

Studio di Fattibilità

Adeguamento della SS 16 Adriatica

VIENE PRESENTATA LA SINTESI DELLO STUDIO DI FATTIBILITÀ DELL'ADEGUAMENTO, IN SEDE E IN VARIANTE, DELLA SS 16 ADRIATICA RIPORTANDO I PRINCIPALI TEMI TRATTATI, GLI ASPETTI METODOLOGICI SEGUITI E LA PROCEDURA UTILIZZATA NELLA VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DI CORRIDOIO, NELL'IDENTIFICAZIONE DEL TRACCIATO EFFICACE E DEI LOTTI PRIORITARI DI INTERVENTO. A CONCLUSIONE VIENE DESCRITTA L'ANALISI COSTI-BENEFICI, SVILUPPATA PER VERIFICARE LA FATTIBILITÀ ECONOMICA DELL'INTERA INFRASTRUTTURA DI PROGETTO.

Nel dicembre 2007 è stato siglato tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e ANAS SpA un Accordo avente per oggetto "L'adeguamento - in sede ed in variante - della SS 16 "Adriatica" nei territori di Marche, Abruzzo, Molise e Puglia fino a Foggia con particolare riferimento all'interazione tra le varie modalità di trasporto, nonché alla sostenibilità ambientale, territoriale, economica e sociale (Analisi costi-benefici)" con un finanziamento di 4.426.600 euro. Lo studio è stato sviluppato sperimentando un approccio innovativo legato sia all'oggetto dell'accordo, che dà grande enfasi alle ricadute sul territorio della progettazione infrastrutturale, sia all'estesa dell'intervento progettato che, attestandosi intorno ai 450 km, ha comportato necessariamente studi propedeutici alla progettazione molto articolati e complessi, sia in termini di costruzione del quadro conoscitivo che di analisi trasportistiche e di verifica dello stato attuale di percorribilità della statale 16.

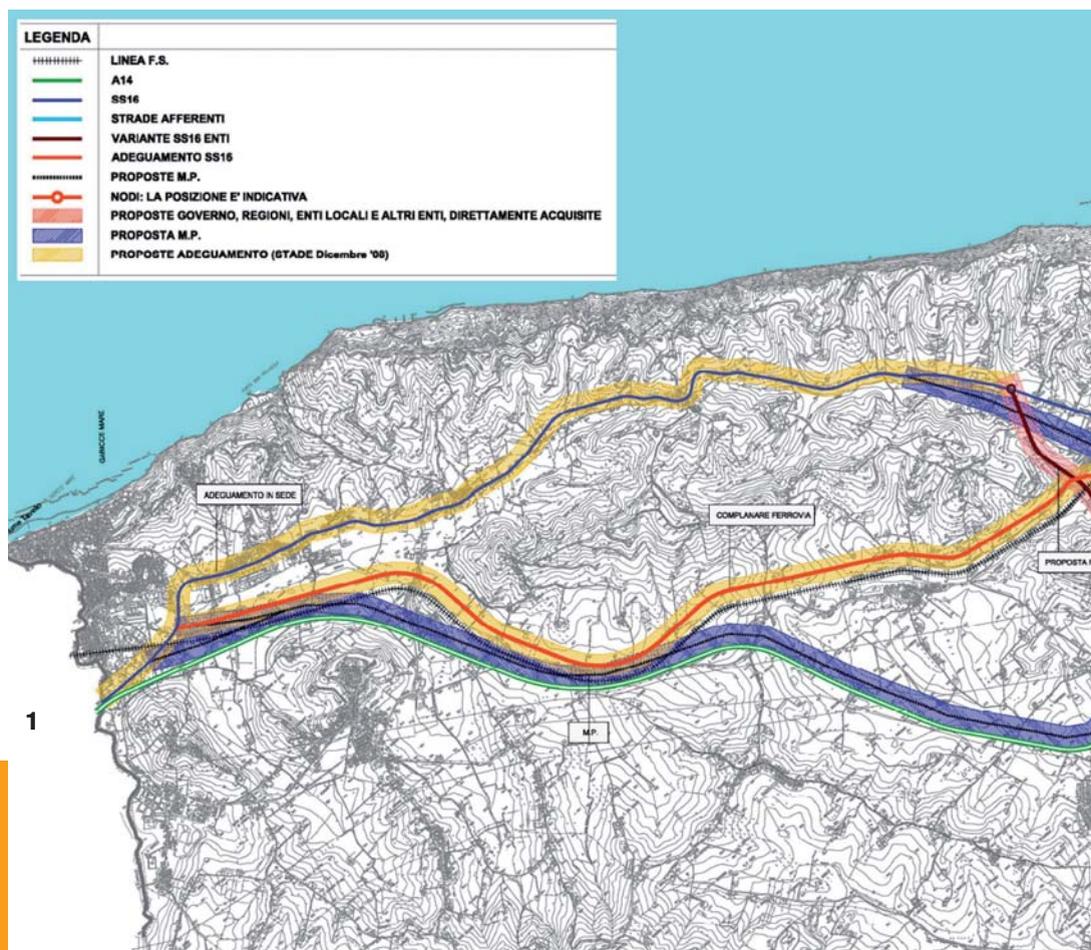
La definizione dell'impostazione dello studio è avvenuta confrontando diverse forme di approccio in varie riunioni svoltesi presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e coordinate dalla Direzione Generale per lo Sviluppo del Territorio, la Programmazione e i Progetti Internazionali.

In questi tavoli di confronto si è deciso di coinvolgere anche le Università locali vista l'importanza dello studio stesso e visto il grande bagaglio di informazioni e competenze sviluppate in seno agli Atenei locali e riguardanti i territori attraversati dalla SS 16. ANAS, in qualità di affidatario e coordinatore dello studio, ha provveduto ad individuare i tempi e i modi di svolgimento dello studio, di integrazione tra le attività, di interazione tra i gruppi di ricerca e le unità di assistenza tecnica coinvolte.

Inoltre, tramite un gruppo di lavoro interno, ANAS, mediante una mirata ed approfondita modellazione trasportistica, ha sviluppato le analisi sulla struttura della mobilità nell'area di studio, le verifiche di funzionalità della varie ipotesi di intervento (livelli di servizio), le verifiche di fattibilità economica (analisi costi-benefici) e, a seguito della suddivisione dell'intera infrastruttura in lotti funzionali, l'analisi delle priorità di realizzazione, con un'attività che si è coordinata sin dall'ini-

Maria Maria Coppa
Pier Giorgio D'Armini
Elisa Luziatelli
Milena Panebianco
Ingegneri del Servizio
Pianificazione Trasportistica
Direzione Centrale
Progettazione Anas SpA

1. Stralcio planimetrico della tratta Gabicce Mare-Fano/Colline Foglia-Metauro



zio con quella degli altri gruppi di lavoro, definendo a priori indirizzi di sostenibilità e di valutazione delle alternative proposte.

OBIETTIVI E METODOLOGIA ADOTTATA

Coerentemente con quanto richiesto dall'Accordo, lo studio è stato affrontato nelle sue differenti sezioni tematiche assumendo l'ipotesi di fondo che il progetto dell'ammodernamento in sede e/o variante della SS 16 Adriatica possa rispondere da un lato alle sue tradizionali componenti tecnico-prestazionali (le rete stradale come "opera di ingegneria") dall'altro, alla dimensione territoriale delle opere stradali, interpretate come occasioni strategiche sia per generare valore aggiunto, sia per promuovere innovazioni (spaziali, tecnologiche, sociali e culturali) nei differenti territori attraversati. Nell'impostazione metodologica si è

assunto dunque che il progetto della viabilità si configuri come progetto di opera e, al tempo stesso, come nucleo-chiave di un progetto di territorio rispetto al quale valutare la coerenza e la valenza strategica dell'insieme delle scelte da adottare.

Lo studio di conseguenza ha perseguito obiettivi specifici ed operativi, che afferiscono a due ambiti "progetto di opera" e "progetto di territorio", di seguito sintetizzati:

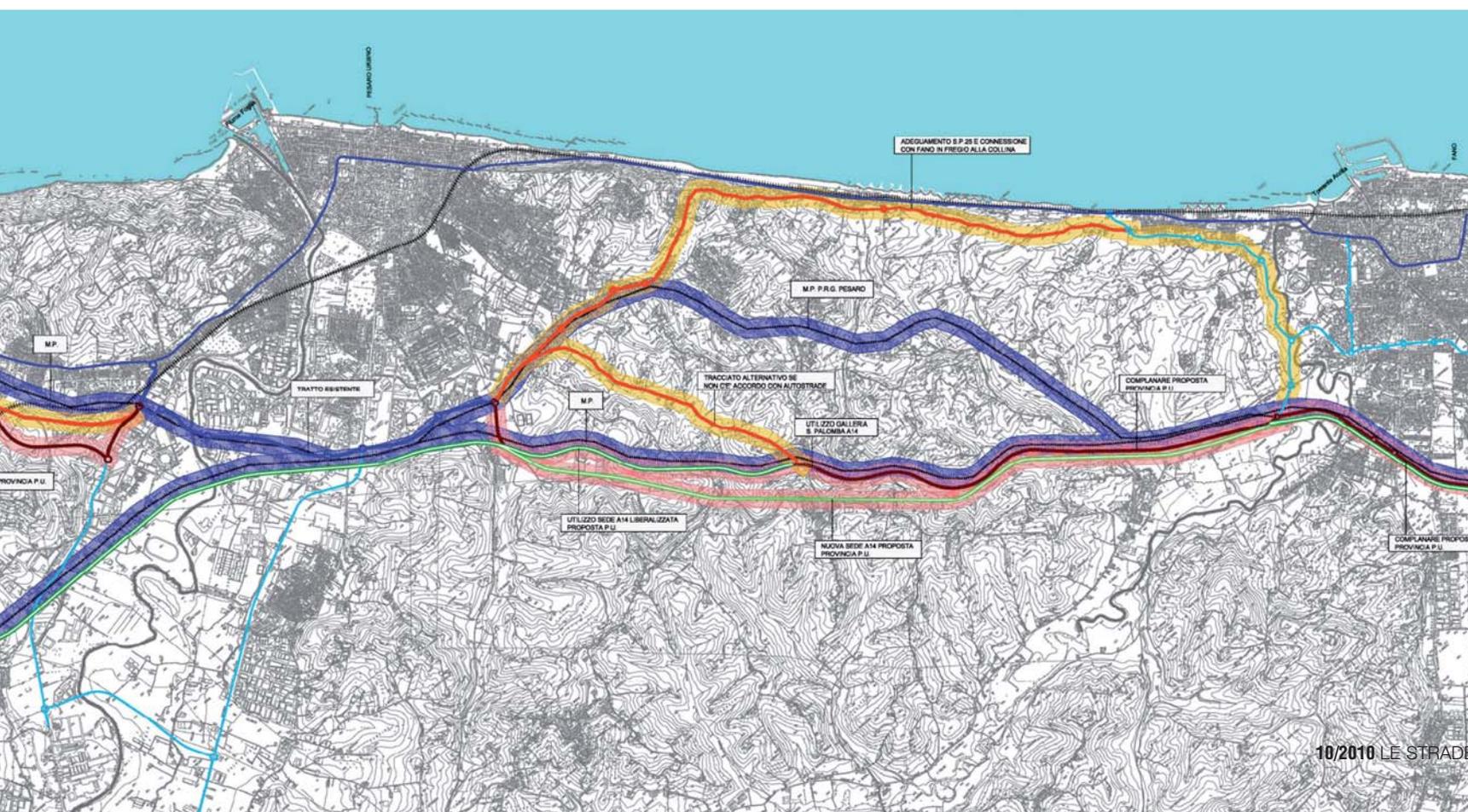
- restituire scorrevolezza a tutto l'itinerario, migliorando la qualità della mobilità e recuperando le valenze originarie;
- restituire accessibilità alla successione di insediamenti costieri cambiando la qualità della mobilità;
- contenere entro limiti ragionevoli il rapporto costi/prestazioni (verifica di fattibilità tecnica);
- verificare la sostenibilità ambientale, economica e sociale delle proposte di intervento;
- fornire una chiara lettura degli interventi da realizzare con specifiche indicazioni sulle priorità;
- pervenire ad un progetto di fattibilità integrato con il territorio, sulla base di specifiche strategie d'intervento;
- creare i presupposti necessari per intraprendere la fase di concertazione;
- fornire gli elementi necessari per l'inserimento nella programmazione;
- definire un Masterplan di area vasta associato alla S.S.16.

Dagli obiettivi esplicitati sono scaturiti gli elementi chiave del lavoro sviluppato a partire dai quali sono stati messi a punto i passi che hanno supportato il processo metodologico seguito e l'articolazione dei contenuti sviluppata.

Lo studio di fattibilità è stato elaborato secondo un approccio concettuale ampio ed innovativo, nel quale l'esperienza progettuale consolidata di ANAS è stata affiancata, in un quadro di reciprocità, da apporti culturali diversi relativi a differenti ambiti tematici. In particolare, lo studio è stato organicamente articolato nei temi indicati nella tab. 1, sviluppati da diversi gruppi di lavoro.

TAB. 1

Temi	Gruppi di lavoro
Pianificazione territoriale	Un. degli Studi dell'Aquila, Un. degli Studi del Molise
Ambiente	Un. degli Studi dell'Aquila, Un. degli Studi del Molise
Paesaggio ed indirizzi di qualità per il progetto	Un. degli Studi "G. D'Annunzio" di Chieti - Pescara, Università degli Studi di Camerino
Analisi socio-economica e costruzione di scenari di crescita economico-territoriali	Un. degli Studi del Molise
Master Plan per l'area vasta associata alla SS16	Un. degli Studi "G. D'Annunzio" di Chieti - Pescara, Un. degli Studi di Camerino
Analisi Trasportistica	ANAS SpA
Analisi dei corridoi, alternative di tracciato, costi e criteri di priorità	ANAS Spa e Strade srl
Architettura GIS di supporto all'analisi e alla valutazione e SITO WEB	ANAS Spa e DS Graphic&Engineering srl



CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Lo studio di fattibilità riguarda circa 450 km di strada che interessano complessivamente quattro regioni, nove province, e centosettantacinque comuni.

La suddivisione del tracciato in tratte omogenee ed i modelli d'intervento

Date le dimensioni dell'infrastruttura oggetto di studio è stato necessario suddividere l'itinerario in tratte. In particolare sono state individuate 30 tratte, definite trasportisticamente, e su cui insistono flussi di traffico omogenei. In accordo con i vari gruppi di lavoro, per le varie tratte sono stati studiati i seguenti modelli di intervento:

- **Adeguamento in sede:** nei tratti in cui si riscontrano fasce laterali sgombre in uno o ambedue i cigli stradali attuali ed è possibile adeguare ad una sez. B, o C1 se così appare preferibile in base alle previsioni di traffico, fermo restando che andranno eliminati tutti gli incroci a raso, anche se semaforizzati, andranno individuate strade di servizio per l'eliminazione o la riduzione degli accessi, andranno previste piazzole di sosta, l'eliminazione di eventuali viziosità e la riduzione delle pendenze non a norma;
- **Complanare A14 o FS:** la nuova sede, si "gemella" con il tracciato delle infrastrutture di riferimento (pressoché sempre autostrada, nel caso dello studio), con una concentrazione degli impatti in un unico nastro territoriale; naturalmente si è preso atto del progetto di terza corsia ove prevista, in alcuni casi, utilizzando sedi della A14 (gallerie e viadotti) che vengono dismessi nel quadro di una razionalizzazione del tracciato autostradale.
- **Tratti fuori sede di nuova individuazione:** sono i tratti in cui, seguendo i vari approcci, sono state individuate alternative di corridoio fuori sede. Ambito per ambito, sono state studiate le alternative di cor-

ridoio, spesso quattro o più a seconda del contesto interessato, in scala 1:25.000, comprendenti le indicazioni date dai gruppi di lavoro. A titolo esemplificativo si riporta nella fig. 1 lo stralcio planimetrico della tratta Gabicce Mare-Fano/Colline Foglia-Metauro.

LA VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DI CORRIDOIO

Coerentemente con gli obiettivi generali assunti e condivisi tra tutti i gruppi di lavoro, sono stati identificati alcuni temi-chiave attraverso cui pervenire ad una valutazione preliminare delle differenti alternative di corridoio all'interno di ogni singolo contesto territoriale attraversato dalla nuova SS16.

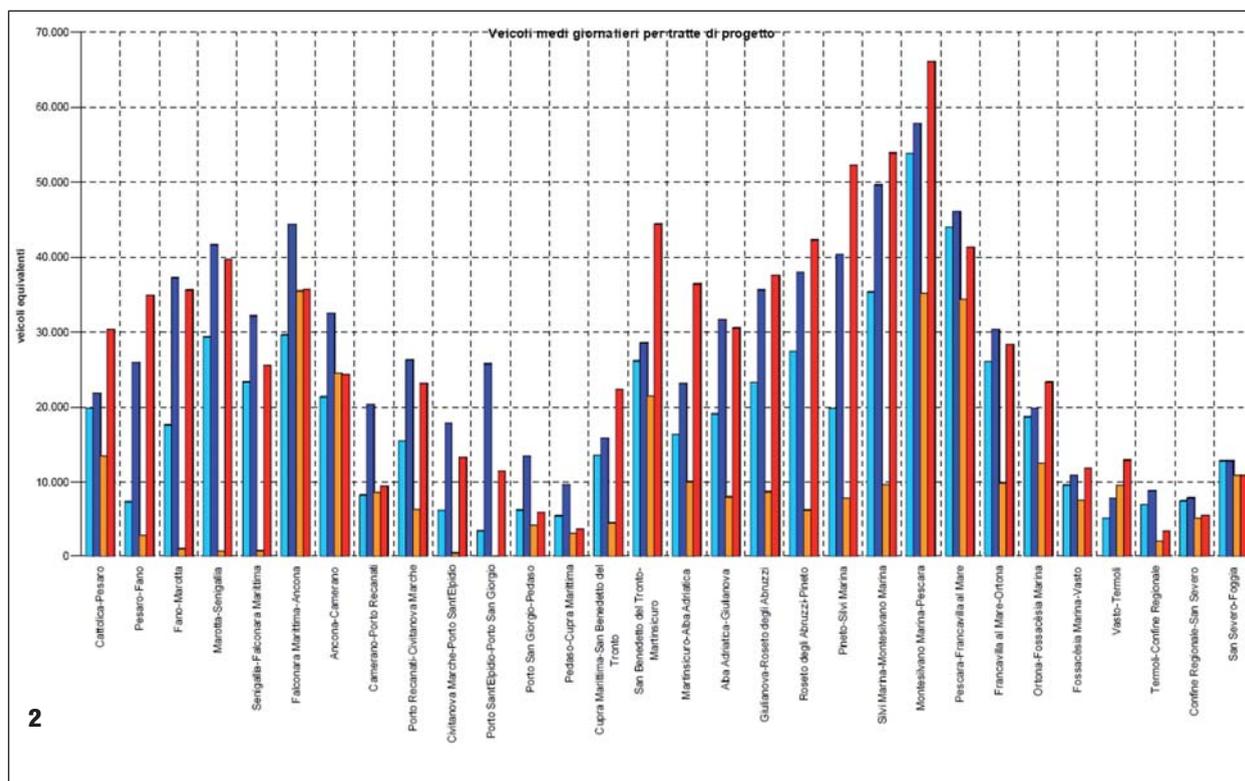
In particolare le varie alternative sono state soggette ai seguenti criteri di valutazione sviluppati dalle unità di ricerca de L'Aquila e di Pescara:

- coerenze con la pianificazione,
- sostenibilità ambientale,
- sostenibilità paesaggistica.

Tali valutazioni dunque hanno consentito di pervenire a due alternative di corridoio, una di monte ed una di costa, meno impattanti sull'ambiente ed il paesaggio e più coerenti con le azioni della pianificazione e programmazione.

Per queste due alternative sono stati sviluppati i tracciati piano-altimetrici (scala 1:10.000) ed effettuata un'approfondita analisi trasportistica finalizzata ad individuare, tratta per tratta, la soluzione più efficace, che consenta di restituire scorrevolezza ai flussi che gravano sulla SS 16 esistente e, allo stesso tempo, di definire la sezione tipo da adottare per garantire i livelli di servizio richiesti dalla normativa vigente.

A tal fine, sono state condotte diverse simulazioni modellistiche che hanno consentito di ricostruire i flussi che gra-



2. Veicoli medi giornalieri per tratte di progetto



vano sui due corridoi analizzati e considerando due sezioni stradali tipo, C1 e B. Tali simulazioni hanno portato alla stima del potenziale traffico di ciascuna alternativa e all'individuazione delle variazioni di flusso sulle altre infrastrutture, in particolar modo sulla S.S. 16 esistente e sulla A14 (figg. 2-3).

IL TRACCIATO EFFICACE E LA SUDDIVISIONE IN LOTTI

L'analisi trasportistica condotta sulle due alternative di tracciato, selezionate come meno impattanti sull'ambiente ed il paesaggio e più coerenti con le azioni della pianificazione e programmazione, ha consentito di ottenere una valutazione sintetica dell'“efficacia” di ciascuna soluzione progettuale per ogni tratta analizzata e la conseguente costruzione del tracciato efficace ottenuto come composizione della migliore soluzione progettuale per ciascuna tratta.

La scelta della 'migliore' soluzione progettuale è stata effettuata confrontando le alternative sulla base di un set di indicatori quantificabili e monetizzabili e riconducibili a:

- benefici introdotti dall'intervento sul traffico giornaliero medio di area (risparmi di tempo e percorrenze);
- flussi veicolari (differenziati in leggeri e pesanti) sulle varie alternative;
- riduzione dei flussi di traffico sull'attuale S.S. 16 e conseguenti benefici ambientali;
- costi di costruzione.

Effettuate tutte le valutazioni sopra citate è stato ricostruito il tracciato efficace come combinazione di tratte appartenenti

in alcuni casi all'ipotesi progettuale di Costa ed in altri all'ipotesi progettuale di Monte e, alla fine del processo metodologico decisionale, per gran parte della sua lunghezza, al tracciato efficace è stata associata una sezione tipologica stradale (fig. 4).

Fermo restando la prima articolazione dell'intero itinerario in 30 tratte, autonome e singolarmente funzionali, identificate dall'analisi trasportistica, si è ritenuto successivamente opportuno prevedere una ulteriore scomposizione che ha portato all'individuazione di 52 lotti.

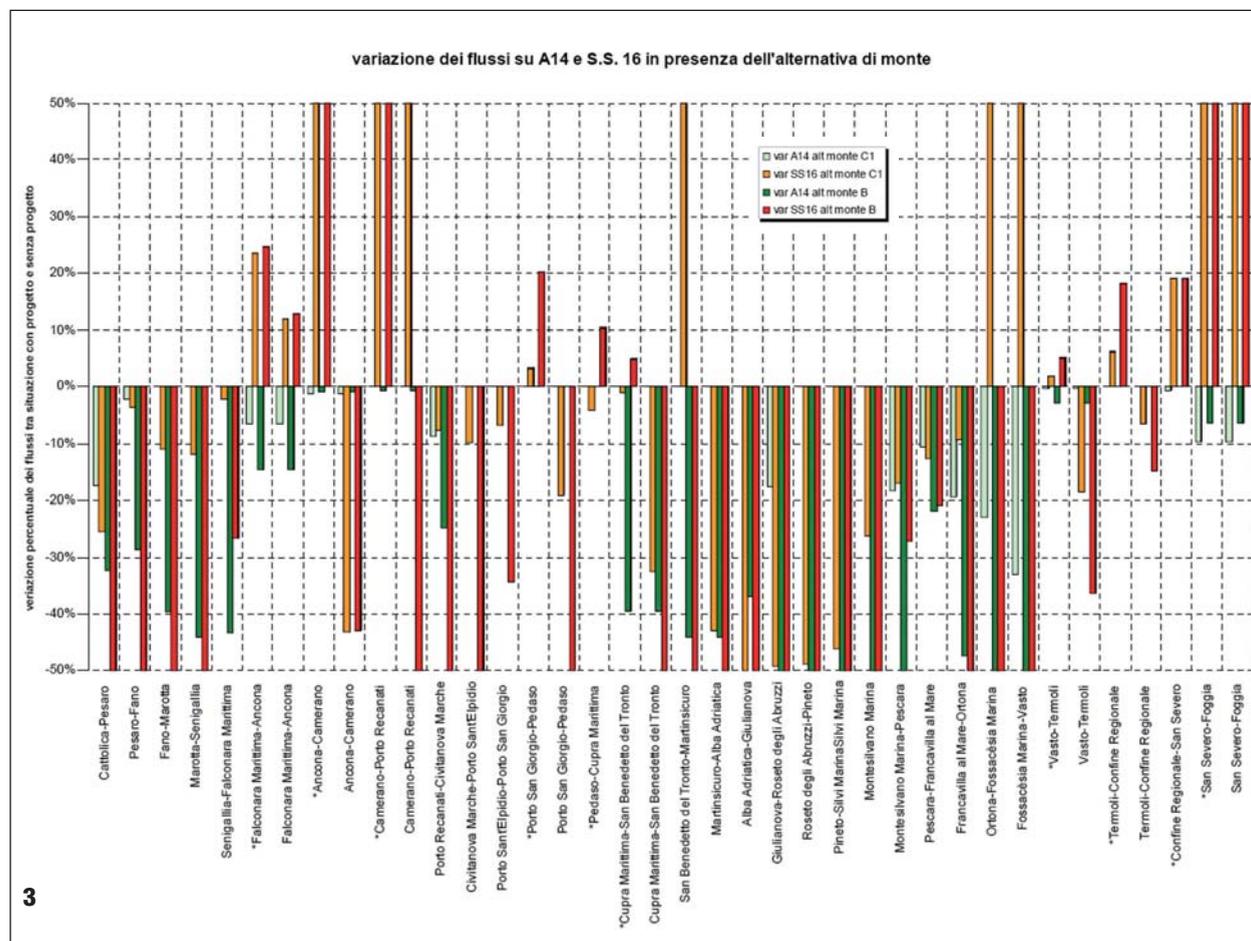
I criteri seguiti per l'individuazione dei 52 lotti, oltre chiaramente a quello di renderli autonomi e singolarmente funzionali, sono stati:

- contenere l'ammontare degli importi di realizzazione di ciascun lotto, oltre che mantenerli omogenei tra loro, per poter meglio favorirne una realizzazione per fasi;
- individuare lotti funzionali che presentassero comunque innesti diretti sulla attuale S.S.16 o su viabilità principali ad essa direttamente connesse, evitando così ulteriori spese necessarie per la costruzione di bretelle di collegamento, e che consentissero l'entrata in esercizio del singolo lotto, indipendentemente dal completamento dell'intero itinerario.

Le tratte del tracciato efficace ed i relativi lotti funzionali sono stati nuovamente studiati a livello plano-altimetrico e per ciascun lotto, sulla base di costi parametrici, opportunamente rivisitati a seconda di situazioni peculiari, sono stati quantificati i costi di costruzione.

In sintesi i 52 lotti individuati hanno un'estesa media di 8,2

3. Variazione dei flussi su A14 e SS 16 in presenza dell' alternativa di monte



km ed un costo di costruzione (lavori+Somme a disposizione) di 82 milioni di euro.

Il tracciato efficace nella sua interezza ha un'estesa di 426 km e un costo di costruzione di 5,5 miliardi di euro e prevede delle tipologie d'intervento così ripartite percentualmente come riportato in fig. 5.

PRIORITA' DEI LOTTI E ANALISI DI FATTIBILITA' ECONOMICO-SOCIALE

I lotti prioritari

Definiti i lotti funzionali e stimati i relativi costi e tempi di costruzione, è stata messa a punto una procedura per l'individuazione di quali dei lotti risulti prioritario far entrare in esercizio.

L'analisi delle priorità dei lotti funzionali è stata effettuata sulla base di un ordinamento scaturito dal calcolo dell'indice di redditività immediata di ciascun lotto: rapporto tra beneficio diretto al primo anno e il costo economico del relativo lotto. Vengono ritenuti prioritari, di conseguenza, i lotti funzionali il cui rapporto tra i benefici a favore degli utenti derivanti dalla costruzione del lotto ed i costi di costruzione dello stesso risulta più alto.

La tab. 2 mostra l'ordinamento risultante dal calcolo dell'indice di redditività immediata, chiamato "indice di priorità", dei primi 15 lotti la cui estesa è di circa 108 km e l'ammontare dell'investimento pari a circa 1,5 miliardi di euro.

I lotti risultati prioritari trovano conferma anche nelle analisi delle criticità sull'attuale SS 16 effettuate all'inizio dello studio nonché dall'analisi di percorribilità effettuata con dei sopralluoghi *ad hoc* (fig. 6).

L'analisi costi-benefici

A conclusione del lavoro di approfondimento condotto è stata effettuata l'Analisi Costi Benefici volta a verificare la fattibilità economica dell'intera infrastruttura di progetto.

In seguito alla definizione della sequenza di realizzazione dei lotti funzionali dell'itinerario, sequenza individuata in modo tale da massimizzare tutti i benefici possibili, e quindi in base all'indice di priorità, è stato stilato un piano di finanziamento dell'intervento, basato sui tempi necessari alla realizzazione dei singoli lotti, in modo tale da definire un adeguato cadenzamento degli esborsi finanziari necessari a finanziare l'intervento.

Nelle analisi usuali infatti, ci si limita a ripartire uniformemente i costi di investimento nell'ambito dell'intervallo di tempo previsto per la realizzazione dell'intero intervento. In questo caso invece, l'individuazione dell'ordine di priorità di realizzazione dei singoli lotti, ha permesso di costruire un piano finanziario puntuale, basato sugli importi di volta in volta necessari.

È stato dunque ipotizzato un tetto massimo del flusso di cassa pubblico di 200/250 milioni di euro all'anno fino a coprire l'intero costo di realizzazione. Tali somme sono state imputate all'interno del modello di analisi costi-benefici esattamente al momento in cui si prevede l'inizio del flusso finanziario in uscita per ogni macrolotto.

Allo stesso tempo, nella analisi costi-benefici, sono stati calcolati i benefici/malefici attesi per ciascun macrolotto funzio-

nale a partire dall'anno successivo alla relativa entrata in esercizio, secondo il cadenzamento previsto da cronoprogramma dei tempi di costruzione.

In questo modo di procedere quindi i costi di investimento sono stati dilazionati nel tempo ed i benefici apportati da ciascun macrolotto sono stati anticipati all'anno della relativa entrata in esercizio. L'orizzonte temporale preso a riferimento per la vita utile dell'opera è di 40 anni.

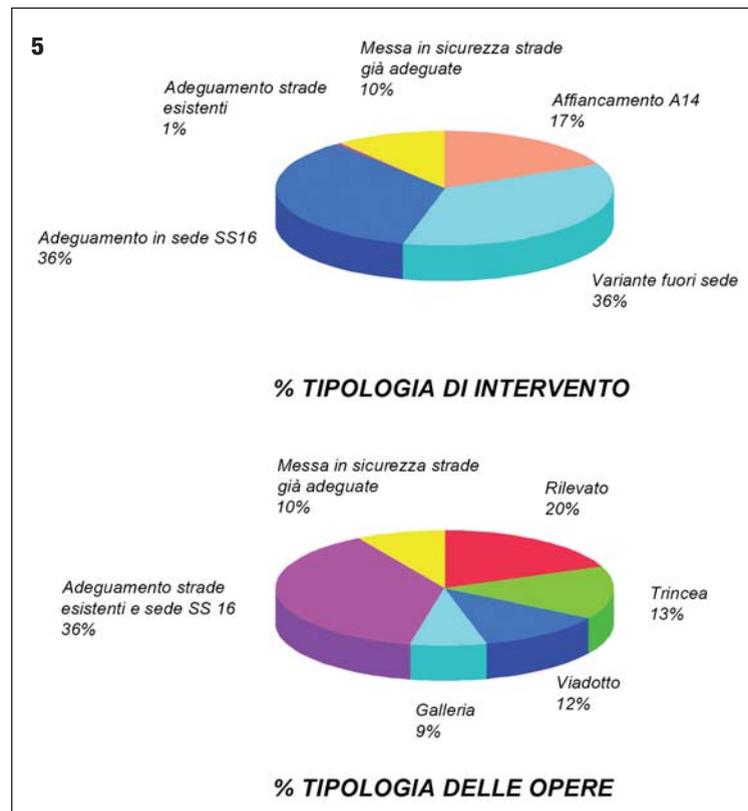
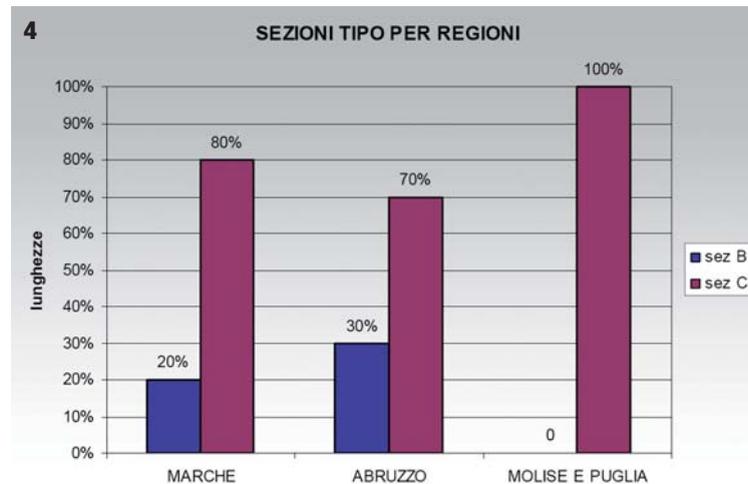
Nella costi-benefici sono stati inseriti anche i benefici ambientali, in termini di riduzione delle emissioni lungo la SS 16 attuale, ed i costi annui di manutenzione.

La valutazione della fattibilità economica dei progetti è effettuata mediante il calcolo del:

- Saggio di Rendimento Interno Economico (SRIE) - tasso di sconto che rende uguale a zero il valore attualizzato del progetto, inteso come somma dei flussi di cassa attualizzati ot-

4. Ripartizione percentuale delle sezioni tipologiche per ambiti regionali

5. Ripartizione percentuale del tracciato efficace per tipologia di intervento e per tipologia di opera



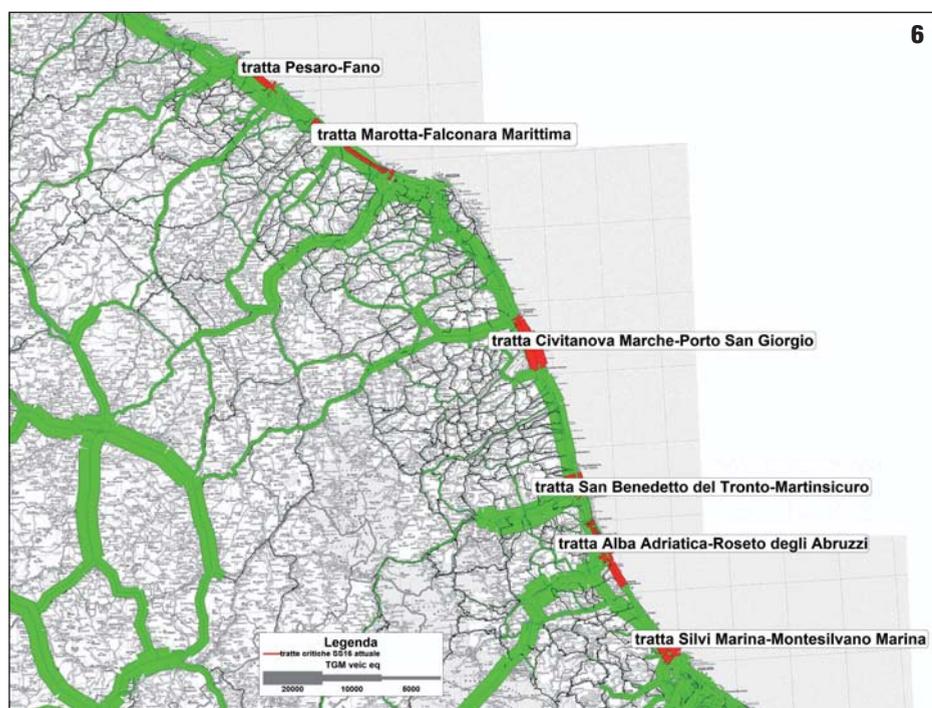
TAB. 2

	Lotto	Lunghezza (m)	Costo (mln euro)	Ordine priorità regionali	Ordine priorità SS16	Sezione
	Montesilvano Marina - Pescara	7.764	114.084.174	1	1	B
	San benedetto del Tronto-Martinsicuro	7.415	31.486.504	2	2	C1
	Ancona-Camerano	7.337	15.879.750	1	3	B
	Silvi Marina nord -Silvi marina Sud	4.800	176.113.829	3	4	C1
	Silvi Marina sud - Montesilvano Marina	5.374	139.500.598	4	5	C1
	Pineto - Silvi marina	4.350	36.186.902	5	6	C1
	Campomarino - Confine regionale	8.103	40.483.917	1	7	C1
	Alba Adriatica - Salinello	7.057	103.698.199	6	8	C1
	Roseto degli Abruzzi - Pineto	6.660	93.703.141	7	9	C1
	Giulianova - Roseto degli Abruzzi	9.598	170.574.314	8	10	C1
	Fenile/Centinarola-Fano	4.145	29.726.987	2	11	C1
	Civitanova Marche - Porto sant'Elpidio	8.655	155.154.790	3	12	C1
	Salinello - Giulianova	6.028	117.265.141	9	13	C1
	Marotta-Senigallia	8.831	73.356.543	4	14	C1
	Porto Sant'Elpidio - Porto San Giorgio	11.801	190.858.835	5	15	C1
	TOTALE	107.918	1.488.073.624			

Regione Abruzzo ■
Regione Molise e Puglia ■
Regione Marche ■

TAB. 3 ANALISI DI SENSITIVITÀ DELLA ACB - SAGGIO DI RENDIMENTO INTERNO ECONOMICO

		Variazione Costi					
		-20%	-10%	0%	+10%	+20%	+40%
Variazione Benefici	-20%			5,4%		3,4%	
	-10%			6,9%	5,7%		
	0%	11,9%	9,9%	8,4%	7,1%	6,0%	4,2%
	+10%			9,8%			
	+20			11,2%			



6. Tratte critiche della SS 16 esistente

tenuti durante la vita utile del progetto;

- Valore Attuale Netto (VAN) - valore dei flussi di cassa ottenuti dal progetto nel corso della vita utile attualizzati, anno per anno, con il tasso considerato.

L'indicatore VAN è positivo e pari a 159,46 milioni di euro con-

siderando un tasso di attualizzazione del 7%.

Il Saggio di Rendimento Interno Economico del progetto SRIE è pari all'8,4%.

Lo scenario ipotizzato risulta quindi fattibile da un punto di vista dei benefici sociali.

La sostenibilità economica è stata valutata analizzando la sensitività del Saggio di Rendimento Interno Economico alla variazione sia dei costi di costruzione, sia dei benefici attesi dal progetto.

È stata anche effettuata un'analisi di sensitività che evidenzia un Saggio di Rendimento sempre superiore al 5%, ad eccezione degli scenari più pessimistici simulati, il primo con la riduzione del 20% dei benefici complessivi associata alla variazione del +20% dei costi di costruzione, il secondo con un incremento del +40% dei costi di costruzione senza modificare i benefici attesi (tab. 3).

CONCLUSIONI

È stato presentato lo studio di fattibilità della SS 16 descrivendo per grandi linee l'approccio innovativo sperimentato, per via sia della molteplicità di tematiche studiate sia delle notevoli dimensioni dell'opera, e dettagliando maggiormente la procedura seguita per l'identificazione del tracciato efficace, la suddivisione in lotti, l'analisi delle priorità e la verifica di fattibilità economico-sociale.

L'analisi costi-benefici, in particolare, è stata sviluppata secondo un piano finanziario basato su un'ipotesi di flusso di cassa degli esborsi di 200-250 milioni di euro l'anno, un cronoprogramma di realizzazione in cui l'infrastruttura si compone secondo l'ordine di priorità dei lotti funzionali, il tempo di realizzazione dei singoli lotti e la disponibilità economica annua, ed un cadenzamento dei benefici apportati dai singoli lotti in funzione del relativo anno in cui si prevede l'entrata in esercizio.

In tale modo si è simulato il processo di realizzazione ed entrata in esercizio di interventi infrastrutturali di grosse dimensioni. ■■