice FSE Provincia di Pesaro e Urbino
c/o Studio Geologi Associati
Via Borgheria, 19 - 61100 Pesaro (PU)

RIASSUNTO

Una valida metodologia di Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) dovrebbe favorire la maggiore oggettività possibile nello studio delle interferenze e degli impatti prodotti dalla realizzazione di un'opera, consentendo di operare raffronti e valutazioni fra componenti in molti casi non omogenee e quindi difficilmente rapportabili le une alle altre.

Nel caso presentato un'ulteriore difficoltà è data dal fatto che la Strada di Grande Comunicazione Grosseto-Fano (S.G.C. E78) da Mercatello sul Metauro a S. Stefano di Gaifa, rappresenta un'infrastruttura lineare di considerevole estensione e portata, che si sviluppa per 32 km in un contesto con elevate valenze paesaggistico-ambientali.

Le procedure di analisi e rappresentazione dei dati supportate da GIS e matrici causa/effetto permettono di spingere la restituzione dei risultati fino al dettaglio raggiunto nelle fasi di acquisizione/elaborazione/analisi/sintesi e dunque di strutturare un database di informazioni e risultati che possono essere aggiornate, integrate e restituite alle scale che via via si rendono necessarie per il miglioramento, la correzione, la valutazione del progetto sia nel suo complesso che nelle singole azioni previste.

ABSTRACT

Every Environmental Impact Study process, should give the best possible objectivity, about studies into impact produced by a work making, to give the possibility to do comparisons and valuations, and exceeding the difficult between components relations, never similar and in relation to the other one.

In this case, there is another difficult, due to the fact that the S.G.C. E78 "Grosseto-Fano" from Mercatello sul Metauro to S. Stefano di Gaifa represents a linear infrastructure of considerable extension and importance, that develops for 32 km in an environment of great value.

The methods of analysis and representation of results, supported by GIS and effect-cause matrix, allow to preserve the detail reached in the phases of acquirement, elaboration, analysis, synthesis, and so to build a database efficient for different scale that is necessary for the project estimation.

1. INTRODUZIONE

L'Unione Europea ha classificato la Strada di Grande Comunicazione *Grosseto-Fano* con la sigla E78 inserendola tra gli itinerari europei est-ovest e la sua validità è stata ribadita recentemente dal Governo Italiano che l'ha introdotta tra le priorità della intera rete italiana, al pari della variante di valico della Autostrada A1 o della A3 *Salerno-Reggio Calabria*.

Lo Studio di Impatto Ambientale della *Grosseto-Fano* (S.G.C. E78) tratto marchigiano da Mercatello sul Metauro a S. Stefano di Gaifa, è stato sviluppato secondo le specifiche legislative dettate dal D.M. 12/04/1996 e sulla base della soluzione prescelta nell'ambito del progetto preliminare già approvato dal Ministero dell'Ambiente.

2. LOCALIZZAZIONE E DIMENSIONI DEL PROGETTO

Il tracciato in oggetto misura 33 km ca. suddivisi in 6 lotti funzionali e si sviluppa interamente sul territorio della Provincia di Pesaro e Urbino (Fig. 1). Interessa, alternativamente, il versante destro e sinistro della valle del Metauro, da S. Angelo in Vado fino a Fermignano. Il superamento dei principali centri abitati avviene mediante gallerie che consentono di limitare al massimo l'impatto acustico e visivo. Presenta due principali connessioni viarie, quella con la "Bretella di Urbino" che è prevista in località "Cà Le Suore" (Fermignano), quindi con la "Pedemontana delle Marche" il cui innesto è posto in corrispondenza con lo svincolo di S. Angelo in Vado. Il tracciato si conclude quindi con il raccordo sul tratto già in esercizio, in località Santo Stefano di Gaifa, per terminare a Fano. Per comprendere la portata dell'opera occorre tener presente che è prevista la realizzazione di 25 gallerie, 17 viadotti e 6 svincoli con investimenti per oltre 750 milioni di euro. La lunghezza complessiva delle gallerie è di km 11+320,

delle opere di scavalco di km 3+400, mentre i tratti di strada all'aperto misurano complessivamente km 18+576 (Fig. 2).

[Per esigenze di rappresentazione grafica tutti gli stralci di cartografia del S.I.A. si riferiscono ad un tratto di 4,5 km posto fra la fine del lotto 7 e l'inizio del lotto 8 (v. fig. 1)]

In ogni fase dello studio di impatto, è stato sviluppato un processo interattivo tra Progetto Definitivo e SIA in modo che, nella sua forma finale, il Progetto includa tutte le soluzioni utili a eliminare o minimizzare gli impatti sul contesto territoriale, ambientale, paesaggistico, perseguendo due serie di obiettivi generalmente definiti come:

- "interni", quali la rispondenza a determinati requisiti che garantiscano la sicurezza ed il *comfort* di marcia restando entro limiti di costo prefissati e che vengono approfonditi dal progettista stradale;

- "esterni", quali la rispondenza dell'offerta alla domanda di mobilità, l'inserimento dell'opera nel territorio e nell'ambiente, aspetti questi che vengono prevalentemente approfonditi dagli specialisti dello SIA e che stanno alla base del presente modello di analisi.

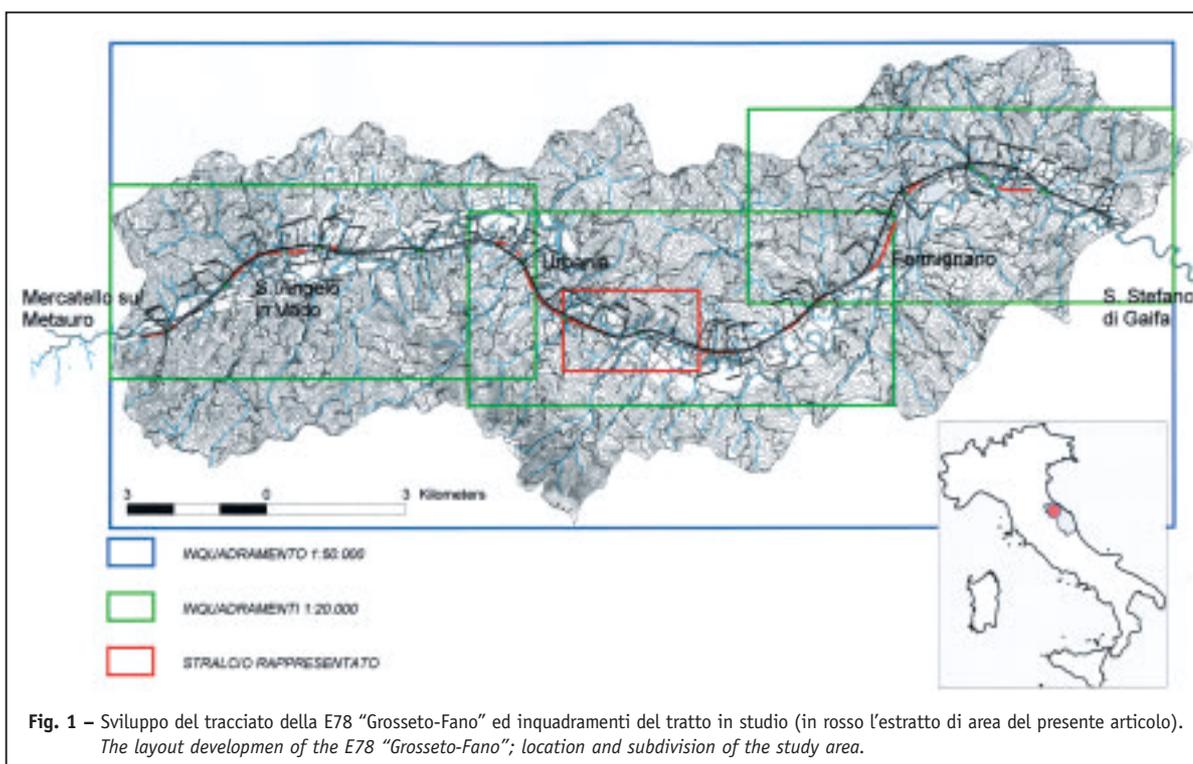
Ciò ha imposto un processo di "confronto e conciliazione" fin dalle prime fasi progettuali fra il gruppo dei progettisti delle opere stradali, e gli specialisti dello SIA, per garantire, fin dalla fase ideativa, che ogni parte dell'opera si presti sia nella fase di costruzione che in quella di esercizio, al migliore inserimento nel contesto territoriale, ambientale, paesaggistico.

Su queste stesse basi, gli specialisti dell'impatto ambientale, si sono misurati con la problematica della fattibilità tecnica e del contenimento dei costi diretti dell'opera e nella scelta di questa o quella tecnica di mitigazione.

Va ricordato che un progetto, correttamente sviluppato, dovrà sempre pervenire ad una soluzione ottimale passando per la proposizione ed il

Federico Biagiotti
Enrico Gennari
Donato Mengarelli
Alberto Paccapelo
Claudia Leoni

Proposta metodologica
d'analisi delle
interferenze e degli
impatti negli S.I.A. per
infrastrutture lineari:
il caso della S.G.C.
E78 "Grosseto-Fano"
tratto marchigiano da
Mercatello sul Metauro
a S. Stefano di Gaifa



gt&a

2/2003

APRILE/GIUGNO

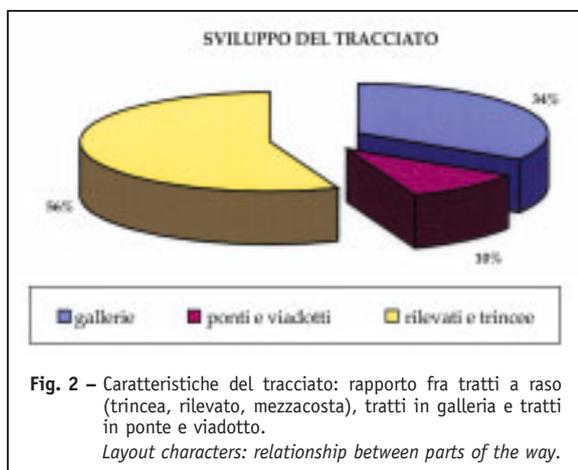


Fig. 2 - Caratteristiche del tracciato: rapporto fra tratti a raso (trincea, rilevato, mezzacosta), tratti in galleria e tratti in ponte e viadotto.

Layout characters: relationship between parts of the way.

confronto di più soluzioni tra loro alternative (non dimenticando l'opzione zero).

Nello specifico questo Studio di Impatto è stato sviluppato a valle degli studi e valutazioni che hanno portato a prescegliere la soluzione del tracciato A rispetto a tre alternative esaminate (tracciati A, B e C), sia pure con il grado di dettaglio relativo a soluzioni studiate a livello di progetto preliminare.

Successivamente, il passaggio dalla fase di progettazione preliminare a quella definitiva, con il conseguente livello di maggior dettaglio nella definizione delle scelte e delle soluzioni adottate, ha poi comportato ulteriori variazioni del primitivo tracciato preliminare (il tracciato A) e l'individuazione di un tracciato definitivo di prima fase (chiamato tracciato A modificato).

3. DEFINIZIONE DEL PROCESSO DI ANALISI

Lo studio di impatto ambientale deve tenere conto che il progetto è caratterizzato da aspetti spaziali e temporali caratteristici e peculiari e che interagisce nell'ambiente in funzione di tali dinamiche.

È possibile sintetizzarlo quindi come un intervento lineare, rappresentato dal tracciato vero e proprio dell'infrastruttura a cui vengono correlate strutture puntuali quali le aree di cantiere, di cava e di discarica necessarie nella fase di realizzazione.

Per descriverlo compiutamente si è proceduto ad individuare alcune fasce territoriali diverse, a larghezza variabile, in funzione delle componenti e/o interazioni da rappresentare. Ad esempio:

- per stimare il consumo diretto di suolo, si è utilizzata un'area corrispondente alla fascia di espropri;
- per le dinamiche delle acque superficiali e sotterranee, così come per la ricostruzione dei sistemi floristico e faunistico l'intera area compresa all'interno del bacino idrografico di questo tratto del F. Metauro;
- per il rumore, l'intera parte valliva;

e così via in funzione dell'interferenza con le varie componenti ambientali - acque superficiali e sotterranee, litosfera, geomorfologia, paesaggio...

Allo stesso modo il progetto è caratterizzato da due intervalli temporali sostanzialmente differenti:

1. una prima fase di realizzazione delle opere a cui segue un periodo di recupero ambientale e mi-

tigazione degli impatti finalizzato alla ricomposizione delle aree di cantiere, ed alla riqualificazione ambientale delle aree di discarica, che con opportune scelte e prescrizioni, può essere considerato ragionevolmente breve;

2. una seconda definita di esercizio articolata in fasi successive, come accade per le previsioni di traffico, progettata per avere caratteristiche di massima durabilità.

4. INDIVIDUAZIONE DELL'AMBITO DI STUDIO OTTIMALE

Lo studio dell'ambiente non può prescindere dalla descrizione della situazione reale di inserimento dell'opera, e per far questo deve individuare un ambito di studio, anche di dimensioni variabili in funzione della componente analizzata, che permetta di riconoscere gli elementi principali, misurarne le variabili intrinseche, definirne gli indicatori ed i fattori di trasformazione naturali ed antropici.

Questo perché la valutazione dei singoli impatti sulle diverse componenti ambientali è necessaria:

- *in itinere*, per giungere alla definizione delle principali criticità ed alla valutazione delle eventuali perdite di valore ambientale prodotte, processo necessario al miglioramento del progetto;
- *nella fasi conclusive*, in cui può rappresentare un valido aiuto alla espressione del giudizio di compatibilità degli interventi previsti per la realizzazione dell'opera, compito questo riservato ai valutatori.

I criteri utilizzati nella definizione dell'ambito di studio ottimale tendono a definire zone omogenee in cui la qualità dell'ambiente interessato dal progetto mostra una capacità di autorigenerazione uniforme al suo interno, sia per vie naturali, che in conseguenza di un intervento di recupero e/o di ripristino ambientale.

È necessario ricordare che, la caratteristica del "valore" da attribuire alla qualità ambientale dell'area interessata dal progetto, è normalmente esposta ai rischi della soggettività di chi esprime il giudizio e degli interessi che rappresenta.

Si pone dunque il problema di individuare, comprendere ed evidenziare l'importanza di un elemento ambientale, a prescindere dal soggetto culturale o scientifico che dovrà effettuare lo studio e/o la valutazione. Per far ciò si è considerato come di maggiore rilievo ed importanza il valore "naturalità del sistema", considerando che la stessa possa bene rappresentare e contenere i più settoriali aspetti del "valore scientifico-didattico", "valore culturale", "valore storico", "valore estetico", "valore economico", ecc.

Ci si è quindi proposti di voler rappresentare qualsiasi combinazione possibile fra l'ambiente in senso lato e l'opera da realizzare, ed in questo modo si è considerata e rappresentata, ogni interferenza fra l'opera in progetto e le singole componenti coinvolte.

Ognuna di esse è stata considerata come significativa, quindi è stata semplificata nei suoi ele-

menti costitutivi, è stata studiata e messa a bilancio per individuarne l'importanza, il peso complessivo e l'eventuale accettabilità.

5. DESCRIZIONE DEL METODO

Il metodo di studio dell'impatto ambientale utilizzato ha la finalità di esporre nel modo più oggettivo possibile il panorama di interferenze esistenti fra l'opera in progetto e l'ambiente che dovrà ospitarla. Si è pensato di utilizzare procedure consolidate quali la sovrapposizione di carte tematiche e le matrici coassiali.

Per poter ottenere delle carte tematiche utilizzabili nel processo di sovrapposizione delle informazioni il primo passo è quello di realizzare ciascuna di esse definendo degli strumenti di analisi e

valutazione che diano risultati al tempo stesso completi e dettagliati, pur mantenendo la caratteristica di essere confrontabili fra discipline diverse.

Si è iniziato dall'analisi dello stato di fatto di ciascuna componente, chiedendo ad un gruppo coordinato d'esperti specialisti, di descriverne lo stato di qualità attraverso la raccolta e l'analisi dei dati disponibili e delle verifiche di campo.

Sulla base di tali indicazioni, gli esperti hanno determinato gli elementi e gli indicatori ambientali che meglio e più compiutamente sono in grado di descrivere e caratterizzare ciascuna componente, hanno delimitato le unità ambientali a diverso grado di vulnerabilità e/o sensibilità ed hanno analizzato i processi e le linee d'interferenza possibili; queste, che non necessariamente produrranno degli effetti, sono state definite preliminarmente come "interferenze potenziali".

Federico Biagiotti
 Enrico Gennari
 Donato Mengarelli
 Alberto Paccapelo
 Claudia Leoni

Proposta metodologica
 d'analisi delle
 interferenze e degli
 impatti negli S.I.A. per
 infrastrutture lineari:
 il caso della S.G.C.
 E78 "Grosseto-Fano"
 tratto marchigiano da
 Mercatello sul Metauro
 a S. Stefano di Gaiba



Elementi del reticolo superficiale	Indicatori ambientali	Aree potenzialmente esondabili secondo PTC (Piano di Assetto Idrogeologico, Regione Marche)	Classi di permeabilità
<ul style="list-style-type: none"> Laghi e corsi d'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> Acque superficiali Acque nei cantieri 	<ul style="list-style-type: none"> Rischio basso (R1) Rischio moderato (R2) Rischio elevato (R3) 	<ul style="list-style-type: none"> ALTA: depositi asticcio-gliacci, rocce conglomeratiche, rocce calcaree stratificate e fratturate. <ul style="list-style-type: none"> - Depositi alluvionali terrazzati, detriti di falda con elevata permeabilità primaria per porosità. - Soglie rosse e variegata con elevate permeabilità secondarie per intensa stratificazione e disturbo tettonico. - Aree di Urbani con permeabilità primarie e secondarie associate al notevole spessore degli strati arenacei. MEDIA: litologie con bassa permeabilità primaria associate a permeabilità secondarie per fratturazione e disturbo tettonico. <ul style="list-style-type: none"> - Siltare, rocce calcaree e calcareo-marnose con elevata fratturazione, spesso sede di falde confinate. - Formazione marnoso-arenacea inizialmente ai costoni arenaceo-piatto. BASSA: litologie praticamente impermeabili costituite da unità in prevalentemente argilose. <ul style="list-style-type: none"> - Siltite, formazione marnoso-argilose, grigio-nera decisamente impermeabile. - Formazione marnoso-arenacea limitatamente ai margini politico-amministrativi. - Formazione gessoso-solfifera caratterizzata da deboli spessori confinati tra unità impermeabili.
<ul style="list-style-type: none"> Punti d'acqua principali del sito acquedottistico Phaso Sorgente 	<ul style="list-style-type: none"> Elementi di progetto Acque di pertinenza Attraversamenti 	<ul style="list-style-type: none"> Zone alluvionali con maggiore probabilità e frequenza per fenomeni di esondazione secondo PTC (Piano Territoriale di Coordinamento, Provincia di Pesaro e Urbino) 	

Legenda figura 3a

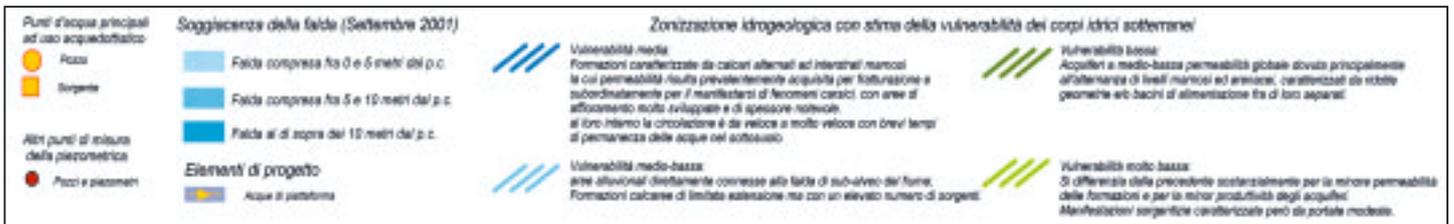
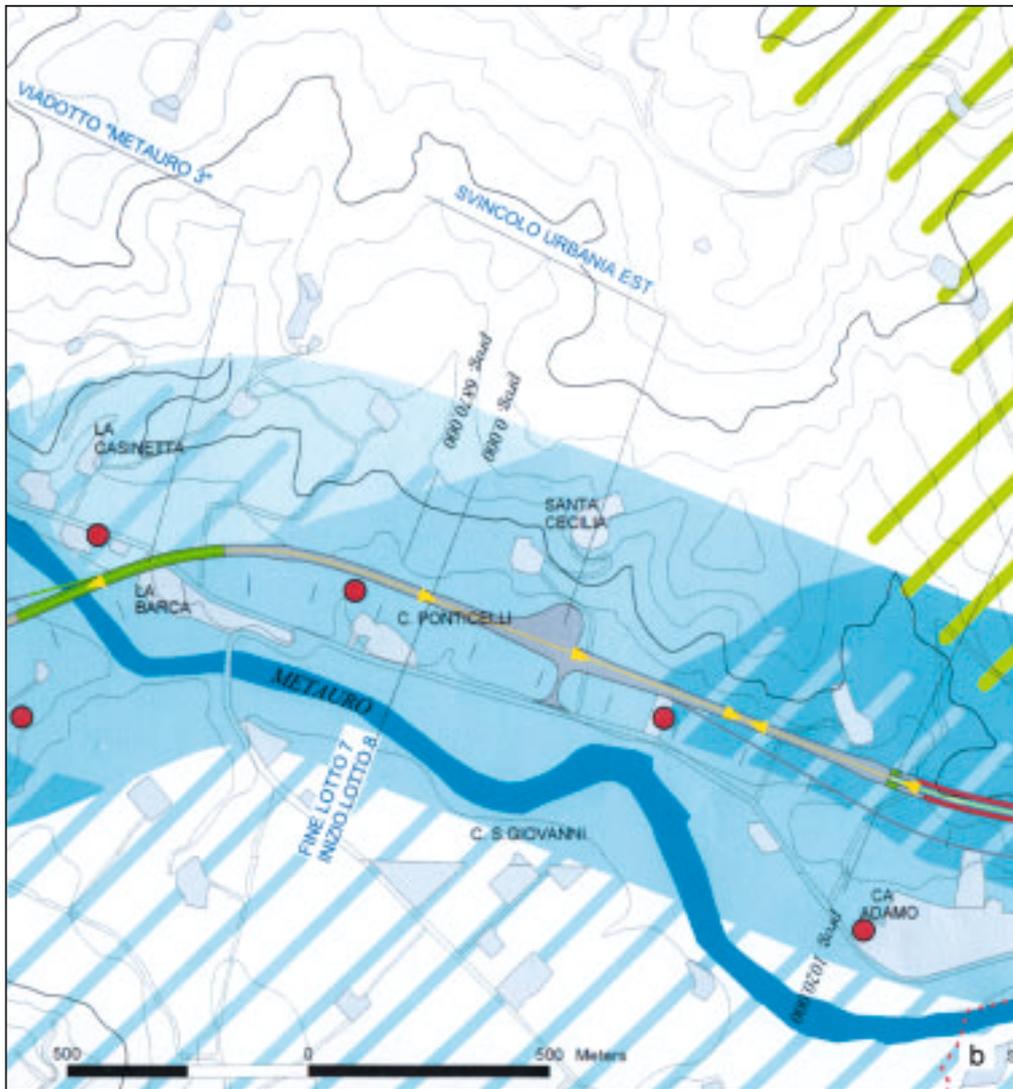
Fig. 3 – A) Stralcio dalla tavola A/2.1.2 "AMBIENTE IDRICO: Acque superficiali".
 A) Extract of the plate "Superficial Water".

B) Stralcio dalla tavola A/2.2.2 "AMBIENTE IDRICO: Acque sotterranee".
 B) Extract of the plate "Subterranean Water".

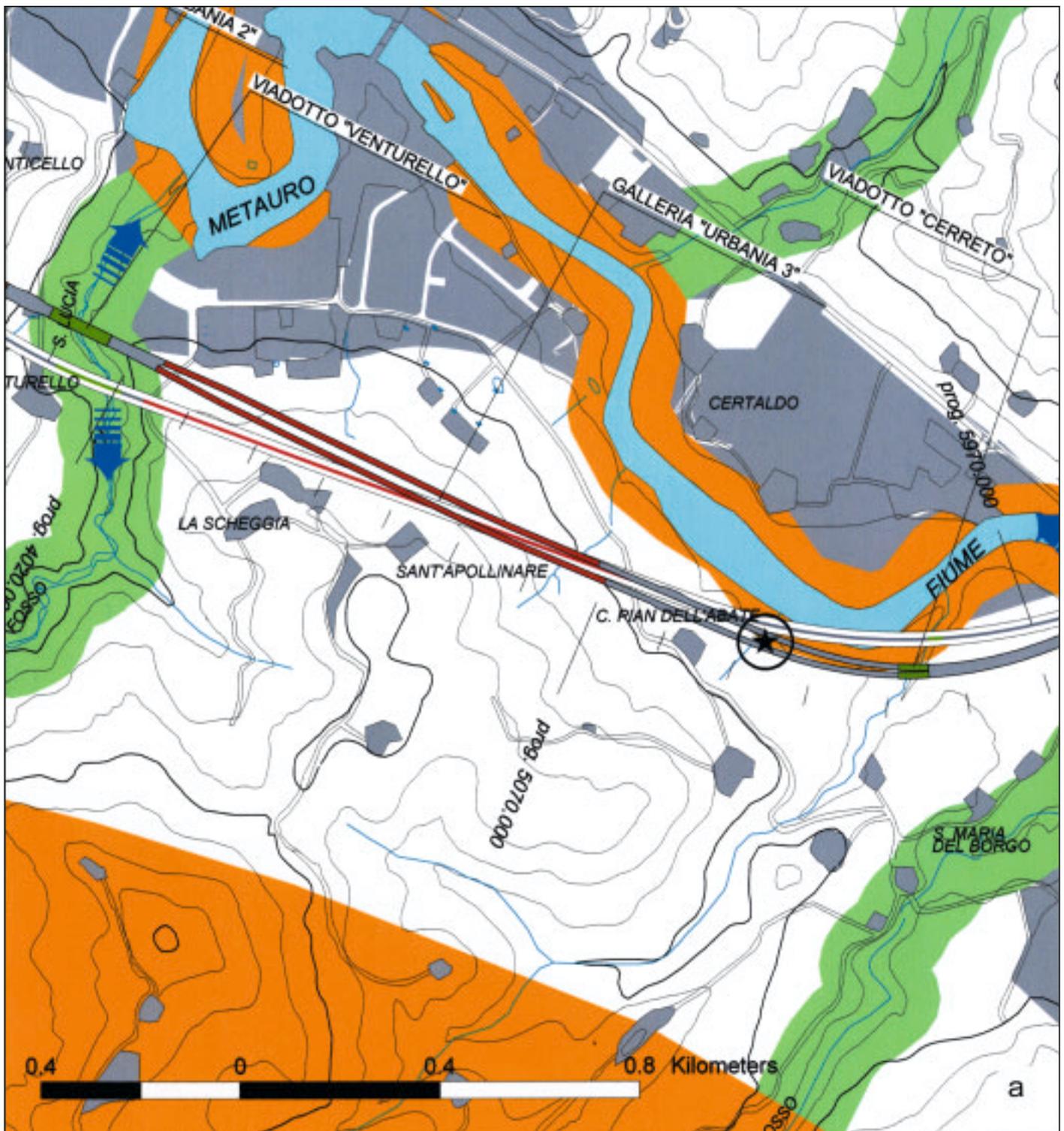
Inoltre, per uniformare i giudizi, si è chiesto di procedere individuando:

- lo stato di qualità attuale della componente descrivendo i dati specifici, identificando quelli georeferenziabili, evidenziando i parametri soggetti a vulnerabilità; quindi calandoli nell'ambiente realmente interessato definendo i fattori di vulnerabilità come qualità e uso della componente e le unità ambientali sensibili connesse;
- le linee specifiche d'impatto potenziale con la descrizione dei potenziali effetti positivi e negativi attesi, la definizione del bilancio costi/benefici ed i fattori sinergici fra diverse componenti ambientali;
- le possibilità d'intervento per la mitigazione degli impatti prodotti con l'individuazione delle più efficaci tecniche disponibili.

La risultante di questa prima fase d'analisi degli specialisti ha portato alla redazione delle carte tematiche e di grafici e tabelle, che definiscono la sintesi della componente ambientale studiata; tutto ciò sulla base di giudizi e valutazioni ponderate attentamente all'interno di ciascuna singola disciplina. In questa tappa fondamentale del processo di conoscenza e d'analisi sono state prodotte ad esempio le cartografie relative alle componenti acque superficiali e sotterranee (Figg. 3a-3b), fauna e botanico-vegetazionale (Figg. 4a-4b), geologia e geomorfologia (Fig. 5), qui rappresentate che assieme a quelle dell'uso del suolo, degli ecosistemi, della morfologia dell'area, dei sistemi storico-culturale ed ecologico-ambientale, ecc... costituiscono la base d'analisi dell'ambiente studiato.



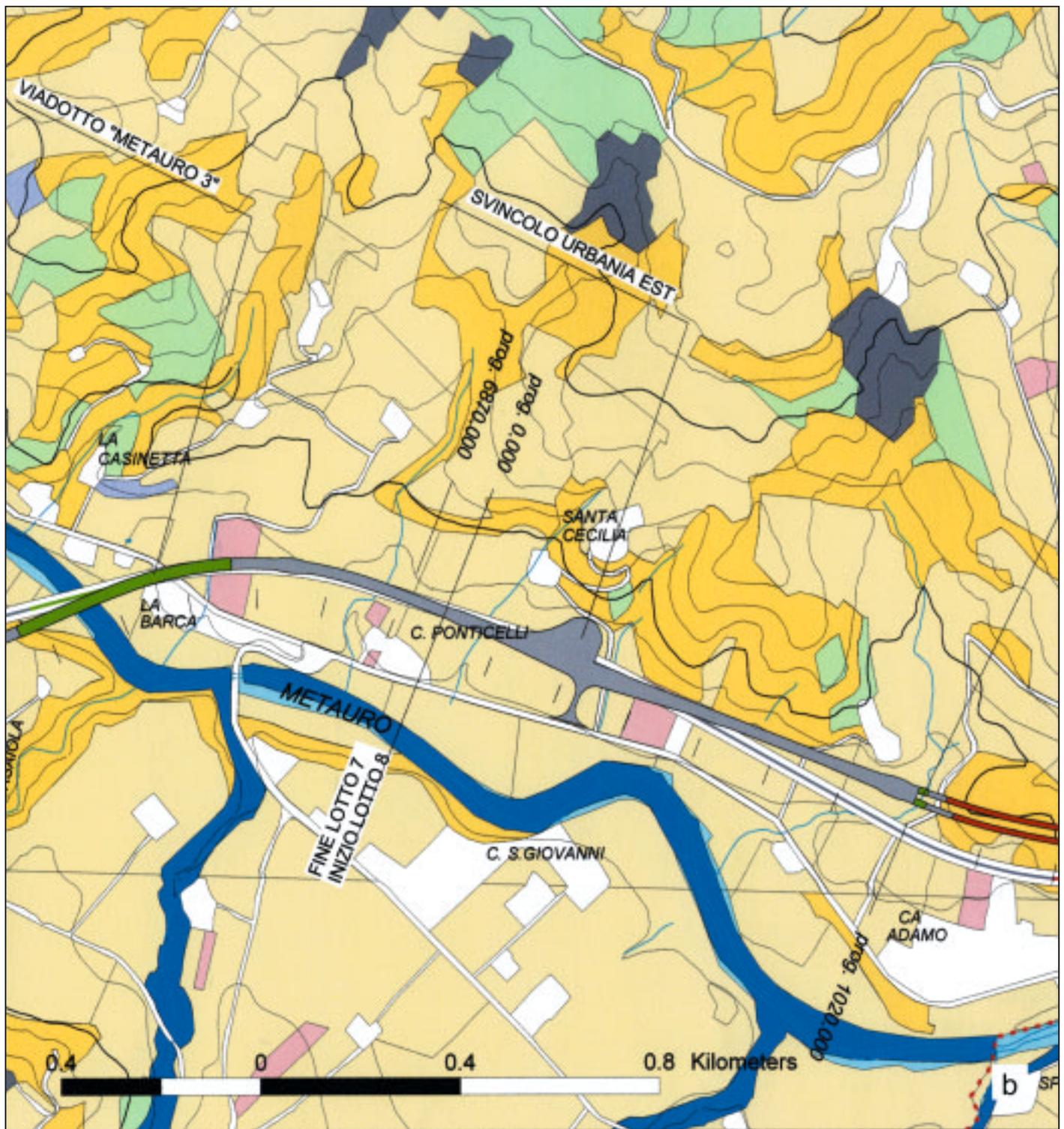
Legenda figura 3b



Legenda figura 4a

Fig. 4 – A) Stralcio dalla tavola A/5.1.2 “FAUNA: Aree di interesse faunistico”.
A) Extract of the plate “Fauna: interest zone”.

B) Stralcio dalla tavola A/4.3.2 “VEGETAZIONE: Caratteri fisionomici della vegetazione”.
B) Extract of the plate “Botanical characters”.



Tipi forestali		Superfici diverse		Valore ambientale della componente:
	Faggete mesofite submontane - boschi a prevalenza di <i>Fagus sylvatica</i> . (A)		Area seminativo. (N)	E - elevato
	Saliceti arbustivi, spesso saliceti e vegetazione erbacea riparia. (A)		Culture legnose agrarie. (B)	M - medio
	Arbusteti caducifogli rari e arbusteti seminevosi. (M)		Incolti. (B)	B - basso
	Carcele mesocserofite - boschi puri o a prevalenza di <i>Quercus cerris</i> . (M)		Area ariditate. (N)	N - nullo
	Leccete mesocserofite - boschi puri o a prevalenza di <i>Quercus ilex</i> . (M)		Area a pascolo. (B)	
	Omo-casali mesocserofiti e omo-casali mesofiti - boschi misti dai piani collinari o sub-montani, con o a prevalenza di <i>Corylia caprifoliata</i> . (M)		Azzonamento di PRG. (N)	
	Querceti di roverella e rovere - boschi puri o a prevalenza di <i>Quercus pubescens</i> . (M)			
	Robineti-aristati. (B)			
	Rimboschimenti a prevalenza di conifere. (B)			

Legenda figura 4b

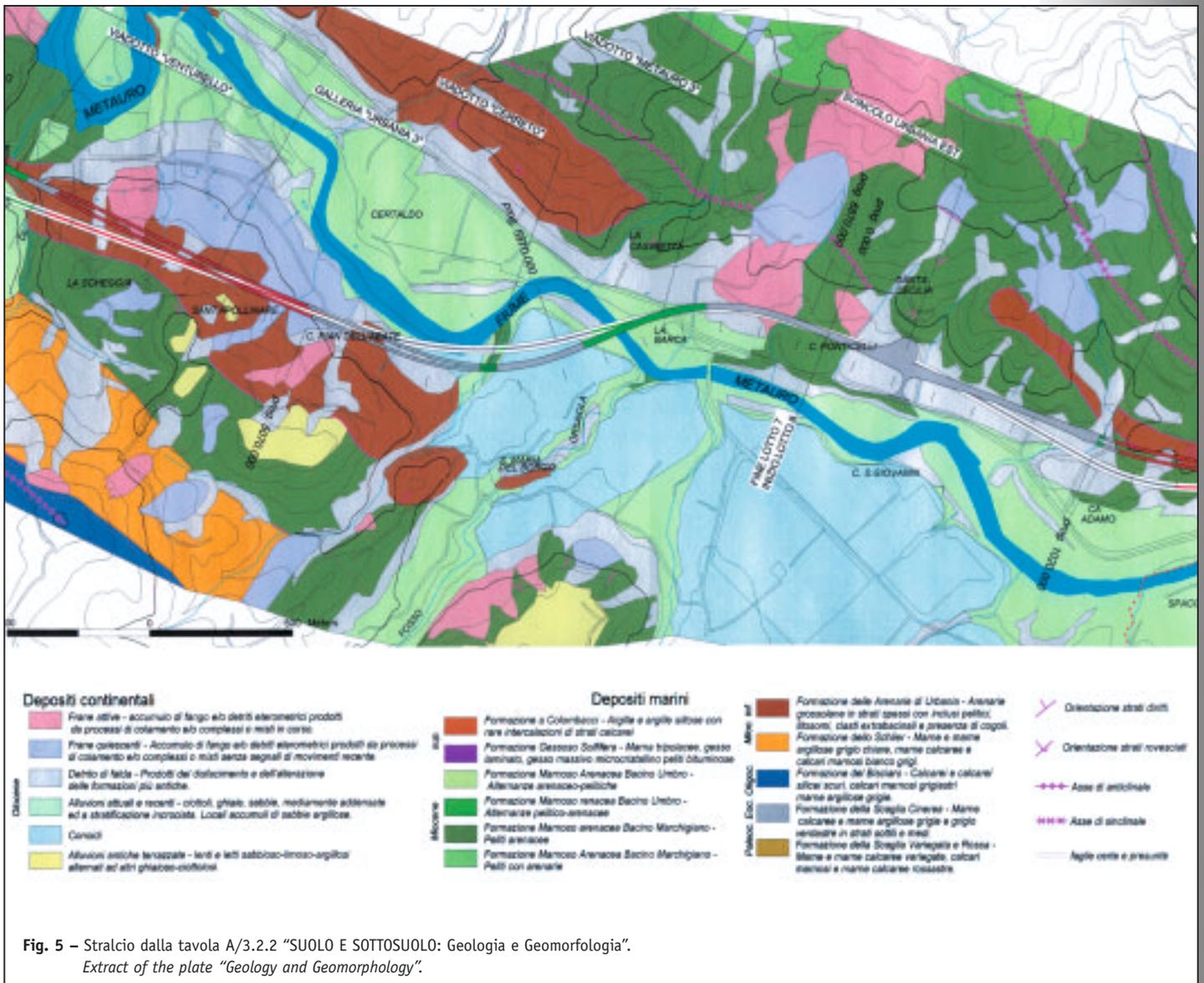


Fig. 5 – Stralcio dalla tavola A/3.2.2 “SUOLO E SOTTOSUOLO: Geologia e Geomorfologia”.
Extract of the plate “Geology and Geomorphology”.

In questa stessa fase è stato richiesto uno sforzo particolare agli esperti mettendoli in condizione di attribuire dei valori all'interno di una scala quali/quantitativa (alto - medio - basso, nullo e/o nessun valore) da associare a ciascun elemento che rappresenta la componente.

La sfida e lo sforzo affrontato per la realizzazione cartacea degli elaborati, come richiesti dalla normativa vigente, sta nel descrivere compiutamente e in modo il più possibile dettagliato le componenti, senza perdere la visione completa dell'intero sistema studiato. Date le dimensioni dell'intervento nel suo complesso ed il limite rappresentato dallo standard dei formati di stampa, è sembrato un buon compromesso scegliere una doppia rappresentazione (Fig. 1) in due scale 1:50.000 per l'area vasta e 1:20.000 per il dettaglio con 3 riquadri centrati sui principali centri comunali attraversati (S. Angelo in Vado, Urbania e Fermignano), utilizzando per tutte le cartografie un formato 21x84 cm ripiegato in formato A3 realizzabile con qualsiasi plotter A0.

Naturalmente nell'archiviazione digitale georeferenziata dei singoli tematismi analizzati (oltre 200) con il sistema GIS, si riesce a mantenere la precisione dei dati così come risultanti dalle infor-

mazioni bibliografiche e dai rilievi degli specialisti spinti fino a scale 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000 (componenti botanico-vegetazionali, geologiche e geomorfologiche, idrologiche ecc.). Grazie alle potenzialità del sistema informatico le informazioni restano disponibili per gli approfondimenti progettuali e/o di analisi che si rendono necessarie nelle fasi di valutazione del progetto, nonché per le richieste di approfondimento in zone sensibili con produzione di stralci cartografici a scala maggiore; l'archiviazione e gestione in un sistema di questo tipo, costituisce inoltre una base importante nelle successive fasi di progettazione esecutiva e di realizzazione dell'opera.

6. ANALISI DEGLI IMPATTI SINGOLI E CUMULATI

Per poter analizzare i possibili impatti positivi e negativi derivanti dalle azioni di progetto e per prevedere le soluzioni di mitigazione adottabili nelle diverse fasi di esecuzione e di esercizio è necessario riuscire a sovrapporre ed analizzare, con sufficiente flessibilità e facilità le numerose informazioni raccolte ed elaborate.

In questo modo è possibile proporre, con un'adeguata conoscenza del problema, la realizzazione di varianti al tracciato, la prescrizione all'utilizzo di tecniche non invasive d'intervento in aree sensibili, l'indicazione d'idonee soluzioni di prevenzione, mitigazione e compensazione degli impatti negativi prodotti, così da avere un vasto panorama di linee guida da seguire negli interventi finali di mitigazione ambientale.

Grazie alle procedure di GIS utilizzate la sovrapposizione delle carte tematiche ottenute dallo studio dell'ambiente ha determinato un'immediata definizione delle interferenze fra lo sviluppo del tracciato e le componenti ambientali interessate.

Tuttavia, la gran quantità e varietà d'informazioni raccolte e analizzate, producono praticamente infinite possibilità di incrocio di dati. Considerando poi che l'intervento è a carattere lineare, la rappresentazione in planimetria delle interferenze porta ad una concentrazione delle informazioni su una striscia allungata e ristretta, che rende difficili da rappresentare gli effetti cumulativi e sinergici delle componenti ambientali e delle azioni di progetto, con il risultato che le stesse tendono a mascherarsi una sull'altra per sovrapposizione, nella fascia corrispondente alla costruenda sede stradale.

Per ovviare a tale complessità di rappresentazione grafica, si è pensato di costruire un profilo longitudinale del tracciato stradale lotto per lotto nelle tavole "Analisi delle interferenze e degli impatti singoli e cumulati sul tracciato" (Fig. 6), così strutturato:

- in basso, il profilo altimetrico longitudinale della strada (corsia destra), distinto nei tratti in galleria, in viadotto, in rilevato ed in trincea, riportando anche il nome delle opere principali;

- nella parte centrale, le informazioni relative all'interferenza su ciascun elemento di ogni componente ambientale in bande orizzontali di 3 diverse tonalità di azzurro, tonalità più intensa in proporzione al valore dell'elemento;

- in alto, un istogramma riepilogativo con la sintesi degli impatti singoli e cumulati, sovrapposto alla curva rappresentante gli oneri degli interventi di mitigazione, ottenuti come descritto nel proseguo del testo;

in modo tale da rappresentare in maniera sufficientemente chiara e facilmente leggibile l'intero sistema studiato.

L'istogramma che chiude l'elaborazione dell'analisi delle interferenze e degli impatti vuole essere il mezzo che dà al valutatore la possibilità di stimare l'effettiva interazione con le azioni di progetto previste, cioè, in sostanza, il metro capace di sintetizzare e sovrapporre le numerose variabili individuate.

Si tratta, in pratica, di passare dalle descrizioni ai numeri, processo particolarmente delicato e non privo di rischi di soggettività e di disomogeneità, affrontato quindi, almeno nelle intenzioni, con particolare cautela.

Riconducendosi alla trattazione delle singole

componenti si è visto che erano disponibili, grazie al lavoro degli esperti, i dati sulla valenza ambientale degli elementi facenti parte ciascuna componente ambientale studiata, come così pure gli impatti elementari che potevano prodursi dall'incrocio con le azioni elementari di progetto.

Partendo da queste considerazioni si è costruita la matrice T1 (Fig. 7), così composta:

- nella colonna D sono elencate le componenti ambientali. Ad ognuna di esse può essere attribuito un peso relativo, una rispetto all'altra, leggendo dalle colonne 0, A, B, C qualora si intendano dare rappresentazioni dell'impatto considerando alcuni sistemi come maggiormente sensibili e/o da preservare e tutelare rispetto ad altri (*in questo studio le componenti ambientali hanno lo stesso peso una rispetto all'altra, tuttavia è stata predisposta tale possibilità poiché alcune indicazioni metodologiche fornite da enti ed Istituti di ricerca prevedono la possibilità di configurare lo studio degli impatti definendo alcuni sistemi come prevalenti su altri*).

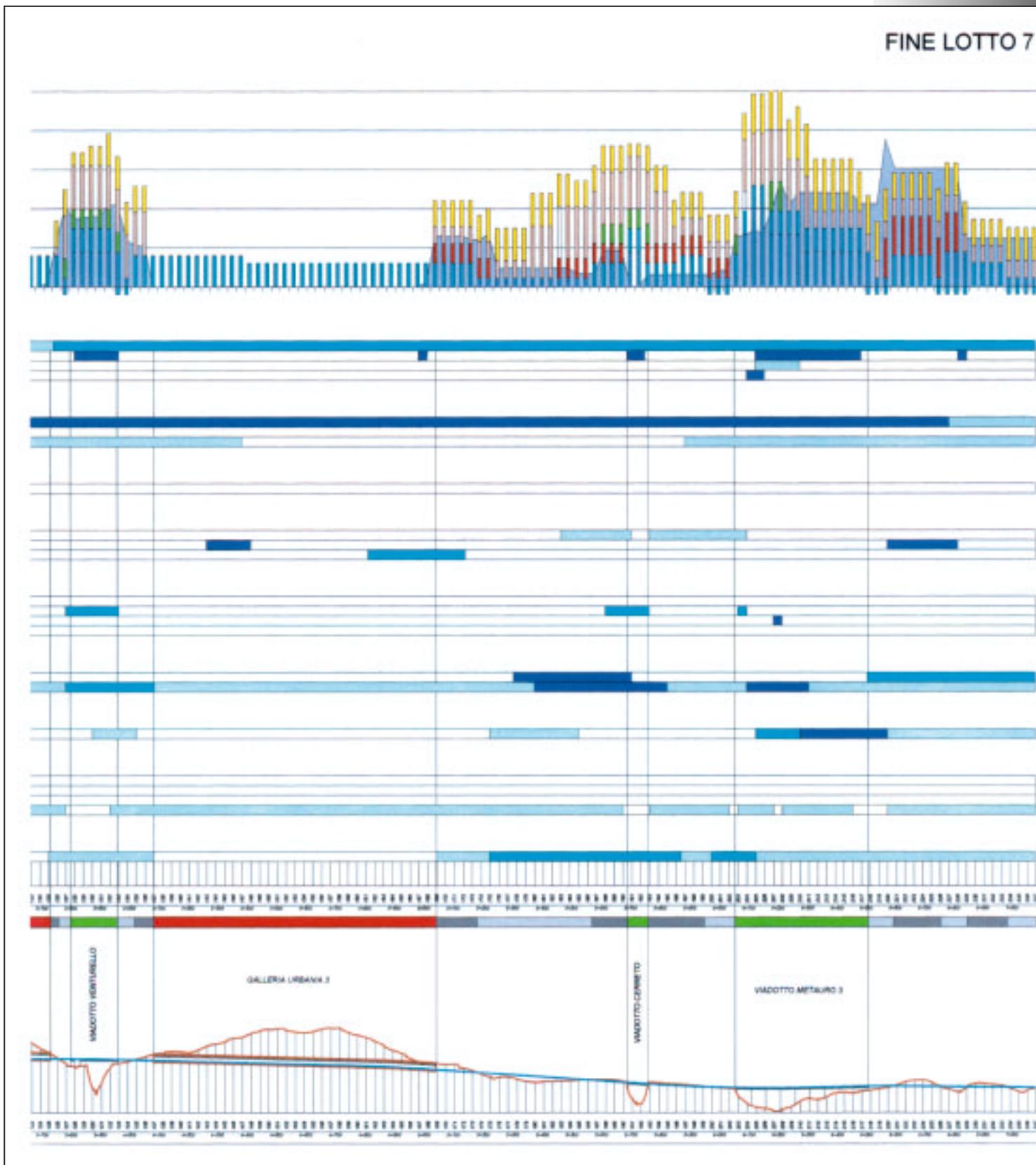
- nella colonna E vengono elencati gli elementi che la costituiscono e/o la rappresentano e ne viene associato il giudizio che l'esperto ha espresso secondo una scala qualitativa comune a tutte le discipline e che può assumere i valori: alto(3); medio(2), basso(1) o scarso(0); questo parametro è finalizzato a rappresentare un'attribuzione di valore genericamente condivisibile e/o di uso comune e/o standardizzato, che può essere normalizzato statisticamente alla stessa componente o all'insieme delle componenti o alla distribuzione statistica, che meglio tende a rappresentare il reciproco rapporto fra le diverse componenti (*in questo studio la normalizzazione è riferita alla singola componente*).

- nelle colonne I relative al TRACCIATO vengono elencate le azioni di progetto (in questo caso solo le principali) con l'attribuzione dell'interferenza che queste provocano sui singoli elementi delle componenti ambientali, i valori attribuibili possono essere positivi o negativi (migliorativi e/o capaci di esaltare la qualità dell'elemento) in base alla scala 2-1-0, inoltre è ammesso il caso *nessun valore* quando l'incrocio fra azione ed elemento non è contemplato (ad es. realizzazione di un tratto in galleria *incrociato* con perdita di suolo);

- chiudono l'elaborazione le ultime quattro colonne che esprimono l'interferenza elementare risultante per ciascun incrocio, che rappresenta il valore da attribuire passo a passo all'analisi del tracciato.

I dati ottenuti vengono, come già detto, sintetizzati in un istogramma in cui le colonne sono composte da elementi di diverso colore per le diverse componenti. L'altezza di ciascuna colonna è ottenuta dalla somma delle interferenze elementari risultanti. Il passo di analisi utilizzato è di 30 metri lineari, pari alla progressiva delle tavole di progetto.

A questo punto è possibile inserire un ulteriore strumento di studio e supporto alla valutazione dell'impatto indotto, in quanto la semplice sovrappo-



posizione delle azioni di progetto può determinare alti valori di interferenza (innalzamento dei valori del grafico ad istogrammi in particolari intervalli del tracciato) a cui non corrisponde necessariamente un impatto.

La finalità, non celata, è quella di poter individuare un modo per identificare velocemente le zone di maggior criticità e poterne valutare la reale proporzionalità con i valori ottenuti nella distribuzione delle interferenze elementari sulle varie parti del tracciato.

Per far ciò si è provato ad utilizzare, come parametro di riferimento, la stima degli oneri relativi agli interventi di mitigazione e/o all'aumento dei costi progettuali in concomitanza di zone particolarmente delicate. In effetti, questi possono essere considerati come direttamente proporzionali ai diversi gradi d'impatto risultante; o in altri termini, si può pensare che tale associazione porti ad attribuire dei pesi monetari agli impatti stimandoli come equivalenti agli oneri necessari alla mitigazione ed alla riqualificazione ambientale.

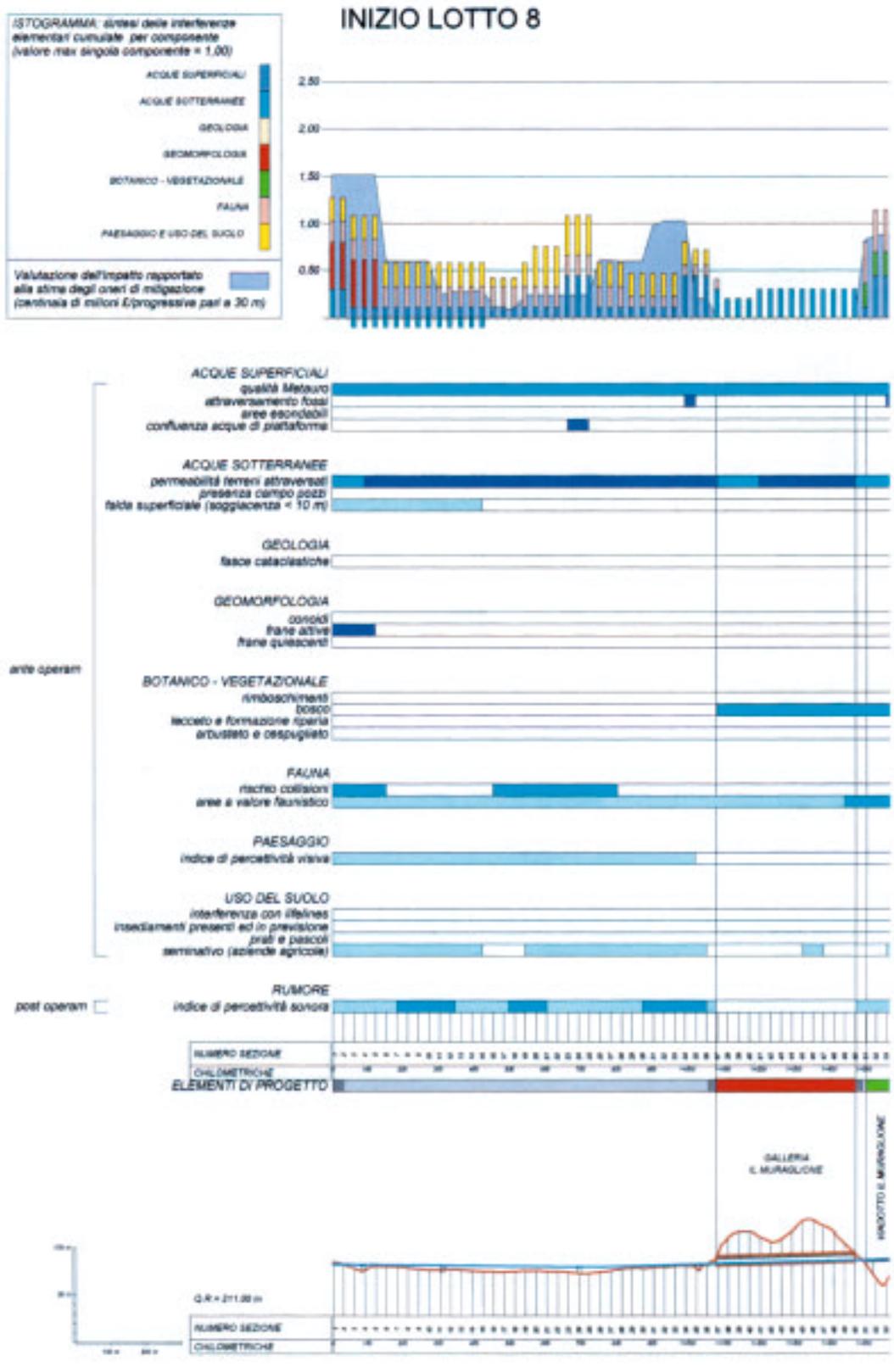


Fig. 6 – Stralcio dalla tavola A/8.2 “Analisi delle interferenze e degli impatti singoli e cumulati sul tracciato – Lotto n. 6”.
 Extract of the plate “Impacts analysis”.

Dopo un approfondito confronto in seno al gruppo di lavoro, tale semplificazione, lungi dal voler essere rigida ed assoluta, permette tuttavia di poter combinare coerentemente beni e valori estremamente eterogenei ed altrimenti difficilmente paragonabili.

Tale approccio inoltre centra l'obiettivo di individuare e comunque di richiamare l'attenzione sulla presenza di un'area particolarmente sensibile e quindi da trattare con ancor maggiore attenzione; il metodo, estremamente “trasparente”, consente

di percepire, rapidamente, l'eventuale coesistenza di numerose e/o importanti interferenze, cosa non sempre agevole dallo studio delle planimetrie di analisi delle diverse componenti nonché in particolare dalle tavole degli interventi di mitigazione (Fig. 8).

L'individuazione degli oneri di mitigazione, compensazione e/o recupero ambientale sulle diverse componenti, sono stati schematicamente rapportati ad una “fascia di rispetto” di 50 metri coassiale al tracciato qualora si riferiscano ad inter-

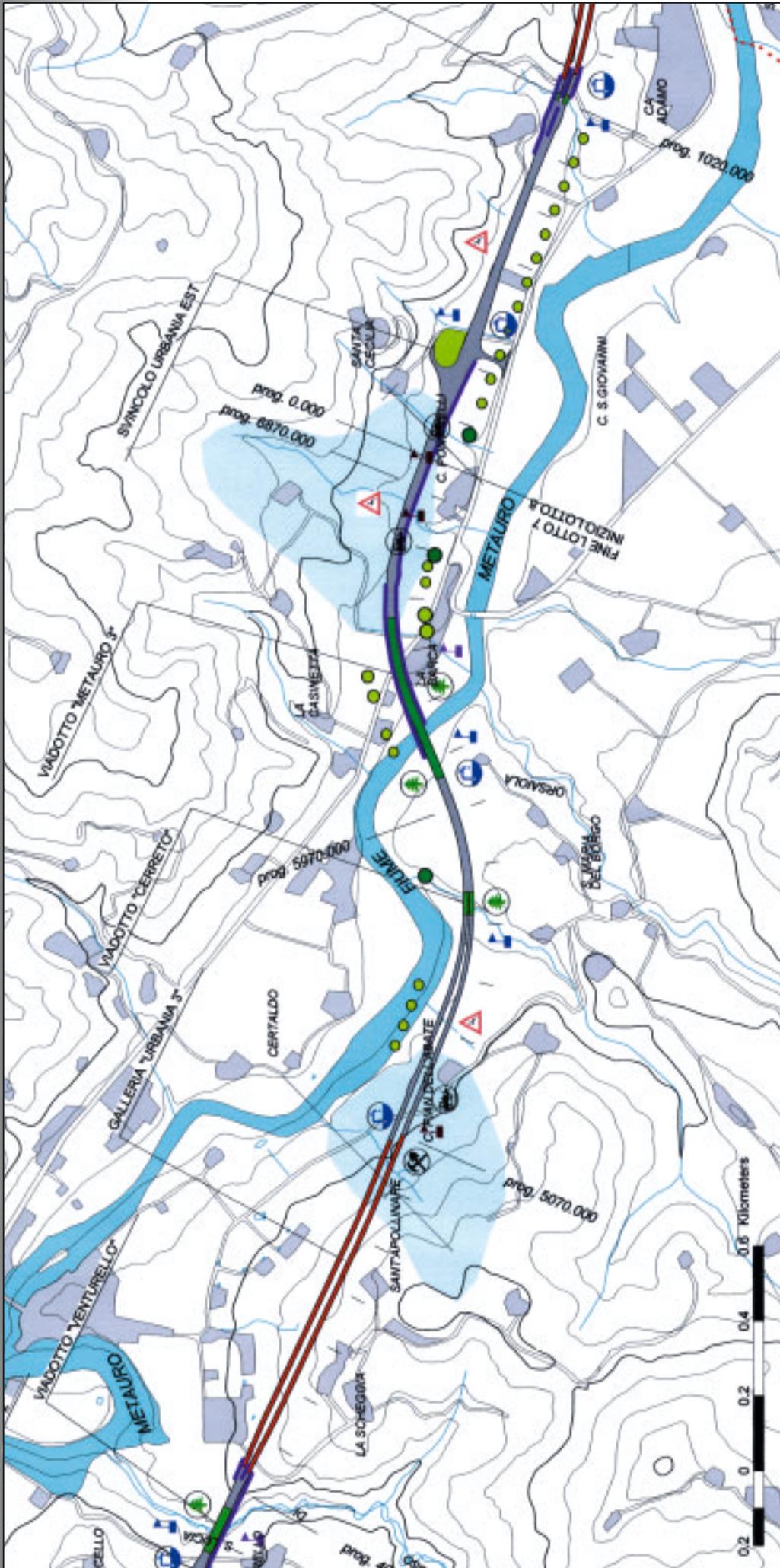


Fig. 8
Stralcio dalla tavola
A/9.2 "Interventi
di mitigazione
e compensazione
ambientale
(Urbania)".
Extract of the plate
"Project of
environmental
mitigation
and compensation".

POTENZIALI INTERFERENZE AMBIENTALI		TIPOLOGIE INTERVENTI DI MITIGAZIONE	
ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE Interferenza da acque di pastorella, lacerazioni di canalicoli, corsi d'acqua (corsi ricettivi) e campo pozzi Possibili interferenze con corsi d'acqua stagionali e con sistemi di flussoatico sotterraneo (sorgenti, pozzi e laghi)			Realizzazione di vasche di prima pioggia ed vasche a protezione da avvenimenti accidentali. Monitoraggio degli indicatori Ipo dei principali corsi d'acqua e dei corsi ricettivi. Monitoraggio della portata dei corsi d'acqua e dei parametri fisico-chimici della falda. Validazione in fase di progetto dell'eventuale captazione ed utilizzo delle acque dirette
GEOLOGIA Attraversamento di fasce cataclastiche			Policentrato degli interventi per l'innalzamento in galena
GEOMORFOLOGIA Aree sensibili di versanti caratterizzate da fenomeni di dissesto idrogeologico			Area inabitabile attiva: Interventi strutturali (muri, diaframmi, drenaggi profondi ecc.) e non strutturali (Aree incolte quiete: Interventi non strutturali: permeabilizzazione di drenaggi ed ripianatura calcolata. Monitoraggio dell'erosione del versante (per interventi strutturali)
USO DEL SUOLO Aridità di interferenza con il tessuto agricolo			Interventi di ricomposizione floristica e recupero ambientale di relitti ed aree incolte
BOTANICO-VEGETAZIONALE Aree soggette ad interventi di recupero ed ricomposizione paesaggistica			Risolvere di aree con fasce associazioni botanico-vegetazionali
FALUNA Invecchiamento di acanto fiammati			Interventi mirati a dissuadere attraversamenti pericolosi da parte di esemplari di faluna selvatica (es. ungulati) mediante recinzioni e barriere verdi. Realizzazione di attraversamenti per le fasce selvatiche
PAESAGGIO Interferenza con le aree di cantiere, intrusività della funzione paesaggistica			Decommissioning aree di cantiere. Interventi di mitigazione della percezione della pericolosità visiva distati per importanza
RUMORE Potenziale superamento dei limiti di inquinamento acustico			Realizzazione di barriere fonoassorbenti. Punti di monitoraggio livello rumorosità

venti areali, mentre sono stati "diluiti" su una lunghezza di 100-150 metri quando riguardano interventi puntuali (ad esempio gli attraversamenti per la fauna selvatica e le vasche per lo sversamento accidentale di materiali inquinanti trasportati sulla strada dai veicoli).

I diversi importi economici considerati (nati dal confronto con l'intero gruppo di progettazione) sono per loro finalità "valori di riferimento semplificati"; come prevedibile il loro computo, lotto per lotto, mostra una buona approssimazione rispetto ai computi degli interventi di mitigazione di progetto ed una notevole concordanza con i picchi individuati dal grafico ad istogrammi degli impatti singoli e cumulati.

7. CONCLUSIONI

Il modello appositamente sviluppato nel presente SIA di una importante infrastruttura lineare, punta alla rappresentazione del sistema ambientale interessato dal progetto, dei suoi livelli di qualità, delle interferenze previste sulle componenti e sui singoli elementi costituenti le azioni di progetto, andando a costituire il quadro di riferimento ambientale così come richiesto dalle normative.

La metodologia si riferisce a procedure di analisi consolidate quali la sovrapposizione di carte tematiche e le matrici causa/effetto, proponendo una sintesi immediata delle interferenze sui singoli elementi delle diverse componenti ambientali, dell'analisi degli impatti singoli determinati dalle azioni di progetto e della sintesi di quelli cumulati sulle singole progressive dello sviluppo del tracciato (in questo caso-studio con passo di 30 metri lineari). Tale configurazione permette, inoltre, un'agevole sovrapposizione con gli oneri previsti dagli interventi di mitigazione per verificare l'eventuale corrispondenza o meno con le criticità che emergono dall'inserimento ambientale dell'opera, inoltre permette di valutare la sensibilità ambientale del progetto in rapporto alla reale valenza ambientale delle zone attraversate.

Nel caso specifico della S.G.C. E78 "Grosseto-Fano", tratto di 32 km da Mercatello sul Metauro a S. Stefano di Gaifa, il metodo ha consentito di lavorare in maniera interattiva tra progettisti e specialisti di SIA colmando per successivi livelli di approfondimento le situazioni di criticità, portando le scelte e le soluzioni progettuali ad un elevato grado di inserimento ambientale; ciò nonostante permangono, necessariamente, alcuni punti in cui il "carico ambientale" prodotto dalle azioni di progetto impone l'adozione di specifiche e mirate misure di mitigazione e riqualificazione ambientale, e tali punti emergono in modo evidente dalle procedure d'analisi proposte.

Confrontando i numerosi fattori che sono stati posti alla base del processo di progettazione, la soluzione prescelta è quella che permette un più armonico inserimento ambientale anche in funzione dell'alto rapporto fra tratti in galleria e in viadotto e tratti all'aperto, individuando nel "tracciato definitivo" quello che esprime nel miglior modo

possibile la sintesi tra i diversi elementi che compongono la progettazione, la realizzazione e la compatibilità ambientale dell'opera.

Durante la revisione del presente lavoro ci giunge notizia che la Commissione per la Valutazione di Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha dato parere positivo ai 6 lotti dell'E78 in oggetto. (Comunicato stampa del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio; Roma, 30 gennaio 2003)

BIBLIOGRAFIA

- ALEOTTI P., BALDELLI P., FABBRI P., MARIOTTI C., PIERONI M., POLLONI G., SCIPIONI P. (1995): *Proposta metodologica per la valutazione d'impatto ambientale attraverso l'utilizzo di GIS*. Geologia Tecnica & Ambientale, n. 1/95.
- COMMISSIONE EUROPEA, D.G. IX (1994): *Environmental Impact Assessment – Review checklist*.
- COMMISSIONE EUROPEA, D.G. IX (1996): *Valutazione d'Impatto Ambientale – Guida alla determinazione del campo di applicazione (scoping)*.
- COMMISSIONE EUROPEA, D.G. IX (1996): *Valutazione d'Impatto Ambientale – Guida alla determinazione del campo di applicazione (screening)*.
- GISOTTI G., BRUSCHI S. (1990): *VALUTARE L'AMBIENTE. Guida agli studi d'impatto ambientale*. La Nuova Italia Scientifica.
- REGIONE LOMBARDIA (1994): *Manuale per la valutazione di Impatto Ambientale*.
- SCHMIDT DI FRIEDBERG P., MALCEVSCI S. (1998): *Guida pratica agli studi d'impatto ambientale*. Il Sole 24 Ore.

Federico Biagiotti
Enrico Gennari
Donato Mengarelli
Alberto Paccapelo
Claudia Leoni

Proposta metodologica d'analisi delle interferenze e degli impatti negli S.I.A. per infrastrutture lineari: il caso della S.G.C. E78 "Grosseto-Fano" tratto marchigiano da Mercatello sul Metauro a S. Stefano di Gaifa

gt&a

2/2003

APRILE/GIUGNO