



# Innovazione nelle infrastrutture di trasporto

Arch. Giovanni Magarò  
**ANAS S.p.A. - Gruppo FS Italiane**

**Coordinamento Progettazione - Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori**

---

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI ROMA

ROMA, 11 OTTOBRE 2019

# Comitato Tecnico Nazionale PIARC 2016-2019

Rapporto: «Aspetti ambientali nella progettazione e nell'esercizio delle strade»



## Comitato Tecnico E.2 ASPETTI AMBIENTALI NELLA PROGETTAZIONE E NELL'ESERCIZIO DELLE STRADE

Presidente: Arch. Giovanni MAGALDÌ  
Vice Presidente: Prof. Carmine GUARINO  
Segretario: Prof.ssa Rosaria SCIARRILLO

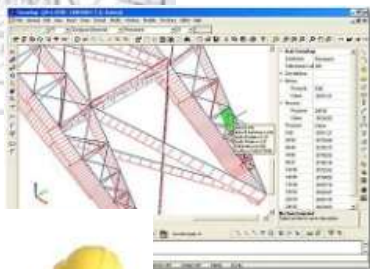
Titolo del Rapporto:  
ASPETTI AMBIENTALI NELLA PROGETTAZIONE E NELL'ESERCIZIO DELLE  
STRADE

### Indice

#### INTRODUZIONE

1. MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI E DELLE CONCENTRAZIONI DI INQUINANTI IN ARIA CORRELATE AL TRAFFICO STRADALE – ASPETTI DI INNOVAZIONE
  - Ing. Mauro DI PRETE – Direttore Tecnico – Istituto per la Ricerca e l'Ingegneria dell'Ecosostenibilità
  - Prof.ssa Maria Rosaria DE BLASIS, PhD – Prof. Ordinario di Strade – Università degli Studi di Roma Tre
  - Ing. Valerio VERALDI, PhD – Direttore Tecnico – Research and Innovation for Sustainable Environment
  - Ing. Lorenzo TENERANI – Toscana Aeroporti Engineering
2. RIDUZIONE DEL RUMORE STRADALE
  - 2.1. EFFETTI EPIDEMIOLOGICI DEL RUMORE STRADALE
    - Ing. Giovanni BRAMBILLA – AIA – Associazione Italiana di Acustica – Istituto di Acustica e Sensoristica "O.M. Corbino"
  - 2.2. INTERVENTI DI MITIGAZIONE SONORA
    - Ing. Laura PERUZZI – ANAS S.p.A., Centro Sperimentale Stradale, Cesano di Roma
    - Ing. Alberto DE LEO – ANAS S.p.A.
    - Ing. Massimo GARAI – Università di Bologna, Dipartimento di Ingegneria Industriale
    - Ing. Rosalba SILVAGGIO – IUPA
  - 2.3. SOSTENIBILITÀ DELLE MITIGAZIONI
    - Ing. Patrizia BELLUCCI – ANAS S.p.A., Centro Sperimentale Stradale, Cesano di Roma
    - Ing. Alberto DE LEO – ANAS S.p.A.
  - 2.4. CRITERI DI SCELTA DELLE MITIGAZIONI
    - Ing. Mario MASOERO – Politecnico di Torino, Dipartimento di Energia
    - Ing. Giuseppina Emma PUGLISI – Politecnico di Torino, Dipartimento di Energia
    - Ing. Luigi MAFFEI – Università della Campania Luigi Vanvitelli, Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale, Aversa
    - Ing. Massimiliano MASULLO – Università della Campania Luigi Vanvitelli, Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale, Aversa
  - 2.5. MONITORAGGIO
    - Ing. Giovanni BRAMBILLA – AIA – Associazione Italiana di Acustica – Istituto di Acustica e Sensoristica "O.M. Corbino"
    - Ing. Patrizia BELLUCCI – ANAS S.p.A., Centro Sperimentale Stradale, Cesano di Roma
    - Dott. Luca NENONI – Blue Wave Srl, Foligno
    - Ing. Giovanni ZAMBON – Università Milano Bicocca – DSAT
3. IL PROGETTO DI UNA INFRASTRUTTURA STRADALE. LINEE GUIDA PER UNA PROGETTAZIONE MODERNA E PER LA REDAZIONE DEGLI STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE ALLA LUCE DELLE ESPERIENZE ED EVOLUZIONI IN MATERIA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE ED IN COERENZA CON I NUOVI D.LGS. 104/2017, 30/2016 E 57/2017
  - Arch. Barbara BANCHINI – Anas S.p.A.
  - Arch. Maria Fernanda STAGNO D'ALCONTRES – Coordinatrice Sottocommissione VIA Speciale MATTEI
  - Ing. Mauro DI PRETE – Dir. Tecnico Istituto per la Ricerca e l'Ingegneria dell'Ecosostenibilità
  - Dott. Geol. Giuliano BELLOMO
  - Arch. Francesca Romana IETTO – Anas S.p.A.
  - Ing. Silvia NARTORANA – VOP
  - Ing. Francesco VENTURA – VOP

# Le infrastrutture e l'ambiente



**A** Fase di progetto

**B** Fase di appalto

**C** Fase di costruzione

**D** Fase di esercizio



# A Innovazione nell'approccio metodologico al progetto

«La strada non è un'opera specialistica indipendente, ma un elemento di costruzione del paesaggio»

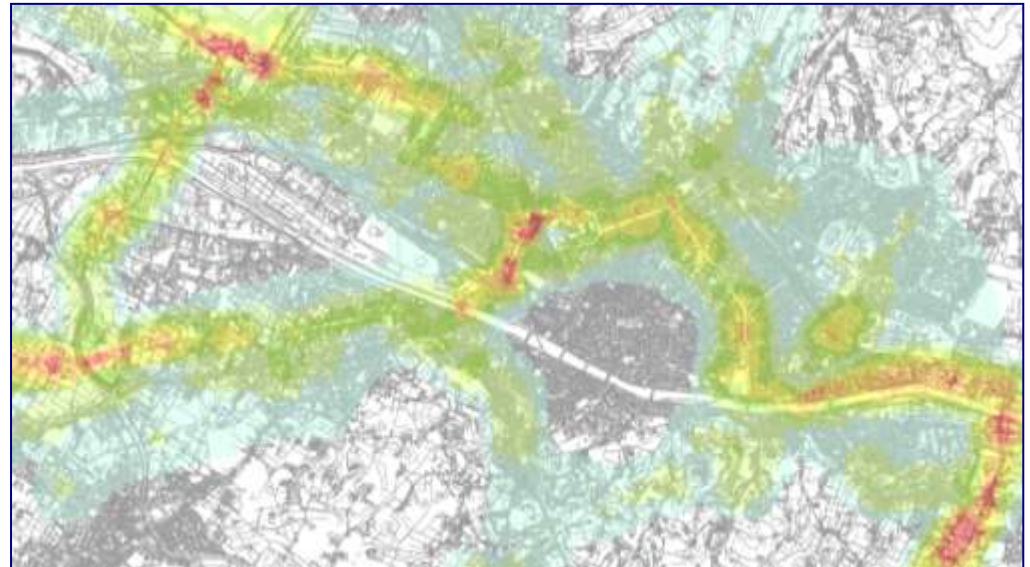
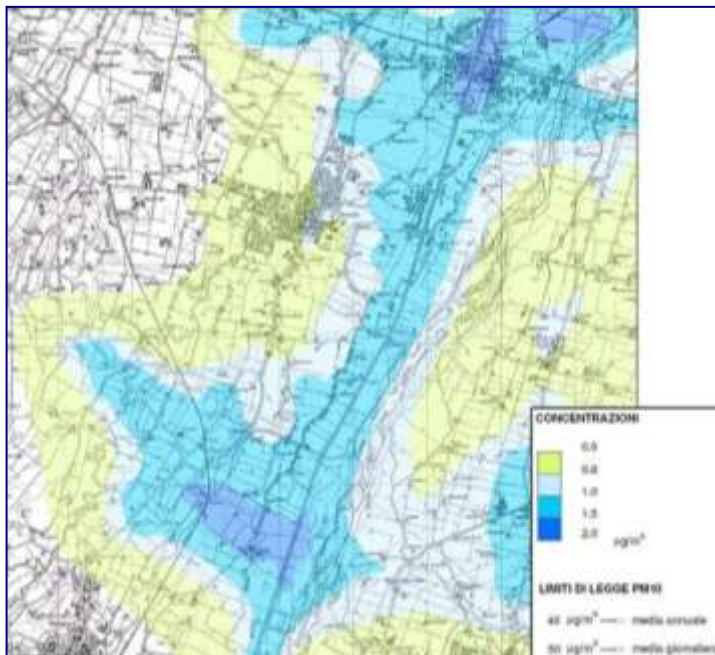




## A Le infrastrutture e l'ambiente

Nel corso della **fase di progetto** si deve provvedere a:

- a) valutare preventivamente la normativa applicabile in materia di VIA e **compatibilità ambientale** dell'opera
- b) progettare gli **interventi di mitigazione** ambientale
- c) progettare gli **interventi e le opere di compensazione** ambientale
- d) predisporre il **Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)**
- e) predisporre il **Progetto di Sistema di Gestione Ambientale (SGA)** dei cantieri



# A Archeologia predittiva

## GIS E ARCHEOLOGIA: Un modello predittivo per il potenziale archeologico



### OBIETTIVI

ELABORAZIONE DI UNA CARTA DEL POTENZIALE ARCHEOLOGICO CHE, INTERAGENDO CON IL PROGETTO INFRASTRUTTURALE, GENERI TRAMITE LA PIATTAFORMA **ESRI Arcmap** UNA CARTA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO.

AREA CAMPIONE: «Sibaritide» interessata dalla costruzione del «Mega-Lotto 3 della nuova SS 106 Jonica»

### Input

- studio storico-archeologico del territorio ;
- dati forniti dalla Soprintendenza Archeologica della Calabria;
- indicatori di natura geografica ed antropica.

Interpolazione  
dati

Modello predittivo insediamentale per le ville di epoca Romana e per le fasi insediamentali dell'Età del Bronzo e del Ferro in sovrapposizione con il progetto della nuova SS 106 Jonica.

### Output

INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI MINORE IMPATTO ARCHEOLOGICO  
CARTA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO RELATIVO



Carta del «Potenziale Archeologico Assoluto». La diversa intensità del rosso indicano le aree di maggior potenziale o rischio



Supporto decisionale con eventuali percorsi alternativi (in verde e in giallo) posti a confronto all'attuale asse stradale e con il progetto della Nuova SS 106 Jonica.

# A Archeologia preventiva ed opere compensative

## CASE STUDY

- SS 729 «Sassari-Olbia»
- SS 106 «Jonica»

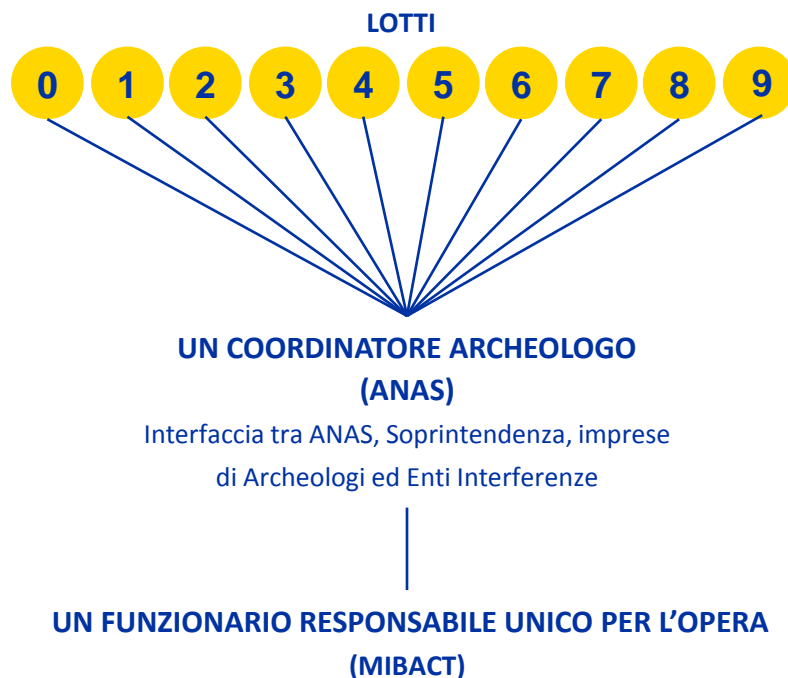




# A Archeologia preventiva

SS 729 – SASSARI OLBIA

## ART. 25 - PROCESSO PROGETTUALE SINERGICO



- ✓ Nessun ritardo sul cronoprogramma lavori
- ✓ Nessuna «sorpresa archeologica»
- ✓ Maggiore conoscenza del territorio



## FRUIZIONE E VALORIZZAZIONE

Riqualificazione paesaggistica  
parco archeologico

Apertura di nuove aree  
di scavo archeologico

Percorsi di visita e punti di sosta con  
segnaletica e pannelli didattici-  
divulgativi

Miglioramento dell'accessibilità  
dalla SS 106

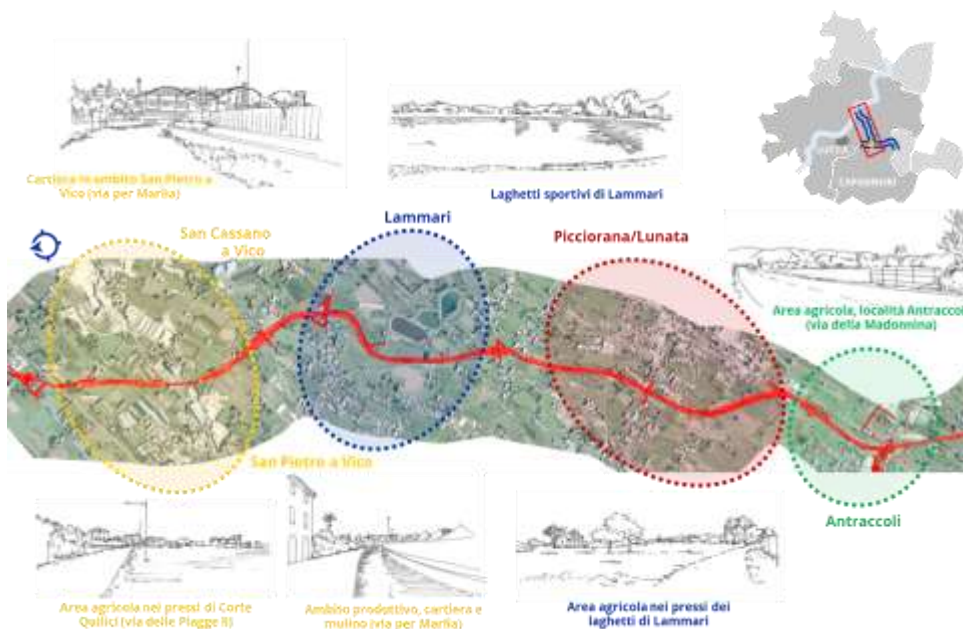
Infrastruttura multimediale per visite  
virtuali e componenti  
di realtà aumentata



Investimento

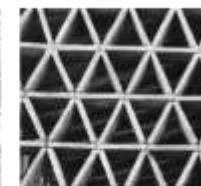
**18,5**  
MLN€

### APPROFONDITA ANALISI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO



### QUALIFICAZIONE ARCHITETTONICA DELLE STRUTTURE

Reinterpretazione dei paramenti in laterizio dei fienili per la qualificazione architettonica del muro di contenimento del rilevato



Tipo di apparecchiatura muraria



Idea progettuale



Ritmo



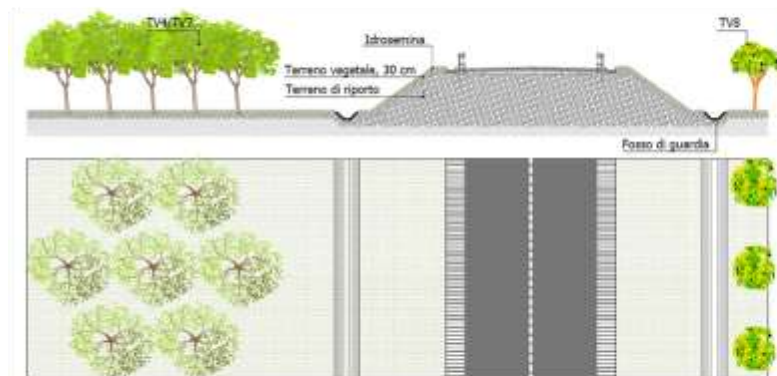
Suggerimento

# A Elementi di innovazione nell'approccio al progetto

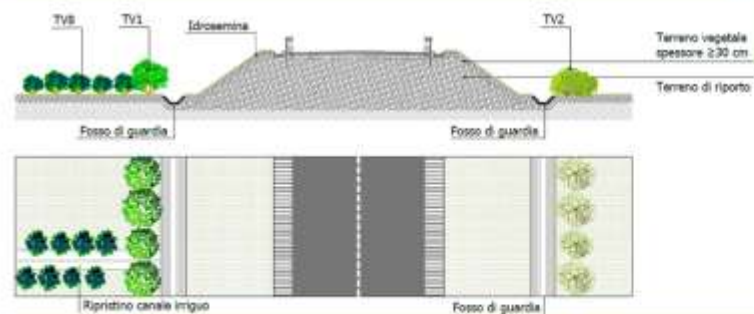
Sistema Tangenziale di Lucca - Viabilità Est - 1° STRALCIO FUNZIONALE

**INTERVENTI DI FORESTAZIONE URBANA**  
con concreti effetti mitigativi delle condizioni climatiche a scala locale

**CASE STUDY**



Formazioni arboree - bosco igrofilo

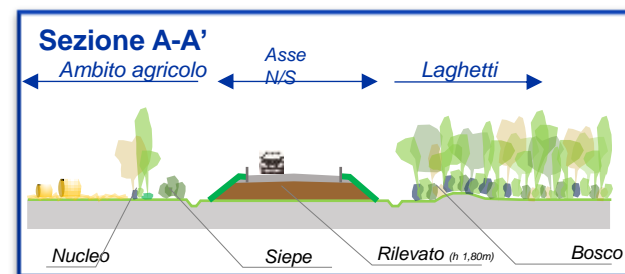


Siepi arbustive

**OBIETTIVO:**  
rinaturalizzazione di aree limitrofe al  
tracciato di progetto in ambiti a prevalente  
destinazione agricola.




**OBIETTIVO:**  
migliorare l'inserimento ambientale  
dell'infrastruttura, recuperando la trama  
storica di siepi e filari.



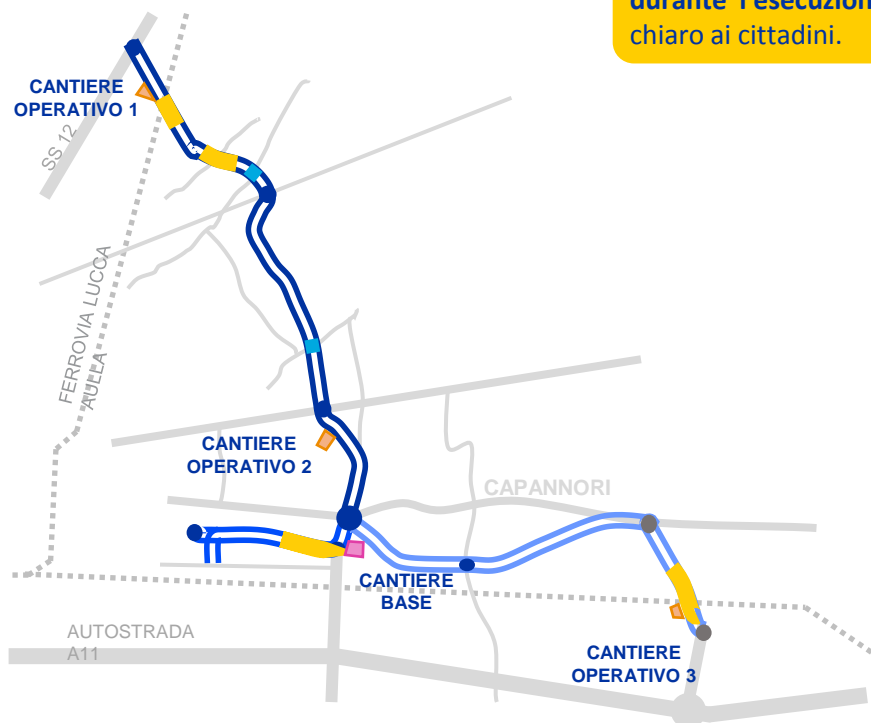
# A Elementi di innovazione nell'approccio al progetto

Sistema Tangenziale di Lucca - Viabilità Est - 1° STRALCIO FUNZIONALE

 Gli interventi di progetto, le problematiche legate alla realizzazione dell'opera e la presenza di particolari risorse endogene del territorio, richiedono una **comunicazione mirata e strutturata**.

**Cantierizzazione**

Nel progetto esecutivo Anas propone un **piano di comunicazione ed informazione durante l'esecuzione dei lavori**, per informare e comunicare gli interventi in modo chiaro ai cittadini.



Individuazione delle aree che **minimizzano le interferenze ambientali**, in accordo con quanto indicato dalle "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale" (ARPAT-Firenze 2018)



**Cronoprogramma Piano di Comunicazione**

ATTIVITÀ	STRUMENTO	Anno 1		Anno 2		Anno 3		
		I Sem.	II Sem.	I Sem.	II Sem.	I Sem.	II Sem.	
Brand Image	realizzazione supporti per l'immagine coordinata							
	Linee guida e manuale d'identità visiva							
Comunicazione digitale	Sito web							A.C.
	social network							A.C.
Campagna di promozione	inserzioni pubblicitarie emittenti radiofoniche (spot radio)							
	inserzioni pubblicitarie stampa (pubblicità)							
	cartellonistica (affissioni)							
	opuscoli informativi							
	Manifesti e locandine							
	gadget (pennine usb, shopper, etc)							
		Campagna promozionale di lancio		Campagna di comunicazione e informazione sullo svolgimento degli interventi		Campagna di promozione nella fase finale		3 Campagne
Public relation	comunicati stampa							A.C.
	conferenze stampa							A.C.
Informazione, formazione e animazione	Evento di lancio	1						1
	Convegni	1		1		1		3
	partecipazione ad eventi organizzati da terzi		1		1			2
	Seminari	1				1		2
	Workshop		1					1
Citizen customer	Questionari di rilevazione del grado di soddisfazione del servizio	1		1		1	1	4

 **3 CANTIERI OPERATIVI**  
**1 CANTIERE BASE**

 **10**  
**TECNICHE** **AREE**

 **TRACCIATO COME**  
**VIABILITA' DI CANTIERE**

**anas**  
GRUPPO FS ITALIANE



### COMITATO INTERMINISTERIALE PER LA PROGRAMMAZIONE ECONOMICA

DELIBERA 28 febbraio 2018.

**Programma delle infrastrutture strategiche (Legge n. 443 del 2001).** Megalotto 3 della strada statale 106 «Jonica», dall'innesto con la strada statale 534 (progressiva chilometrica 365+150 attuale strada statale 106) a Roseto Capo Spulico (progressiva chilometrica 400+000 attuale strada statale 106). Approvazione progetto definitivo del secondo lotto funzionale dalla progressiva chilometrica di progetto 18+863 alla progressiva chilometrica di progetto 37+661 (CUP F92C05000080011). (Delibera n. 3/2018).

### IL COMITATO INTERMINISTERIALE PER LA PROGRAMMAZIONE ECONOMICA

#### 1.2 Prescrizioni relative agli aspetti ambientali

##### 1.2.1 Tavolo tecnico

Venga istituito un tavolo tecnico, coordinato dalla Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA/VAS, di concerto con il Ministero per i beni e le attività culturali, il Ministero delle infrastrutture e trasporti, la regione Calabria e gli Enti gestori delle aree vincolate ai sensi della direttiva Habitat (ciascuno con un rappresentante) che operi con lo scopo di definire il piano delle compensazioni e mitigazioni ambientali, il cui importo non dovrà essere superiore al 2% dell'intero costo dell'opera senza alterare i dati fondamentali dell'opera e i suoi presupposti tecnici ed economici.

In particolare il tavolo tecnico dovrà approvare e dettagliare il piano delle compensazioni e mitigazioni ambientali per tutte le componenti ambientali coinvolte che dovrà affrontare le problematiche relative alle criticità ambientali, alle sensibilità territoriali e sociali e alle aree tutelate Natura 2000, indotte dalla nuova infrastruttura, come segue:

a) risolvendo tutte quelle situazioni di sovrapposizione tra la strada statale 106 (Jonica storica) e strada statale 106 bis (E90), particolarmente invasiva rispetto al tessuto urbano, soprattutto nei tratti in viadotto, prevedendone la demolizione e privilegiando lo sviluppo di progetti di aree a verde pubblico fruibile e di riqualificazione della viabilità locale; (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare);

b) garantendo, oltre a quanto già proposto, la permanenza e la tutela delle matrici ambientali ed ecosistemiche che hanno determinato il riconoscimento e l'istituzione delle aree vincolate ai sensi della direttiva 92/43/CEE (i siti Natura 2000 direttamente interferiti dall'opera in progetto sono: SIC IT9310042 «Fiumara Saraceno», SIC IT9310043 «Fiumara Avena» e ZPS IT9310304 «Alto Ionio Cosentino»), attraverso i seguenti approfondimenti:

l'analisi degli impatti sulla fauna presente nell'area di studio, anche in seguito all'alterazione degli habitat di specie;

il monitoraggio di habitat e specie al fine di completare le cartografie e le schede dei formulari standard;

La stesura di piani d'azione per specie di interesse conservazionistico;

l'analisi degli impatti in prossimità delle fiumare Saraceno e Avena indirizzandola alle specie d'interesse, con particolare riguardo alle incidenze sugli anfibi;

provvedendo dove possibile alla realizzazione degli interventi previsti nelle misure compensative e mitigative prima della fase di CO<sub>2</sub>; (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare);

c) sviluppando progetti di implementazione e deframmentazione della connettività ecologica, ponendo particolare cura nella scelta dei punti dove inserire i passaggi faunistici, indispensabili per mitigare l'effetto barriera prodotto dall'infrastruttura, e alla loro progettazione e realizzazione; (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare);

d) sviluppando progetti di riconnessione ecologica lungo la dorsale delle gallerie artificiali con particolare cura per tutti gli aspetti paesaggistici, privilegiando la ricucitura e la deframmentazione del tessuto agricolo; (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare);

e) redigendo uno studio approfondito sul tessuto agricolo e sulle coltivazioni di pregio (IGP, DOC, DOCGP, ecc.) al fine di accertarne i valori storico culturali, produttivi, commerciali, ecologici e riferiti alla biodiversità, in modo da poter prevedere interventi di mitigazione che riprendano e implementino gli elementi del paesaggio agrario tradizionale; (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare);

f) sviluppando in generale adeguati interventi d'inserimento paesaggistico della viabilità locale interessata e delle opere d'arte principali e secondarie dell'infrastruttura, ponendo particolare attenzione alla qualità architettonica dei manufatti, comprese le barriere acustiche, gli imbocchi delle gallerie, i viadotti, ecc.; (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare);

g) sviluppando gli interventi di mitigazione dell'infrastruttura all'interno della recinzione stradale nei tratti in rilevato della piana agricola di Sibari ponendo particolare cura all'inserimento paesaggistico dei manufatti e delle sistemazioni a verde da realizzarsi lungo tutto l'asse e su entrambi i lati; (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare);

h) sviluppando tutti gli interventi di semplificazione della viabilità locale, di ripristino e sistemazione paesaggistica dell'area del castello di Roseto Capo Spulico; (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare);

i) sviluppando gli interventi di mitigazione degli impatti cumulativi su tutte le componenti ambientali dovuti alla realizzazione della nuova infrastruttura e alla viabilità esistente. (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare);

j) verificando la compatibilità e coerenza degli interventi con i pareri di pronuncia di compatibilità ambientale e le relative prescrizioni, nel quadro di un organico coordinamento dei medesimi finalizzato alla riqualificazione del contesto territoriale ed al miglioramento della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi con elaborazioni progettuali approfondite per la definizione sia degli interventi di dismissione/demolizione e di ripristino della rete viaria secondaria (in viadotto e a raso), che di riqualificazione ambientale e paesaggistica, da intendersi come insieme sistemico comprensivo di interventi di ricucitura con l'attuale rete di collegamento e di riqualificazione urbana. (Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo).

## CASE STUDY

**ATTIVITÀ DI CONCERTAZIONE  
TRA MIBAC, MIT, REGIONE CALABRIA E  
ENTI GESTORI DELLE AREE VINCOLATE AI  
SENSI DELLA DIRETTIVA HABITAT**

# A Elementi di innovazione nell'approccio al progetto

SS 106 Jonica – Opere Compensative MegaLotto 3

TAVOLO TECNICO DELIBERE CIPE 41/2016 e 3/2018 - PROPOSTE OPERE COMPENSATIVE  
LAVORI DI COSTRUZIONE DEI 3° MEGALOTTO DELLA S.S. 106 JONICA CAT. D  
DALL'INNESTO CON LA S.S. 534 (KM 365+150) A ROSETO CAPO SPULICO (KM 400+000)

LEGENDA

ITINERARIO CICLABILE INFO ATTREZZATO DI PROGETTO 40 KM

PISTA CICLABILE ESISTENTE

COMUNE	TRATTO DI PROGETTO (km)	TRATTO ESISTENTE (km)	CICLO-PEDONALIZZAZIONE SS 106 (esiste) (km)
CASSANO ALLO IONIO	17,8	1,8	
VILLAPANA	8,5	5,4	
TREBISACCE	15,3		3,4
AMENDOLARA	2,2	7,3	
ALBIDONA	13,6		
ROSETO CAPO SPULICO	2,2		



RECUPERO STORICO-IDEOICO

- sostituzioni condotte vetrate o con cattive stato di conservazione
- sostituzioni apparecchi elettromeccanici
- sostituzione a/o integrazione arborati con volumetria insufficiente
- ripristino pezzi di capitellato

Considerando mediamente una densità arborea di 250 n°/ha e delle perdite lungo le reti di distribuzione dell'ordine del 30-35% (stimato dal comune), si prevede un risparmio della flora arborea di circa 2.500 n°/ha, nei comuni interessati dagli interventi: Trebisacce, Cervinara, Amendolara, Roseto Capo Spulico.



VALORIZZAZIONE SISTEMA COSTIERO

- Villapana:
  - Amplifica ambientale del sistema pedonale, forte insieme di criticità sanitarie, formosi a causa di scarsa vegetazione dei corsi d'acqua che sfociano a mare;
  - Potenziamento vegetazione boschiva della pineta sul lungomare, che ha subito fenomeni erosivi a causa di numerosi incendi;
  - Potenziamento vegetazione dune.
- Roseto Capo Spulico:
  - nel tratto di costa compreso tra gli insediamenti di Montegordano sud e Montegordano dell'attuale SS 106, il potenziamento esistente, con messa a dimora di nuove specie arboreo-arbustive, tipiche della macchia mediterranea e lungo il lido.
  - Potenziamento vegetazione igrofila fissa annessionata
  - Ripulitura ambientale e bonifica varco estanti di accesso all'arenile
- RINATURALIZZAZIONE COLLINA PROSPICIENTE CASTELLO ROSETO CAPO SPULICO
  - Rimodellamento e rinaturalizzazione della collina, con messa a dimora di specie che risentono il "Lavinio tuberculata"



RECUPERO PATRIMONIO ARTISTICO

- Albidona:
  - Classe di L. Antonio, interventi di ripristino e sistemazione della copertura, delle capigne, di grondaie, della torre campanaria e dei muri perimetrali.



POTENZIAMENTO MODERNISTICO A FINI DIDATTICI

- Trebisacce:
  - Realizzazione di un espositivo all'interno del Parco ambientale "ex casa" la cui gestione sarà affidata all'istituto politecnico G. J. J. J.



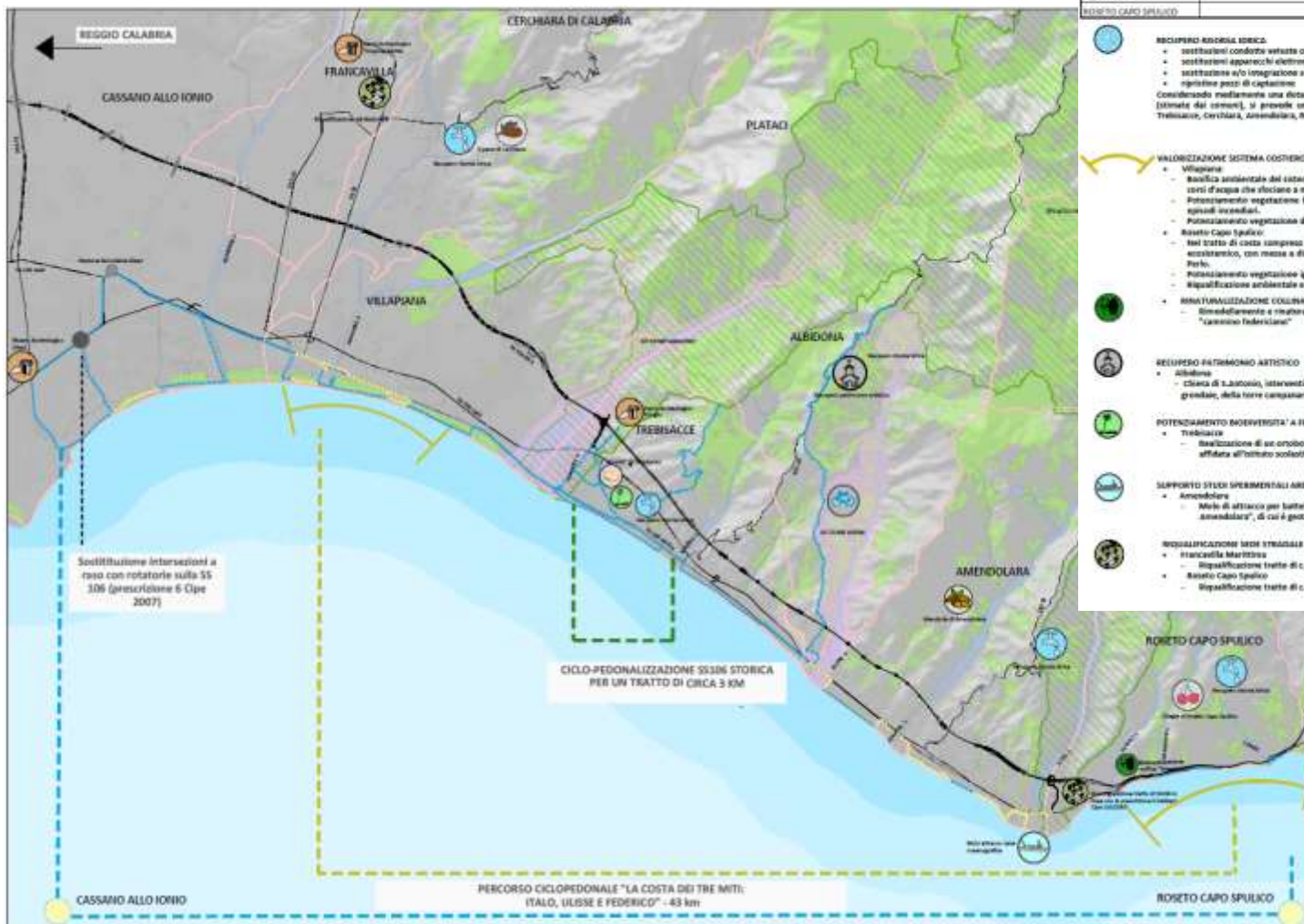
SUPPORTO DEGLI INTERVENTI DI AREA SIC

- Amendolara:
  - Mole di attracco per battelli funzionali alle attività di ricerca e di tutela dell'area SIC "baia di Amendolara", di cui è gestore il comune.



RIQUALIFICAZIONE DELLE STRADE

- Francella Marittima:
  - Riqualificazione tratto di c.a. 600 m di via Nazionale e strada affacciata
- Roseto Capo Spulico:
  - Riqualificazione tratto di c.a. 1,2 km in coerenza con la prescrizione 8 delibera CIPE 185/2007



## **B** Le infrastrutture e l'ambiente in **fase di appalto**

La valutazione del merito tecnico tiene conto dei seguenti elementi:

- a) **minimizzazione** degli impatti diretti di cantiere e delle interferenze con le aree sensibili (naturali, a tutela paesaggistica, ricettori, ecc.)
- b) **utilizzo** razionale delle **risorse ambientali**
- c) **modalità di gestione** dei materiali e delle terre
- d) **progettazione ambientale dei cantieri**
- e) **riduzione** dei consumi energetici di cantiere e di esercizio
- f) **impiego di materiali ecosostenibili**
- g) **efficacia** dell'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera
- h) **programma di attuazione** degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale
- i) **proposta di controllo strumentale e gestionale dei fattori di impatto**



## C Le infrastrutture e l'ambiente in **corso d'opera**

Nel corso della **fase di realizzazione** dell'opera i principali aspetti ambientali da prendere in esame sono:

- a) implementazione e avvio **SGA cantiere**
- b) avvio e gestione del **PMA**
- c) **contenimento degli impatti ambientali** di cantiere (rumore, polveri, vibrazioni, ecc.)
- d) ottenimento di autorizzazioni e deroghe
- e) **gestione dei rifiuti** (caratterizzazione, registrazione, trasporto, ecc.)
- f) **gestione delle terre e rocce da scavo**

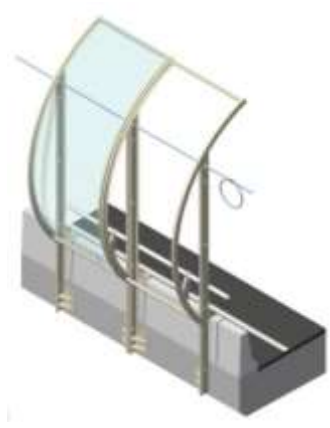




## D Le infrastrutture e l'ambiente in fase di esercizio

Nel corso della **fase di collaudo ed esercizio** si provvede alla verifica di dettaglio dell'efficacia degli interventi di mitigazione previsti e di eventuali ulteriori interventi di mitigazione non previsti, quali ad esempio:

- a) barriere acustiche
- b) asfalto fonoassorbente
- c) attecchimento alberature e essenze vegetali
- d) conformità normativa degli scarichi idrici da acque di piattaforma





**Grazie per l'attenzione**

**[g.magaro@stradeanas.it](mailto:g.magaro@stradeanas.it)**