



REGIONE CALABRIA  
DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE, LAVORI PUBBLICI, MOBILITÀ

## PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI

### VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA (VAS)

---

#### *Rapporto Ambientale*

(art.13 D.Lgs. 152/2006)

#### **Allegato 4 – Analisi spaziale ed elaborati cartografici**

**Dipartimento Presidenza**  
*Nucleo Regionale di Valutazione e Verifica  
degli Investimenti Pubblici*

---

Settembre 2016



### **Autorità procedente**

Regione Calabria

Dirigente Settore "Infrastrutture di Trasporto" - Dipartimento LL.PP.

**Ing. Luigi Zinno**

### **Autorità competente per la VAS**

Regione Calabria

Dirigente Generale pro tempore del Dipartimento Ambiente e Territorio

**Arch. Orsola Reillo**

### **Elaborazione documenti VAS: Nucleo Regionale di Valutazione e Verifica degli Investimenti Pubblici (NRVVIP)**

#### **Direttore del NRVVIP**

**Ing. Giovanni Soda**

### **COORDINAMENTO DEL GDL VAS DEL PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI**

**Arch. Rosa M. Alessi – Dott.ssa M. Francesca Currà**

#### **GRUPPO DI LAVORO VAS**

Assetto idrogeologico e rischi naturali	<b>M. Francesca Currà</b>
Energia e Atmosfera	<b>Gianluca Calabretta/Patrizio Labardi/Gaetana Nucera</b>
Adattamento ai cambiamenti climatici	<b>M. Francesca Currà</b>
Natura e Biodiversità	<b>Rosa M. Alessi</b>
Beni culturali e paesaggistici	<b>Francesca Marcella Mazza</b>
Risorse idriche	<b>M. Francesca Currà</b>
Salute e qualità della vita, sicurezza	<b>Gaetana Nucera</b>
Suolo	<b>M. Francesca Currà</b>
Trasporti e mobilità sostenibile	<b>Gaetana Nucera</b>
Quadro del PRT – Contesto – Azioni - Modalità Attuative	<b>Patrizio Labardi</b>
Analisi spaziale ed elaborati cartografici	<b>Gianluca Calabretta</b>
Studio d'Incidenza	<b>Maria Prigoliti</b>





## Premessa

Il presente documento illustra i risultati delle analisi spaziali effettuate a supporto delle valutazioni espresse nel rapporto ambientale.

Al fine di poter procedere nell'analisi si è provveduto a organizzare, sistematizzare e integrare le diverse tipologie di dati disponibili per il tema di interesse, al fine di ottenere una rappresentazione complessiva per tutto il territorio regionale. Sulla base dei dati ufficiali rese disponibili dagli enti competenti<sup>1</sup>, si è provveduto all'analisi dell'esposizione della rete ferroviaria (Rete FFSS e Ferrovie della Calabria), la rete di viabilità (Autostrade, Strade statali, strade Provinciali, strade comunali) alle tipologie di pericolosità analizzata (Frane, Inondazioni ed Erosione Costiera) e delle interazioni delle stesse reti con le aree naturali sottoposte a tutela<sup>2</sup>. L'analisi è stata svolta attraverso l'utilizzo di basi dati territoriali e di Sistemi Informativi Geografici (GIS), che attraverso opportuni algoritmi di geoprocessing, ha consentito la produzione delle statistiche georiferite. Come noto con l'analisi spaziale è possibile far emergere relazioni già presenti nella base dati cartografica in forma implicita, ma difficili da percepire compiutamente con la sola osservazione del dato. Attraverso la selezione tematica (basata sugli attributi a disposizione) e la selezione spaziale (sulla base delle relazioni topologiche tra le geometrie di riferimento) combinate con la sovrapposizione (Overlay) dei diversi strati informativi è stato possibile ottenere dei dati statistici di sintesi che permettono di verificare la stima di impatto tra le reti di trasporto ed i temi di analisi.

Nell'analisi si è tenuto conto, inoltre, del livello di tolleranza geografica nell'intersezione legata alla scala di realizzazione dei tematismi utilizzati, che è risultato variare tra una scala di 1:5'000 ed 1:25'000. L'errore di elongazione delle distanze, insita nel sistema di riferimento utilizzato (proiezione conforme Gauss nel sistema di riferimento WGS84), si può considerare accettabile per gli scopi della valutazione, attesa la ricerca non di un valore esatto delle lunghezze, ma di un valore sintetico percentuale. Ciò consente di valutare come limitata l'incidenza delle deformazioni da proiezione sui risultati delle analisi.

La metodologia ha seguito un approccio sequenziale che ha previsto: Integrazione delle diverse tipologie di dato georiferito in un unico sistema di riferimento (UTM WGS 84); l'individuazione ed estrazione dei tratti di rete di trasporto che si intersecano con i diversi tematismi oggetto di valutazione, attraverso opportuni overlay tematici e verifiche di congruità; calcolo ed estrazione dei dati sintetici.

---

<sup>1</sup> I dati di pericolosità sono forniti dall'Autorità di Bacino Regionale della Calabria e dal Ministero dell'Ambiente. Nel dettaglio, sono stati analizzati per le valutazioni:

- Il Piano di Assetto idrogeologico (PAI), adottato nella seduta del Comitato Istituzionale dell'ABR dell'11 aprile 2016, per le perimetrazioni relative al rischio di frana.
- Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), approvato dal Ministero dell'Ambiente il 3 marzo 2016, per le perimetrazioni relative al rischio alluvioni.
- Il Piano Stralcio per l'Erosione Costiera (PSEC), approvato nella seduta del Comitato Istituzionale dell'ABR dell'11 aprile 2016, per le perimetrazioni relative al rischio erosione costiera.

I dati tematici relativi alle reti ferroviarie e viarie utilizzate sono basati sui relativi open data pubblicati dal Centro Cartografico Regionale

<sup>2</sup> Le perimetrazioni ufficiali delle aree ad alta valenza ambientale utilizzate sono quelle disponibili dal Ministero dell'Ambiente e dal Centro Cartografico Regionale alla data di redazione del documento.

A complemento delle analisi si è ritenuto opportuno predisporre delle cartografie di sintesi, per l'intero territorio regionale, per una rappresentazione ottimale delle analisi tematiche svolte, che sono incluse nel presente documento.

## A5.1 Analisi tematica delle intersezioni della rete ferrovia e rete viaria con i rischi naturali

La presente analisi ha permesso la stima dell'esposizione della rete viaria e ferroviaria alle tre principali tipologie di rischio naturale: rischio frana, rischio inondazioni e rischio erosione costiera. I dati sintetici sono stati ricavati per le diverse categorie stradali e per le reti ferroviarie presenti sul territorio regionale, oltre che per valori complessivi.

Tra i dati complessivi è opportuno ricordare, prima del dettaglio di analisi, che la rete ferroviaria presente sul territorio regionale, può stimarsi suddivisa in un 79,4% di rete gestita da FF.SS ed un 20,6% di rete gestita dalle Ferrovie della Calabria.

L'analisi del quadro generale della tipologia della rete viaria presente sul territorio regionale, ha evidenziato che la ripartizione della stessa è così sintetizzabile: 4,4% rete autostradale, 33,7% rete strade comunali, 37,5% rete strade provinciali, 24,4% di rete strade statali.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi spaziali per tipologia di rete e tipologia di rischio.

### RETE FERROVIARIA

*Rischio Frana:* i tratti Ferroviari in totale soggetti a rischio frana pari al 5%. Tali valori si elevano considerando le aree buffer di rispetto delle stesse aree in frana perimetrate, ed in particolare si desume che la rete ferroviaria, presente sul territorio regionale, soggetta a rischio frana è pari al 13% del totale. Di seguito si riporta il dettaglio per ente di gestione tratta e grado di pericolosità.

Tabella A5.1 - Ripartizione per tipologia di tratta / grado di pericolo frana

Pericolosità <sup>3</sup>	FF.SS.	Ferrovie della Calabria
IP1	0.08%	0.34%
IP2	1.13%	4.09%
IP3	1.14%	3.30%
IP4	1.10%	3.32%
<b>TOTALE<sup>4</sup></b>	<b>3.45%</b>	<b>11.05%</b>

Tabella A5.2 - Tabelle Ripartizione per tipologia di tratta / grado di pericolosità (buffer da frana)

Pericolosità	FF.SS.	Ferrovie della Calabria
BIP1	0.56%	1.40%
BIP2	3.37%	7.60%
BIP3	3.33%	6.62%
BIP4	3.52%	7.82%
<b>TOTALE</b>	<b>10.77%</b>	<b>23.44%</b>

<sup>3</sup> La classificazione della pericolosità, al valore crescente corrisponde un valore più alto del pericolo relativo, è stata riportata così come presente nei tematismi forniti dagli enti preposti.

<sup>4</sup> In tutte le tabelle, le percentuali riportate fanno riferimento non alla lunghezza complessiva delle reti regionali, ma a quella della specifica categoria della tratta. Il valore sintetico in premessa è invece il valore pesato complessivo.

**Rischio Alluvioni:** i tratti Ferroviari complessivamente soggetti a rischio alluvioni sono pari al 9% del totale. Di seguito si riporta il dettaglio per ente di gestione tratta e grado di rischio

Tabella A5.3 - Tabelle Ripartizione per tipologia di tratta / grado di rischio alluvioni

Pericolosità	FF.SS.	Ferrovie della Calabria
P1	0.93%	1.88%
P2	0.82%	0.00%
P3	8.44%	2.94%
<b>TOTALE</b>	10.19%	4.83%

**Rischio Erosione Costiera:** i tratti Ferroviari soggetti a rischio di erosione costiera, riguardano unicamente le tratte gestite dalle FF.SS. (per cui la % complessiva coincide con quella relativa alla suddetta rete), ed è pari 18 % del totale.

Tabella A5.4 Ripartizione per tipologia di tratta / grado di pericolosità da erosione costiera

Pericolosità	FF.SS.
1	14.79%
2	0.95%
3	2.34%
<b>TOTALE</b>	18.09%

### Conclusioni

La rete ferroviaria risulta esposta in misura maggiore al rischio erosione costiera (circa il 18% unicamente per le tratte gestite da FF.SS., mentre non risultano esposte a tale tipologia di rischio le tratte gestite dalla Ferrovia della Calabria). Per ciò che attiene il rischio frana, le tratte maggiormente esposte sono risultate quelle gestite dalla Ferrovie della Calabria per un valore pari al 23% contro circa l'11% delle FF.SS.. La situazione si ribalta per il rischio alluvioni, per cui risultano maggiormente esposte a tale tipologia di rischio le tratte gestite dalle FF.SS. risultate pari al 10% contro il 5%..

### RETE VIARIA

**Rischio Frana:** i tratti di rete viaria soggetti a rischio frana sono pari al 9,4% del totale. Tali valori si elevano considerando le aree buffer di rispetto delle stesse aree in frana perimetrate, ed in particolare si desume che la rete viaria soggetta al rischio di frana è pari 20,3% .

Tabella A5.5 - Ripartizione per tipologia di tratta / grado di pericolo frana

Pericolosità	Autostrada	Strade Comunali	Strade Provinciali	Strade Statali
IP1	0.44%	0.27%	0.23%	0.40%
IP2	3.22%	3.96%	3.39%	2.92%
IP3	3.60%	2.23%	2.46%	2.69%
IP4	1.05%	3.03%	3.60%	3.02%
<b>TOTALE</b>	8.31%	9.50%	9.68%	9.04%

Tabella A5.6 - Ripartizione per tipologia di tratta / grado di pericolosità (buffer da frana)

Pericolosità	Autostrada	Strade Comunali	Strade Provinciali	Strade Statali
BIP1	0.37%	0.51%	0.45%	0.89%
BIP2	5.57%	7.62%	6.43%	5.79%
BIP3	6.65%	5.29%	5.36%	5.55%
BIP4	3.79%	6.75%	9.08%	7.56%
<b>TOTALE</b>	<b>16.37%</b>	<b>20.17%</b>	<b>21.32%</b>	<b>19.80%</b>

*Rischio Alluvioni:* la valutazione complessiva della rete viaria, consente di stimare l'esposizione complessiva della stessa rete ad un pericolo alluvioni pari al 4%.

Tabella A5.7 - Ripartizione per tipologia di tratta / grado di pericolosità

Pericolosità	Autostrada	Strade Comunali	Strade Provinciali	Strade Statali
P1	0.42%	0.34%	0.20%	0.38%
P2	0.03%	0.20%	0.07%	0.19%
P3	4.38%	3.41%	3.29%	4.30%
<b>TOTALE</b>	<b>4.84%</b>	<b>3.96%</b>	<b>3.55%</b>	<b>4.87%</b>

*Rischio Erosione Costiera:* l'esposizione complessiva della rete al pericolo di erosione costiera è stimato come inferiore all'1%.

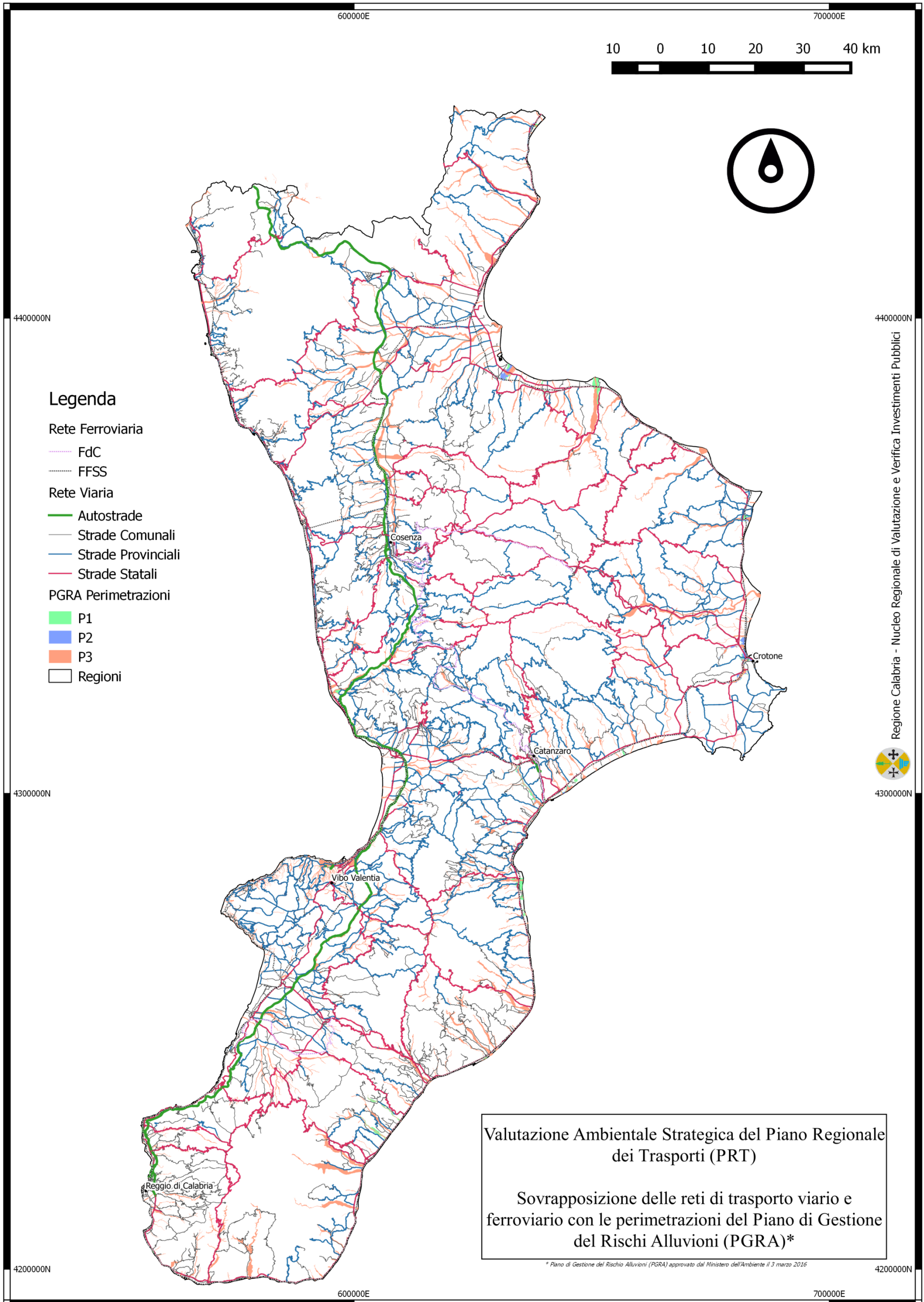
Tabella A5.8 - Ripartizione per tipologia di tratta / grado di pericolosità (buffer da frana)

Pericolosità	Autostrada	Strade Comunali	Strade Provinciali	Strade Statali
1	0.32%	0.22%	0.10%	2.30%
2	0.01%	0.14%	0.02%	0.18%
3	0.14%	0.21%	0.06%	0.34%
<b>TOTALE</b>	<b>0.47%</b>	<b>0.58%</b>	<b>0.18%</b>	<b>2.82%</b>

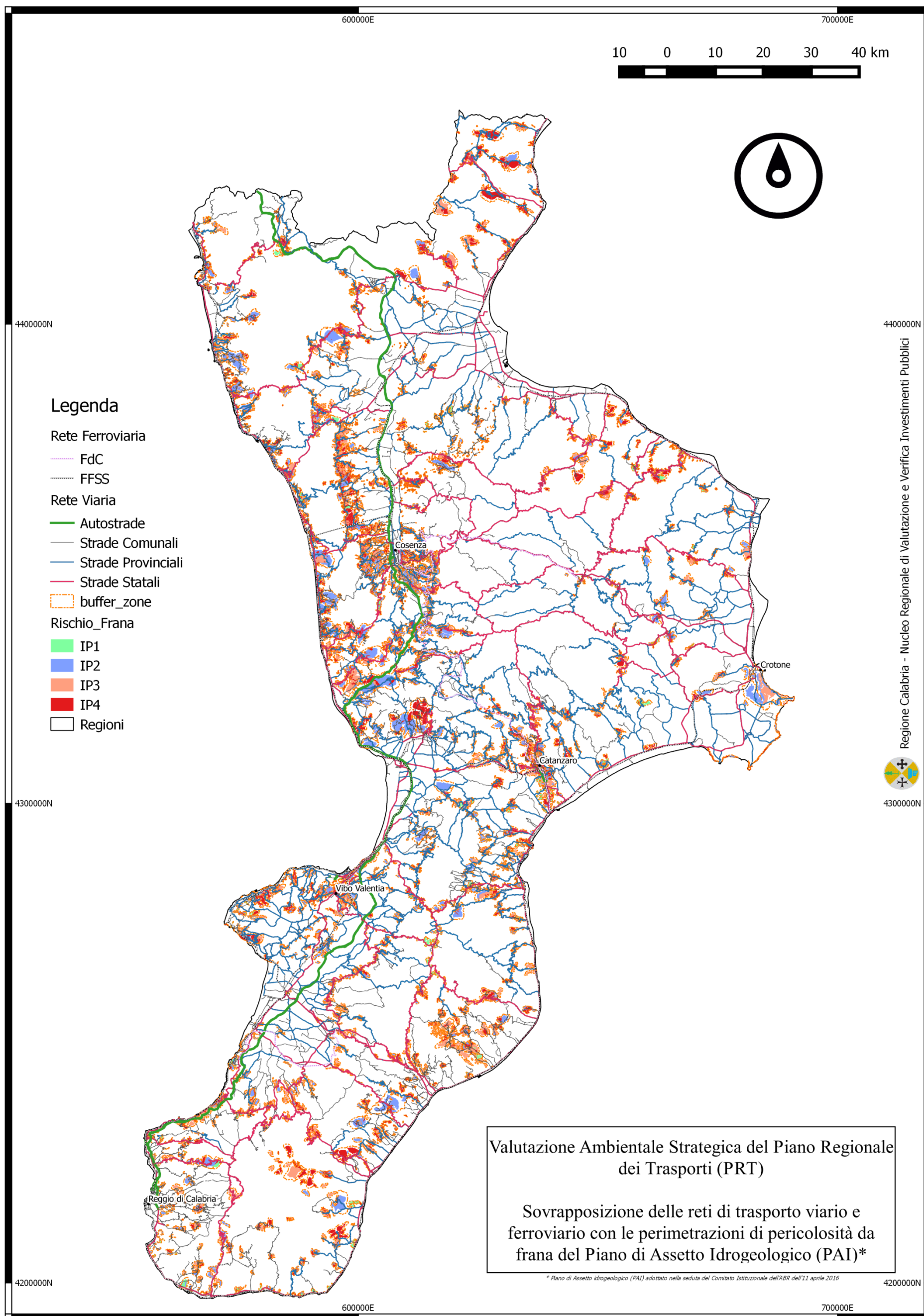
### Conclusioni

La rete viaria risulta esposta in misura compresa tra il 16% ed il 20% della propria estensione al rischio da frana e per una percentuale pari tra il 4% ed il 5% al rischio alluvioni con una ripartizione dell'esposizione tra le categoria stradali sostanzialmente omogenea. L'esposizione al rischio da erosione costiera, è risultato significativamente inferiore, con una maggiore esposizione per le tratte viarie statali.

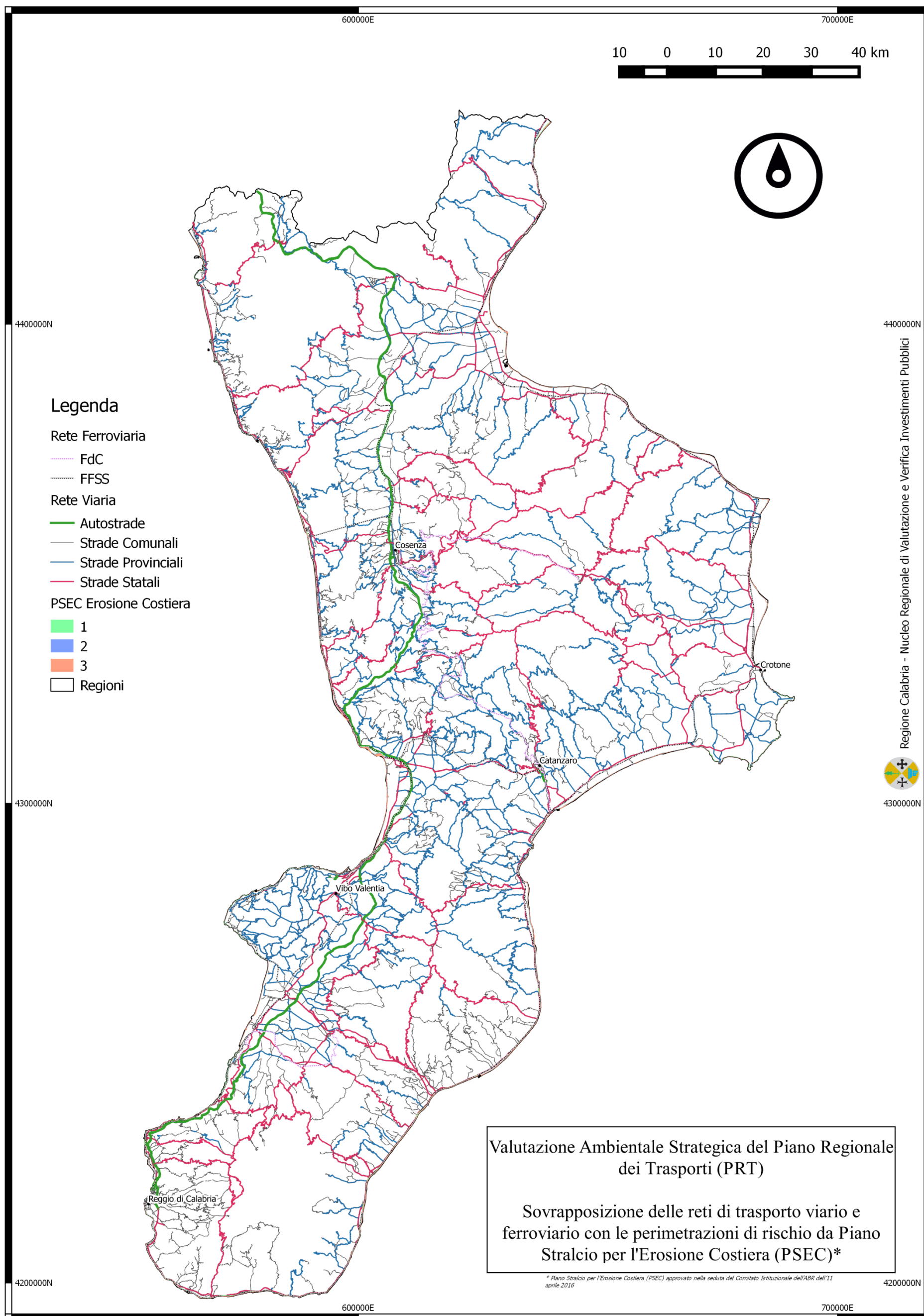
Di seguito si riportano le tavole cartografiche di sovrapposizione della rete viaria e di trasporto con i tematismi di pericolosità da frana, inondazione ed erosione costiera.











## A5.2 Analisi tematica delle intersezioni della rete ferrovia e rete viaria le aree naturali sottoposte a tutela

La presente valutazione ha reso necessario, per poter effettuare una corretta sovrapposizione con le reti di trasporto, la realizzazione di un tematismo complessivo delle aree naturali sottoposte a tutela, che comprende le perimetrazioni<sup>5</sup> relativi alle Zone a Protezione Speciale (ZPS), le perimetrazioni di Parchi Nazionali e Regionali, i siti di interesse comunitario (SIC), nazionale (SIN), e regionale (SIR), e le Oasi, presenti sul territorio regionale. Ciò ha consentito di poter ottenere una stima complessiva dell'impatto su tali aree sull'intera estensione territoriale.

In particolare, dalle analisi effettuate si può stimare che la percentuale di rete ferroviaria che attraversa le aree protette è pari al 9% dell'estensione complessiva, mentre il totale della rete viaria che attraversa le aree protette è pari al 15,6% del totale.

Di seguito si riportano, per maggior dettaglio, le percentuali per categoria di viabilità e di ferrovia che risultano impattare le aree naturali del territorio regionale sottoposte a tutela.

*Tabella Interazione Viabilità – Aree Protette*

Autostrade	Strade Comunali	Strade Provinciali	Strade Statali
18,7%	12,5%	13,3%	22,90%

*Tabella Interazione Ferrovia – Aree Protette*

Tratte FF.SS.	Tratte Ferrovie della Calabria
6,9%	17,3%

### Conclusioni

La rete viaria risulta impattante sulle aree naturali sottoposte a tutela in una misura compresa tra il 12% ed il 23% circa della propria estensione, sulla base delle diverse categorie stradali, con un preponderanza delle strade statali. La rete ferroviaria gestita dalle Ferrovie della Calabria interessa le stesse aree naturali per un percentuale pari al 17% e di circa 2,5 superiore in valore a quelle gestite da FF.SS.:

Di seguito si riporta La tavola cartografica di sovrapposizione della rete viaria e di trasporto con i tematismi relativi delle aree naturali sottoposte a tutela.

<sup>5</sup>

