

*ANALISI INVESTIMENTI LUNGO LE TRATTE:  
BATTIPAGLIA - PRAIA (LINEA AV SA-RC)  
PAOLA – COSENZA (GALLERIA SANTOMARCO)  
BATTIPAGLIA - POTENZA – METAPONTO*

**STUDIO DI TRASPORTO**

**Dicembre 2021**

Documento finale dello studio di trasporto prodotto dal Raggruppamento Temporaneo di Impresa, costituito da:



## SOMMARIO

Indice delle figure.....	5
Indice delle tabelle.....	9
1 Premessa.....	1
2 Inquadramento territoriale e socio-economico dell'area di studio.....	3
2.1 Area di Studio.....	3
2.2 Inquadramento socio-economico.....	4
2.2.1 Dati demografici.....	4
2.2.1.1 Regione Campania.....	11
2.2.1.2 Regione Puglia.....	13
2.2.1.3 Regione Basilicata.....	14
2.2.1.4 Regione Calabria.....	16
2.2.2 Variabili economiche.....	21
2.2.3 Livelli di occupazione.....	23
2.2.4 Dotazione automobilistica.....	33
2.2.5 Turismo.....	39
3 Attuali caratteristiche delle infrastrutture e dei servizi di trasporto passeggeri e merci.....	55
3.1 Le infrastrutture ferroviarie.....	55
3.2 Le infrastrutture stradali.....	62
3.3 I servizi di trasporto passeggeri.....	66
3.3.1 Servizi ferroviari.....	66
3.3.1.1 Servizi Ferroviari Salerno – Reggio Calabria.....	66
3.3.1.2 Servizi Ferroviari Salerno – Potenza.....	68
3.3.2 Servizi a mercato su gomma.....	68
3.3.3 Comparazione delle alternative.....	69
3.4 I servizi ferroviari di trasporto merci.....	71
4 La domanda di trasporto attuale.....	73
4.1 La domanda attuale per il trasporto passeggeri.....	73
4.1.1 Mobilità di lunga percorrenza.....	73
4.1.1.1 Trasporto ferroviario di lunga percorrenza.....	73
4.1.1.2 Altre modalità di trasporto e domanda complessiva.....	74
4.1.2 Stima della mobilità sulla direttrice Napoli - Taranto.....	77
4.1.2.1 Matrici pendolarismo ISTAT.....	77
4.2 La domanda attuale per il trasporto merci.....	80
4.2.1 Il trasporto merci su ferro.....	80
4.2.2 Il trasporto merci su strada.....	82
4.2.3 La ripartizione modale attuale.....	84

5	La domanda futura: approccio metodologico e scenari di valutazione .....	86
5.1	Sintesi dell'approccio metodologico .....	86
5.1.1	Traffico passeggeri .....	86
5.1.2	Traffico merci .....	87
5.2	Scenari di valutazione .....	88
5.2.1	Definizione degli scenari di valutazione .....	88
5.2.2	Ipotesi di evoluzione delle variabili socio-economiche .....	89
5.2.2.1	Proiezioni demografiche .....	89
5.2.2.2	Proiezioni macro-economiche .....	91
5.2.2.3	Proiezioni socio-economiche .....	95
5.2.3	Ipotesi relative all'offerta di trasporto passeggeri.....	96
5.2.3.1	Scenario di Riferimento.....	96
5.2.3.2	Scenario di Progetto.....	98
5.2.4	Ipotesi relative al trasporto merci .....	102
5.2.4.1	Prospettive ed ipotesi di sviluppo del trasporto terrestre nazionale .....	102
5.2.4.2	Prospettive ed ipotesi di sviluppo del trasporto ferroviario di contenitori marittimi .....	103
6	La domanda futura: sintesi dei principali risultati .....	105
6.1	Sviluppi del traffico passeggeri .....	105
6.1.1	Risultati aggregati.....	105
6.1.2	Flussi passeggeri sull'infrastruttura di progetto .....	109
6.2	Sviluppi del traffico Merci .....	112
6.2.1	Risultati aggregati.....	112
6.2.2	Flussi merci sull'infrastruttura di progetto .....	113
7	Appendice.....	115
7.1	Il sistema di modelli del traffico passeggeri .....	115
7.1.1	Inquadramento.....	115
7.1.2	Modello multimodale per la domanda di lunga percorrenza.....	116
7.1.2.1	Inquadramento generale.....	116
7.1.2.2	Modello di offerta .....	118
	Il grafo stradale.....	118
	Costi del trasporto stradale.....	120
	Il grafo della rete e dei servizi ferroviari.....	121
	Costi del trasporto ferroviario.....	124
	Trasporto collettivo su gomma.....	126
	Costi del trasporto collettivo su gomma .....	129
	Trasporto aereo .....	130
7.1.2.2.1	Costi del trasporto aereo .....	131

7.1.2.3	Modello di domanda.....	132
	Modello di generazione.....	132
	Modello di attrazione.....	133
	Modello di distribuzione.....	136
	Modello di scelta modale.....	138
7.1.2.4	Stima della domanda indotta.....	140
7.1.3	Modello di diversione per la domanda locale sul corridoio Taranto-Potenza-Battipaglia / (napoli) 141	
7.1.3.1	Inquadramento generale.....	141
7.1.3.2	Modello di offerta.....	141
7.1.3.3	Modello di domanda.....	142
7.2	Il sistema di modelli del trasporto merci.....	144
7.2.1	Zonizzazione di riferimento.....	144
7.2.2	Il grafo multimodale di base.....	145
7.2.3	Costruzione del modello di offerta multimodale merci in ambito nazionale.....	147
7.2.3.1	Codifica degli itinerari dei servizi ferroviari.....	147
7.2.3.2	Modelli di costo.....	147
7.2.4	Costruzione del sistema di modelli di domanda merci in ambito nazionale.....	151
7.2.4.1	Elaborazioni statistiche della domanda ferroviaria all'anno base.....	151
7.2.4.2	Modello di domanda nazionale.....	152
	Modello di generazione.....	152
	Modello di distribuzione.....	153
	Modello di ripartizione modale.....	153
7.2.4.3	Matrice ferroviaria all'anno base stimata sulla base dei servizi.....	154
	Descrizione.....	154
	Validazione stima matrice ferroviaria nazionale.....	157
7.2.4.4	Implementazione del modello di domanda in Cube.....	159
7.2.5	Modello di interazione domanda-offerta.....	161
7.2.5.1	Assegnazione stradale.....	161
7.2.5.2	Assegnazione ferroviaria.....	162
	Procedura di assegnazione e la sua implementazione in Cube.....	162
	Step 1: costruzione della rete dei servizi.....	163
	Step 2: Assegnazione per il trasporto combinato non accompagnato (TCNA).....	164
	Step 3: Mappatura dei volumi sulla rete ferroviaria.....	166
7.2.6	Aggiornamento del modello all'anno base dello studio (2019).....	166

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Schematizzazione del quadro degli interventi di prima macrofase funzionale.....	1
Figura 2 – Area di Studio e Aree Esterne.....	3
Figura 3 - Rappresentazione grafica dei cluster geografici identificati modificare colori capoluogo e confinanti capoluogo in azzurro scuro e chiaro .....	8
Figura 4 - Andamento della ripartizione % della popolazione per fascia d'età e per cluster geografico dal 2014 al 2019 nella Regione Campania. Fonte: ISTAT .....	12
Figura 5 - Andamento della ripartizione % della popolazione per fascia d'età e per cluster geografico dal 2014 al 2019 nella Regione Puglia. Fonte: ISTAT .....	13
Figura 6 - Andamento della ripartizione % della popolazione per fascia d'età e per cluster geografico dal 2014 al 2019 nella Regione Basilicata. Fonte: ISTAT .....	15
Figura 7 – Nuovi nati 2009 vs 2019; Fonte: ISTAT, 2021 .....	19
Figura 8 – CAGR 2009 – 2019 Nuovi Nati, Fonte: ISTAT, 2021 .....	20
Figura 9 - Variazione % del PIL nominale nella Regione Calabria e nella provincia di Salerno. Fonte: EUROSTAT .....	22
Figura 10 - Variazione % del PIL nominale nella Regione Puglia e nella provincia di Taranto. Fonte: EUROSTAT .....	22
Figura 11 - Variazione % del PIL nominale nella Regione Basilicata e nelle provincie di Potenza e Matera. Fonte: EUROSTAT .....	23
Figura 12 - Variazione % del PIL nominale nella Regione Calabria e nelle provincie di Cosenza, Crotona, Catanzaro, Vibo Valentia e Reggio di Calabria. Fonte: EUROSTAT .....	23
Figura 13 - Rapporto occupati/popolazione 19-65 anni nella Regione Campania e nella provincia di Salerno dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT .....	24
Figura 14 - Rapporto occupati/popolazione 19-65 anni nella Regione Puglia e nella provincia di Taranto dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT .....	24
Figura 15 - Rapporto occupati/popolazione 19-65 anni nella Regione Basilicata e nelle provincie di Potenza e Matera dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT .....	25
Figura 16 - Rapporto occupati/popolazione 19-65 anni nella Regione Calabria e nelle provincie di Cosenza, Catanzaro, Crotona, Reggio di Calabria e Vibo Valentia dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT .....	26
Figura 17 - Dotazione automobilistica nella provincia di Salerno per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT .....	34
Figura 18 - Dotazione automobilistica nella provincia di Taranto per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT .....	34
Figura 19 - Dotazione automobilistica nelle provincie di Potenza e Matera per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT .....	35
Figura 20 - Dotazione automobilistica nelle provincie di Cosenza, Catanzaro, Crotona, Reggio di Calabria e Vibo Valentia per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT .....	38
Figura 21 - Arrivi nelle strutture ricettive della provincia di Salerno per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT .....	40
Figura 22 - Arrivi nelle strutture ricettive della provincia di Taranto per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT .....	41
Figura 23 - Arrivi nelle strutture ricettive nelle provincie di Potenza e Matera per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT .....	42

Figura 24 - Arrivi nelle strutture ricettive nelle province di Cosenza, Catanzaro, Crotona, Reggio di Calabria e Vibo Valentia per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT.....	45
Figura 25 - Presenze nelle strutture ricettive della provincia di Taranto per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT.....	47
Figura 26 – Presenze nelle strutture ricettive della provincia di Taranto per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT.....	48
Figura 27 – Presenze nelle strutture ricettive nelle province di Potenza e Matera per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT.....	49
Figura 28 – Presenze nelle strutture ricettive nelle province di Cosenza, Catanzaro, Crotona, Reggio di Calabria e Vibo Valentia per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT.....	52
Figura 29 - Numero di posti letto nelle strutture ricettive -confronto tra le province coinvolte nell'area di studio. Fonte: ISTAT.....	53
Figura 30 - Rapporto numero di posti letto/popolazione della provincia. Fonte: ISTAT.....	54
Figura 31 - Rete RFI in Calabria. Fonte: RFI.....	56
Figura 32 - Rete RFI in Basilicata. Fonte: RFI.....	57
Figura 33 - Ferrovie Appulo Lucane.....	58
Figura 34 - Ferrovie della Calabria.....	58
Figura 35 – Corridoi europei, Fonte: RaumUmwelt, CORRIDOIO SCAN MED.....	60
Figura 36 - Rete stradale della Regione Calabria.....	63
Figura 37 - Rete stradale della Regione Basilicata.....	64
Figura 38 - Focus sulla tratta stradale Salerno – Reggio Calabria.....	65
Figura 39 – Treni annui (Combinato e Tradizionale) 2019.....	72
Figura 40 – Passeggeri ferroviari annuali lunga percorrenza originati/destinati nell'area di studio all'anno base (2018).....	73
Figura 41 – Flussi ferroviari passeggeri di lunga percorrenza all'anno base che insistono sull'area di studio (2018).....	74
Figura 42 – Passeggeri aereo annuali lunga percorrenza originati/destinati nell'area di studio all'anno base (2018).....	75
Figura 43 – Passeggeri su gomma annuali lunga percorrenza originati/destinati nell'area di studio all'anno base (2018).....	76
Figura 44 – Passeggeri totali annuali di lunga percorrenza originati/destinati nell'area di studio all'anno base (2018).....	76
Figura 45 – Spostamenti sistematici generati nel corridoio Taranto – Napoli (esclusi spostamenti tra Napoli e Salerno ed interni alla Puglia).....	79
Figura 46 – Spostamenti sistematici attratti nel corridoio Taranto – Napoli (esclusi spostamenti tra Napoli e Salerno ed interni alla Puglia).....	79
Figura 47 - Volumi annui merci 2019 (migliaia di tonnellate annue).....	82
Figura 48 – Sistema di modelli per la previsione del trasporto passeggeri.....	86
Figura 49 – Sistema di modelli per la previsione del trasporto merci.....	87
Figura 50 – Proiezione Prodotto Interno Lordo secondo 4 scenari.....	94
Figura 51 - Scenario di Riferimento: servizi passeggeri a lunga percorrenza, segmento AV.....	97
Figura 52 - Scenario di Riferimento: servizi passeggeri a lunga percorrenza, segmento SU.....	97

Figura 53 - Scenario di Riferimento: servizi passeggeri del segmento Regionale.....	98
Figura 54 - Scenario di Progetto: servizi passeggeri a lunga percorrenza, segmento AV.....	98
Figura 55 - Scenario di Progetto: servizi passeggeri a lunga percorrenza, segmento SU.....	99
Figura 56 - Scenario di Progetto: servizi passeggeri del segmento Regionale .....	100
Figura 57 –Incremento dei passeggeri ferroviari annuali di lunga percorrenza nell’area di studio nello scenario di riferimento al 2035 rispetto all’anno base 2018.....	106
Figura 58 –Incremento percentuale dei passeggeri ferroviari annuali di lunga percorrenza nell’area di studio nello scenario di riferimento al 2035 rispetto all’anno base 2018.....	107
Figura 59 –Incremento passeggeri ferroviari annuali di lunga percorrenza nell’area di studio nello scenario di progetto al 2035 rispetto allo scenario di riferimento al 2035.....	108
Figura 60 –Incremento percentuale passeggeri ferroviari annuali di lunga percorrenza nell’area di studio nello scenario di progetto al 2035 rispetto allo scenario di riferimento al 2035 .....	108
Figura 61 – Flussi ferroviari passeggeri lunga percorrenza sui servizi in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano (2026).....	109
Figura 62 – Flussi ferroviari passeggeri lunga percorrenza sui servizi in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano (2030).....	110
Figura 63 – Flussi ferroviari passeggeri lunga percorrenza sui servizi in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano (2035).....	110
Figura 64 – Flussi ferroviari passeggeri/giorno bidirezionali lunga percorrenza sui servizi in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano sulla nuova infrastruttura (anno 2026). N.B. passeggeri regionali non modellizzati sulla tratta Cosenza – Paola.....	111
Figura 65 – Flussi ferroviari passeggeri/giorno bidirezionali lunga percorrenza sui servizi in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano sulla nuova infrastruttura (anno 2030). N.B. passeggeri regionali non modellizzati sulla tratta Cosenza – Paola.....	111
Figura 66 – Flussi ferroviari passeggeri/giorno bidirezionali lunga percorrenza sui servizi in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano sulla nuova infrastruttura (anno 2035). N.B. passeggeri regionali non modellizzati sulla tratta Cosenza – Paola.....	112
Figura 67 - Volumi annui merci 2030 (migliaia di tonnellate annue).....	113
Figura 68 - Volumi annui merci 2035 (migliaia di tonnellate annue).....	114
Figura 69 – Sistema di modelli per la previsione del trasporto passeggeri.....	115
Figura 70 – Zonizzazione .....	117
Figura 71 – Zonizzazione area di studio.....	117
Figura 72 – Grafo stradale .....	119
Figura 73 – Grafo stradale area di studio .....	119
Figura 74 – Validazione grafo stradale area di studio (distanze in km) .....	120
Figura 75 – Validazione grafo stradale area di studio (tempi in min) .....	120
Figura 76 – Grafo ferroviario.....	122
Figura 77 – Grafo ferroviario area di studio .....	122
Figura 78 – Flussogramma offerta treni lunga percorrenza .....	123
Figura 79 – Flussogramma offerta treni lunga percorrenza area di studio .....	123
Figura 80 – Frequenza fermate treni lunga percorrenza .....	124
Figura 81 – Frequenza fermate treni lunga percorrenza area di studio .....	124

Figura 82 – Funzione di costo del biglietto – distanza per i treni di lunga percorrenza a mercato (AV) .....	125
Figura 83 – Funzione di costo del biglietto – distanza tabellata da MIT per i treni di lunga percorrenza a servizio universale (IC).....	125
Figura 84 – Funzione di costo del biglietto – distanza per i treni regionali.....	126
Figura 85 – Flussogramma offerta bus lunga percorrenza .....	127
Figura 86 – Flussogramma offerta bus lunga percorrenza area di studio .....	127
Figura 87 – Frequenza fermate bus lunga percorrenza.....	128
Figura 88 – Frequenza fermate bus lunga percorrenza area di studio.....	128
Figura 89 – Tariffe delle principali O-D dell’area di studio per la modalità bus di lunga percorrenza .....	129
Figura 90 – Tariffe delle principali O-D dell’area di studio per la modalità bus turistico a noleggio.....	129
Figura 91 – Aeroporti area di studio .....	130
Figura 92 – Destinazioni voli aeroporti area di studio .....	131
Figura 93 – Funzione di costo del biglietto – distanza per il trasporto aereo .....	131
Figura 94 – Modello di distribuzione: comparazione delle distribuzioni dei tempi di viaggio generalizzati medi da indagine e simulati.....	137
Figura 95 – Zonizzazione del corridoio Taranto-Napoli.....	142
Figura 96 – Elasticità diretta della domanda alla variazione di tempo di viaggio per motivo.....	144
Figura 97 – Zonizzazione adottata .....	145
Figura 98 – La rete multimodale di base .....	146
Figura 99 – Procedura di stima matriciale.....	156
Figura 100 – Validazione O/D aggregate a livello Regionale .....	158
Figura 101 – Validazione attrazione e generazione a livello Regionale .....	158
Figura 102 – Validazione O/D aggregate a livello NUTS1 .....	159
Figura 103 – Validazione attrazione e generazione a livello NUTS1.....	159
Figura 104 – Diagrammi di flusso per il trasporto ferroviario tradizionale e combinato (modello nazionale).....	160
Figura 105 – Diagrammi di flusso per il trasporto stradale (modello nazionale).....	161
Figura 106 – Procedura di assegnazione del traffico ferroviario nel modello attuale .....	163
Figura 107 – Percentuali di scelta del percorso vs numero di iterazioni in un caso test a due alternative di scelta .....	165

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Popolazione residente nelle regioni e nelle province appartenenti all'area di studio. Fonte: ISTAT (2019) .....	4
Tabella 2 - Variazione del tasso di crescita demografica nelle regioni e nelle province appartenenti all'area di studio dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT.....	5
Tabella 3 - Popolazione residente nelle regioni italiane. Fonte: ISTAT (2019).....	5
Tabella 4 - Popolazione residente in Italia e nei cluster Nord-ovest, Nord-est, Centro, Sud e Isole. Fonte: ISTAT (2019).....	6
Tabella 5 - Zone altimetriche ISTAT.....	6
Tabella 6 - Cluster geografici individuati per la Regione Campania, Puglia, Basilicata e Calabria .....	7
Tabella 7 - Popolazione della Regione Campania per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT .....	9
Tabella 8 - Popolazione della Regione Puglia per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT .....	9
Tabella 9 - Popolazione della Regione Basilicata per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT.....	10
Tabella 10 - Popolazione della Regione Calabria per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT.....	10
Tabella 11 - PIL in valore assoluto (mln €) nelle regioni e nelle province appartenenti all'area di studio dal 2014 al 2019. Fonte: EUROSTAT.....	21
Tabella 12 – Prodotto interno lordo con valori concatenati con anno di riferimento 2015 calcolato le periodo 2014 – 2019 Fonte: Istat .....	21
Tabella 13 - Rapporto occupati/popolazione 19-65 anni nelle regioni e nelle province appartenenti all'area di studio dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT.....	24
Tabella 14 - Corrispondenza codici ATECO 2007 – cluster settore economico .....	27
Tabella 15 - Numero di addetti appartenenti al cluster 2 nelle aree in analisi tra il 2012 e il 2017. Fonte: ISTAT .....	27
Tabella 16 - Numero di addetti appartenenti al cluster 3 nelle aree in analisi tra il 2012 e il 2017. Fonte: ISTAT .....	28
Tabella 17 - Numero di addetti appartenenti al cluster 4 nelle aree in analisi tra il 2012 e il 2017. Fonte: ISTAT .....	30
Tabella 18 - Numero di addetti appartenenti al cluster 5 nelle aree in analisi tra il 2012 e il 2017. Fonte: ISTAT .....	31
Tabella 19 - Numero di addetti appartenenti al cluster 6 nelle aree in analisi tra il 2012 e il 2017. Fonte: ISTAT .....	32
Tabella 20 – Dotazione automobilistica 2014 – 2019 .....	33
Tabella 21 - Arrivi nelle strutture ricettive delle aree in analisi tra il 2014 e il 2019. Fonte: ISTAT.....	39
Tabella 22 - Presenze nelle strutture ricettive delle aree in analisi tra il 2014 e il 2019. Fonte: ISTAT .....	46
Tabella 23 - Linee ferroviarie in esercizio nella Regione Calabria, nella Regione Basilicata e sul territorio italiano. Fonte: RFI (dati al 31/12/2020).....	55
Tabella 24 – Stato attuale del corridoio Scandinavo - Mediterraneo .....	59
Tabella 25 – Configurazione reti ex-novo.....	59
Tabella 26 - Configurazione rete in ottica di potenziamento.....	59
Tabella 27 - Caratteristiche tecniche delle tratte che compongono la linea ferroviaria Salerno – Reggio Calabria. Fonte: RFI .....	61
Tabella 28 - Rete stradale della Regione Calabria, della Regione Basilicata e del territorio italiano. Fonte: CNIT 2019-2020 .....	62
Tabella 29 – Consumo di carburante medio per tipologia di veicolo.....	65
Tabella 30 - Chilometri, tempi medi di percorrenza e costi per tratta sulla viabilità autostradale Salerno – Reggio Calabria .....	66

Tabella 31 – Tipologia di offerta ferroviaria lungo la tratta Salerno – Reggio Calabria Centrale.....	66
Tabella 32 – Numero di treni lungo la tratta Salerno - Reggio Calabria Centrale per fascia oraria .....	67
Tabella 33- Servizi ferroviari Trenitalia Salerno - Reggio Calabria Centrale; ricerca effettuata il 9 dic 2021 sul portale trenitalia.com selezionando il 10 gen 2022 come data di partenza.....	67
Tabella 34 – Servizi ferroviari Italo Salerno – Reggio Calabria Centrale; ricerca effettuata il 9 dic 2021 sul portale biglietti.italotreno.it selezionando il 10 gen 2022 come data di partenza .....	67
Tabella 35 – Numero di treni lungo la tratta Reggio Calabria Centrale – Salerno per fascia oraria .....	68
Tabella 36 - Servizi ferroviari Trenitalia Salerno – Potenza Centrale ricerca effettuata il 15 dic 2021 sul portale trenitalia.it selezionando il 17 gen 2022 come data di partenza .....	68
Tabella 37 - Numero di treni lungo la tratta Salerno – Potenza Centrale per fascia oraria.....	68
Tabella 38 – Offerta Itabus Salerno (P.zza della Concordia) - Reggio Calabria (Stazione).....	69
Tabella 39 - Offerta Itabus Reggio Calabria (Stazione) - Salerno (P.zza della Concordia) .....	69
Tabella 40 – Autobus lungo la tratta Salerno – Potenza forniti da Trenitalia .....	69
Tabella 41 - Autobus lungo la tratta Salerno – Potenza forniti da Itabus.....	69
Tabella 42 – Confronto alternative di trasporto lungo la tratta Salerno – Reggio Calabria .....	71
Tabella 43 - Confronto alternative di trasporto lungo la tratta Salerno – Potenza.....	71
Tabella 44 - Terminal in Calabria e Sicilia .....	71
Tabella 45 – Traffico merci nei terminal e scali merci in Calabria e Sicilia.....	71
Tabella 46 - Passeggeri per aeroporto anno 2018 .....	75
Tabella 47 – Variabili riportate nel file “matrice 2011 pendolarismo”. Fonte: ISTAT.....	77
Tabella 48 - Modalità di trasporto e relativo codice .....	78
Tabella 49 - Merci caricate e scaricate per provincia negli impianti ferroviari: trasporto tradizionale (dati 2019) .	80
Tabella 50 - Merci caricate e scaricate per provincia negli impianti ferroviari: trasporto combinato (dati 2019)...	81
Tabella 51 – Principali relazioni per il trasporto tradizionale (dati 2019).....	81
Tabella 52 – Principali relazioni per il trasporto combinato (dati 2019) .....	82
Tabella 53 - Merci caricate e scaricate per provincia nel trasporto nazionale su strada (dati 2019).....	83
Tabella 54 - Merci caricate e scaricate in Calabria per regione nel trasporto nazionale su strada (dati 2019).....	83
Tabella 55 - Merci caricate e scaricate in Sicilia per regione nel trasporto nazionale su strada (dati 2019) .....	84
Tabella 56 – Volumi annui di trasporto merci (domanda di trasporto interregionale delle regioni Sicilia e Calabria) .....	85
Tabella 57 – Proiezioni ISTAT scenario Mediano.....	90
Tabella 58 - Proiezioni ISTAT scenario limite superiore 50% .....	90
Tabella 59 - Proiezioni ISTAT scenario limite superiore 80% .....	90
Tabella 60 - Proiezioni ISTAT scenario limite superiore 90% .....	91
Tabella 61 – Proiezioni demografiche 2019-2026.....	91
Tabella 62 – Referenze e periodo di riferimento stime di crescita del prodotto interno lordo .....	92
Tabella 63 – Stime di Crescita del Prodotto Interno Lordo (PIL) 2020 – 2035 .....	93
Tabella 64 – Percentuali di crescita applicate alla crescita del PIL 2020-2035 .....	93
Tabella 65 – Proiezioni occupati 2019-2035 (in migliaia) .....	95
Tabella 66 - Comparazione tempi di percorrenza tra Scenario di Riferimento e Scenario di Progetto .....	101

Tabella 67 – Servizi ferroviari merci (UCT) futuri.....	102
Tabella 68 – Catene logistiche scenario di riferimento .....	104
Tabella 69 – Catene logistiche scenario di progetto .....	104
Tabella 70 – Passeggeri totali ferroviari annui di lunga percorrenza per tipologia di domanda e scenari futuri ..	105
Tabella 71 – Volumi annui merci (domanda di trasporto interregionale delle regioni Sicilia e Calabria) .....	112
Tabella 72 – Servizi ferroviari merci (UCT) futuri.....	113
Tabella 73 – Zonizzazione per regioni.....	116
Tabella 74 – Tipologie archi rete .....	118
Tabella 75 – Tipologie archi rete stradale.....	118
Tabella 76 – Linee codificate servizi ferroviari.....	121
Tabella 77 – Codifica categorie treno .....	121
Tabella 78 – Codifica tipologia treno EuroStar (ES*).....	121
Tabella 79 – Linee codificate trasporto su gomma.....	126
Tabella 80 – Frequenza voli settimanali.....	130
Tabella 81 – Coefficienti del modello di generazione .....	132
Tabella 82 – Coefficienti del modello di attrazione (spostamenti medi mensili): Motivi di lavoro - breve durata (0-1 notti).....	134
Tabella 83 – Codici sezioni ATECO .....	134
Tabella 84 – Coefficienti del modello di attrazione (spostamenti medi mensili): Motivi di lavoro - lunga durata (2+ notti) .....	135
Tabella 85 – Coefficienti del modello di attrazione (spostamenti medi mensili): Vacanza - breve durata (0-1 notti).....	135
Tabella 86 – Coefficienti del modello di attrazione (spostamenti medi mensili): Vacanza - lunga durata (2+ notti).....	135
Tabella 87 – Coefficienti del modello di attrazione (spostamenti medi mensili): Visite a parenti o amici o altri motivi - breve durata (0-1 notti) .....	135
Tabella 88 – Coefficienti del modello di attrazione (spostamenti medi mensili): Visite a parenti o amici o altri motivi - lunga durata (2+ notti).....	136
Tabella 89 – Coefficienti di determinazione dei modelli di regressione lineare per il modello di attrazione .....	136
Tabella 90 – Modello di distribuzione: comparazione dei tempi di viaggio generalizzati medi da indagini e simulati.....	137
Tabella 91 – Coefficienti del modello di attrazione: Motivi di lavoro (breve / lunga durata) .....	139
Tabella 92 – Coefficienti del modello di attrazione: Vacanza (breve / lunga durata) .....	139
Tabella 93 – Coefficienti del modello di attrazione: Visite a parenti o amici od altro (breve / lunga durata) .....	139
Tabella 94 – Valore edonico dei servizi AV espresso in termini di riduzione del tempo percepito (min) .....	140
Tabella 95 – Distribuzione degli spostamenti sistematici per modo e per scopo lungo il corridoio Ta-Na .....	143
Tabella 96 - Numero di zone che contraddistinguono i Paesi europei che confinano con l'Italia .....	145
Tabella 97 - Composizione e parametri dei treni-tipo per la stima del costo del trasporto ferroviario .....	148
Tabella 98 - Costi del trasporto ferroviario (€/veicolo-km).....	148
Tabella 99 - Costo unitario da pedaggi e energia di trazione.....	149
Tabella 100 - Costi del trasporto stradale (€/veicolo-km e €/veicolo-h).....	149

Tabella 101 - Costi del trasporto stradale (€/t*h) .....	150
Tabella 102 - Sovvenzioni unitarie al trasporto ferroviario combinato.....	151
Tabella 103 – Domanda relativa ai centroidi portuali Liguri.....	155
Tabella 104 – Domanda relativa ai centroidi portuali aggiunti .....	155
Tabella 105 – Treni e carico medio .....	156
Tabella 106 – Tonnellate (2016) .....	157
Tabella 107 – Tonnellate-km (2016) .....	157
Tabella 108 – Merce trasportata su ferrovia – Tonnellate (2016).....	157
Tabella 109 – Merce trasportata su ferrovia - Tonnellate – km (2016) .....	157
Tabella 110 – Percorrenze medie (2016) .....	157
Tabella 111 – NUTS 1 in Italia .....	159
Tabella 112 – Tipologie archi stradali e velocità di percorrenza.....	161

# 1 PREMESSA

Il presente Studio di trasporto ha lo scopo di analizzare gli effetti prodotti alla mobilità, sia merci che passeggeri, da un primo insieme di interventi che interesseranno un ampio territorio dell'Italia meridionale che interessa la Basilicata e la Calabria. Questo primo insieme di interventi, schematicamente evidenziati nella seguente figura, rappresenta una prima macrofase funzionale del progetto complessivo di realizzazione della direttrice ferroviaria Salerno - Reggio Calabria e del miglioramento della linea trasversale che, collegando la dorsale tirrenica alla Puglia, attraversa il territorio lucano.

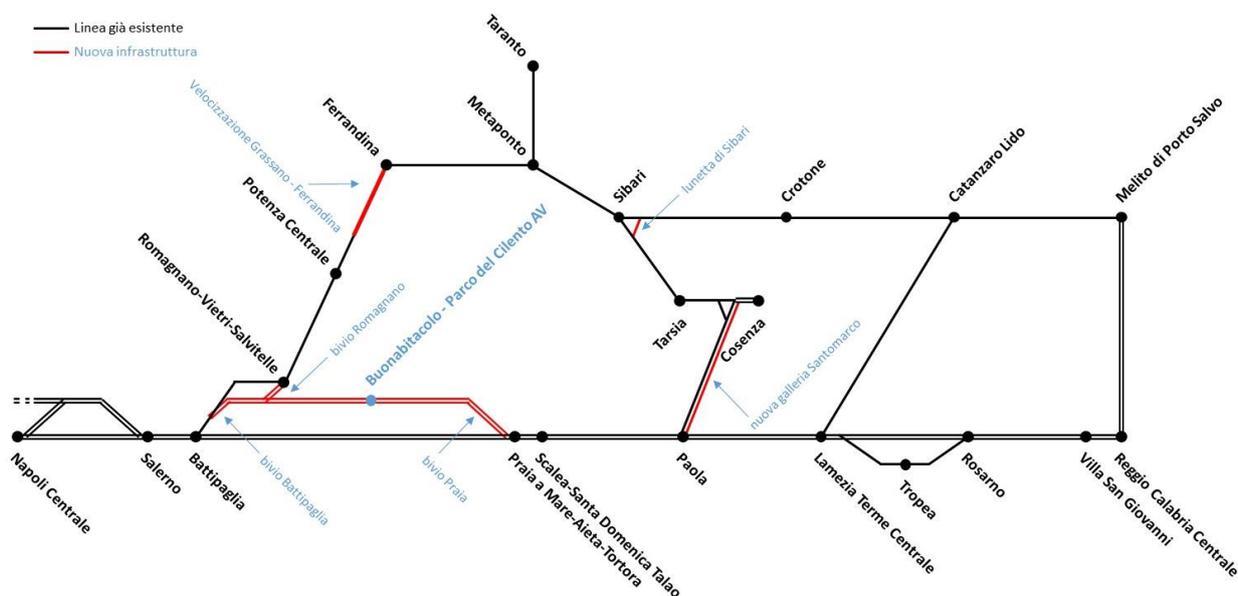


Figura 1 - Schematizzazione del quadro degli interventi di prima macrofase funzionale

L'insieme degli interventi ipotizzati è inserito nell'aggiornamento 2020-2021 al Contratto di Programma MIMS - RFI parte Investimenti 2017-2021<sup>1</sup>.

Lo Studio ha in particolare come principale finalità quella di alimentare la valutazione di redditività del set di interventi ipotizzato nonché le Relazioni di Sostenibilità e DNSH che compongono, insieme al presente documento, il PFTE degli interventi inquadrati nel Programma Progetti di cui all'All. IV alla Legge 108\_2021:

- AV/AC Salerno - Reggio Calabria Lotto 1 Battipaglia - Praja (compresa interconnessione per Potenza): Sottolotto 1a Battipaglia-Romagnano;
- AV/AC Salerno - Reggio Calabria Lotto 1 Battipaglia - Praja: Sottolotto 1b Romagnano - fermata intermedia e Sottolotto 1c fermata Intermedia - Praja.
- AV/AC Salerno - Reggio Calabria Raddoppio galleria Santomarco (tratta Paola - Cosenza);
- Potenziamento Lotto prioritario Potenza - Metaponto (Fase Battipaglia - Potenza - Metaponto - Taranto);

I benefici diretti prodotti da ciascun intervento sono strettamente correlati a quelli prodotti dagli altri interventi previsti nella stessa area di interesse, per cui analizzare complessivamente l'insieme di interventi individuato consentirà di apprezzare in modo più compiuto gli effetti legati all'incremento di traffico e alla diversione modale.

<sup>1</sup> Si veda quanto riportato nella TABELLA A - PORTAFOGLIO INVESTIMENTI IN CORSO E PROGRAMMATI, A08 - Interventi prioritari ferrovie - direttrici di interesse nazionale, codice I107A. A completare l'assetto infrastrutturale di global project individuato è stata inserita anche la cosiddetta "lunetta di Sibari", intervento di modesto valore economico il cui inserimento è previsto a breve nel CDP.

La valutazione dei benefici associati a ciascun intervento sarà quindi sviluppata prendendo in considerazione il *global project* citato, a cui si riferiscono anche le analisi trattate nel presente Studio; tale approccio è peraltro in linea con le Linee guida pubblicate dalla CE, in cui si precisa che un progetto viene definito come “una serie di opere, attività o servizi intesi a realizzare un'azione indivisibile di precisa natura economica o tecnica, che ha finalità chiaramente identificate' (art. 100 del Regolamento (UE) n. 1303/2013).”

Il presente studio si compone, oltre che del presente Capitolo, dei seguenti:

- Capitolo 2: Inquadramento territoriale e socio-economico dell'area di studio;
- Capitolo 3: Attuali caratteristiche delle infrastrutture e dei servizi di trasporto passeggeri e merci;
- Capitolo 4: La domanda di trasporto attuale
- Capitolo 5: La domanda futura: approccio metodologico e scenari di valutazione;
- Capitolo 6: La domanda futura: sintesi dei principali risultati.

È inoltre inclusa una Appendice con la descrizione dell'apparato modellistico utilizzato per l'analisi e la simulazione del sistema di trasporto oggetto dello studio.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO-ECONOMICO DELL'AREA DI STUDIO

### 2.1 AREA DI STUDIO

L'intervento oggetto di analisi interessa le regioni Campania, Basilicata e Calabria e, più precisamente, le province di Salerno, Potenza, Matera e Cosenza. Tuttavia, gli effetti attesi si estendono al di là di questi territori, in ragione dell'ampiezza geografica del bacino dell'utenza servita, che, sia per i passeggeri che per le merci, si estende all'intero territorio nazionale.

Ai fini dell'analisi, sia socioeconomica che della domanda di trasporto, è tuttavia utile delimitare due ambiti di analisi:

- l'*area di studio* propriamente detta, in cui vengono approfondite le analisi socioeconomiche e di domanda a livello provinciale o inferiore nel caso dei passeggeri;
- l'*area esterna*, in cui l'analisi è sviluppata per raggruppamenti geografici superiori e la cui domanda è analizzata solo per la quota parte rilevante ai fini dell' traffico nell'area di studio (traffico di scambio tra area di studio ed area esterna e traffico di attraversamento dell'area di studio).

La figura seguente rappresenta l'estensione dell'area di studio come sopra definita:

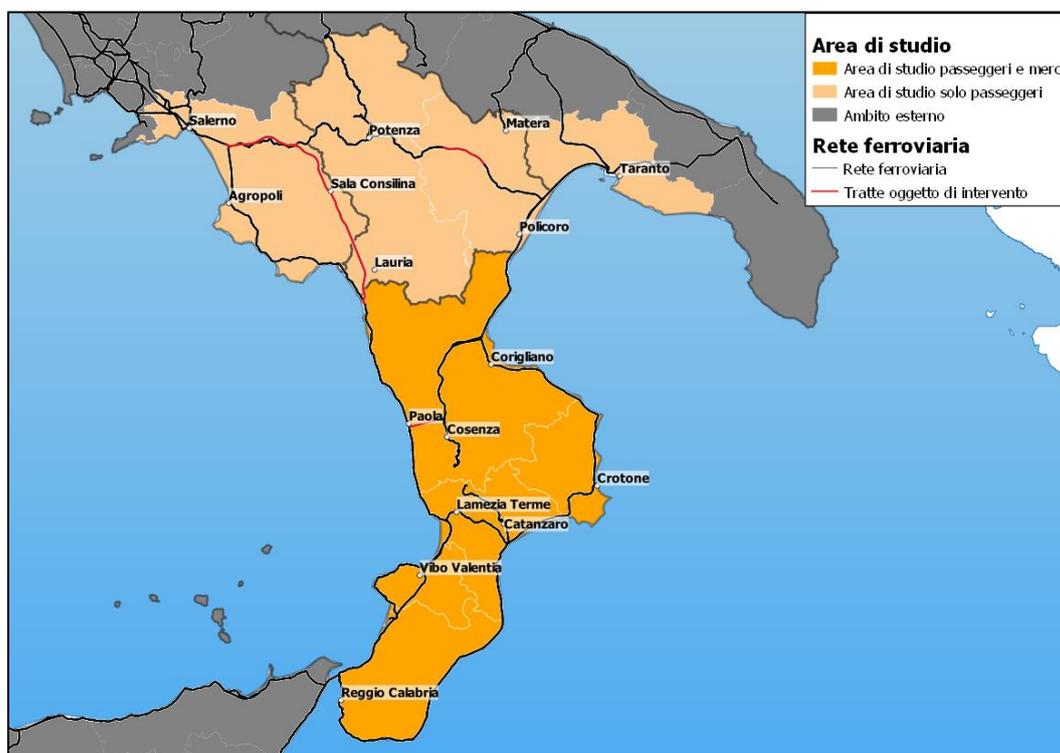


Figura 2 – Area di Studio e Aree Esterne

Pertanto, per lo studio del traffico passeggeri, l'area di studio comprende tutte le province delle regioni Basilicata e Calabria, nonché le province di Salerno e Taranto, che risultano direttamente servite dai servizi ferroviari che beneficiano degli effetti di potenziamento dell'infrastruttura previsti nel progetto. Per lo studio merci, invece, l'area di studio esclude la Basilicata e le province di Salerno e Taranto, dal momento che la direttrice Salerno-Potenza - Metaponto è prevalentemente dedicata al traffico passeggeri e che non esistono ad oggi terminal merci attivi nella parte meridionale della Provincia di Salerno.

Quanto sopra detto vale in particolare per l'analisi di dettaglio delle variabili socioeconomiche di interesse. Per quanto riguarda la domanda, va comunque precisato che l'ambito di analisi comprende evidentemente anche tutti

i flussi in ingresso/uscita dalla Regione Sicilia, che, transitando in larga parte attraverso lo Stretto, interessano in ogni caso l'area di studio.

## 2.2 INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO

Il presente inquadramento socioeconomico ha l'obiettivo di analizzare i principali fattori che possono influenzare qualitativamente e quantitativamente la mobilità nell'area di studio.

Le variabili considerate nell'analisi sono le seguenti:

- variabili demografiche;
- variabili economiche;
- livelli di occupazione;
- tassi di motorizzazione;
- dati relativi al turismo.

Queste variabili, infatti, influenzano il livello e le caratteristiche della mobilità e consentono di comprenderne meglio la struttura attuale, nonché di prevederne l'evoluzione futura.

### 2.2.1 DATI DEMOGRAFICI

Per quanto riguarda l'analisi delle variabili demografiche, in Tabella 1 e Tabella 2 si riporta la distribuzione dei residenti al 2019 nelle regioni e nelle province appartenenti all'area di studio, sia in valori numerici che percentuali.

*Tabella 1 - Popolazione residente nelle regioni e nelle province appartenenti all'area di studio. Fonte: ISTAT (2019)*

Popolazione residente al 1° gennaio 2019		
<b>Campania</b>	5.801.692	
Provincia di Salerno	1.098.513	18,93%
<b>Puglia</b>	4.029.053	
Provincia di Taranto	576.756	14,31%
<b>Basilicata</b>	562.869	
Provincia di Potenza	364.960	64,84%
Provincia di Matera	197.909	35,16%
<b>Calabria</b>	1.947.131	
Provincia di Cosenza	705.753	36,25%
Provincia di Catanzaro	358.316	18,40%
Provincia di Crotona	174.980	8,99%
Provincia di Reggio Calabria	548.009	28,14%
Provincia di Vibo Valentia	160.073	8,22%

In Tabella 2 si riporta il tasso di crescita demografica registrato dal 2014 al 2019 per le regioni e le province appartenenti all'area di studio. A supporto dell'analisi utilizzeremo due diversi indicatori: la crescita percentuale e il tasso annuale di crescita composto così valutati:

Crescita percentuale	Tasso di crescita annuale composto	
$\Delta\% = \frac{V_{finale} - V_{iniziale}}{V_{iniziale}}$	$CAGR = \left(\frac{V_{finale}}{V_{iniziale}}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$	$V_{finale}$ valore finale
Formula 1: Rapporto Percentuale	Formula 2: Compound Annual Growth Rate (CAGR)	$V_{iniziale}$ valore di partenza
		n numero di anni

Tabella 2 - Variazione del tasso di crescita demografica nelle regioni e nelle province appartenenti all'area di studio dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT

	2015	2016	2017	2018	2019	Δ % 2019 vs 2014	CAGR 2014 - 2019
<b>Campania</b>	-0,14%	-0,18%	-0,20%	-0,21%	-0,43%	-1,16%	-0,23%
Provincia di Salerno	0,27%	-0,18%	-0,16%	-0,27%	-0,29%	-0,63%	-0,13%
<b>Puglia</b>	0,00%	-0,32%	-0,33%	-0,39%	-0,47%	-1,50%	-0,30%
Provincia di Taranto	-0,32%	-0,39%	-0,44%	-0,54%	-0,61%	-2,29%	-0,46%
<b>Basilicata</b>	-0,31%	-0,51%	-0,58%	-0,57%	-0,75%	-2,68%	-0,54%
Provincia di Potenza	-0,52%	-0,59%	-0,65%	-0,66%	-0,89%	-3,26%	-0,66%
Provincia di Matera	0,09%	-0,35%	-0,45%	-0,41%	-0,48%	-1,60%	-0,32%
<b>Calabria</b>	-0,20%	-0,31%	-0,27%	-0,43%	-0,49%	-1,69%	-0,34%
Provincia di Cosenza	-0,25%	-0,44%	-0,37%	-0,43%	-0,42%	-1,89%	-0,38%
Provincia di Catanzaro	-0,07%	-0,18%	-0,20%	-0,42%	-0,69%	-1,56%	-0,31%
Provincia di Crotona	0,15%	0,22%	0,49%	-0,29%	-0,05%	0,52%	0,10%
Provincia di Reggio Calabria	-0,32%	-0,39%	-0,36%	-0,48%	-0,58%	-2,10%	-0,42%
Provincia di Vibo Valentia	-0,19%	-0,34%	-0,55%	-0,45%	-0,51%	-2,03%	-0,41%

Le Regioni oggetto di studio presentano tutte un tasso di crescita demografica negativo. Come si può notare dall'analisi, la Provincia di Crotona è la sola ad aver registrato un tasso positivo, mentre quella di Potenza è quella che registra il calo più consistente.

Il fenomeno del calo demografico nelle regioni dell'area di studio è tuttavia da contestualizzare all'interno di un quadro nazionale (Tabella 3) e (Tabella 4): "Continua a diminuire la popolazione: al 1° gennaio 2021 i residenti ammontano a 59 milioni 258mila, 384mila in meno su base annua" (ISTAT, Istituto Nazionale di Statistica, 2020). A causa della pandemia da Covid-19, il 2020 è stato l'anno in cui si sono registrati il massimo numero di decessi (13 decessi per mille abitanti) e il minimo numero di nascite (7 neonati per mille abitanti). È inoltre cresciuta l'età media e diminuita la speranza di vita.

A peggiorare il quadro vanno registrati i flussi da sud verso nord: "Negli ultimi dieci anni sono stati circa 1 milione 140mila i movimenti in uscita dal Sud e dalle Isole verso il Centro-nord e circa 619mila quelli sulla rotta inversa. Il bilancio tra uscite ed entrate si è tradotto in una perdita netta di 521mila residenti che, in termini di popolazione, equivale alla perdita di un'intera regione come la Basilicata" (ISTAT, Istituto Nazionale di Statistica, 2019).

Tabella 3 - Popolazione residente nelle regioni italiane. Fonte: ISTAT (2019)

Regione	2014	2015	2016	2017	2018	2019	CAGR 2019- 2014	Δ 2019-2014	
<b>Abruzzo</b>	1.333.939	1.331.574	1.326.513	1.322.247	1.315.196	1.311.580	-0,34%	-1,68%	●
<b>Basilicata</b>	578.391	576.619	573.694	570.365	567.118	562.869	-0,54%	-2,68%	●
<b>Calabria</b>	1.980.533	1.976.631	1.970.521	1.965.128	1.956.687	1.947.131	-0,34%	-1,69%	●
<b>Campania</b>	5.869.965	5.861.529	5.850.850	5.839.084	5.826.860	5.801.692	-0,23%	-1,16%	●
<b>Emilia-Romagna</b>	4.446.354	4.450.508	4.448.146	4.448.841	4.452.629	4.459.477	0,06%	0,30%	●
<b>Friuli-Venezia Giulia</b>	1.229.363	1.227.122	1.221.218	1.217.872	1.215.538	1.215.220	-0,23%	-1,15%	●
<b>Lazio</b>	5.870.451	5.892.425	5.888.472	5.898.124	5.896.693	5.879.082	0,03%	0,15%	●
<b>Liguria</b>	1.591.939	1.583.263	1.571.053	1.565.307	1.556.981	1.550.640	-0,52%	-2,59%	●
<b>Lombardia</b>	9.973.397	10.002.615	10.008.349	10.019.166	10.036.258	10.060.574	0,17%	0,87%	●
<b>Marche</b>	1.553.138	1.550.796	1.543.752	1.538.055	1.531.753	1.525.271	-0,36%	-1,79%	●
<b>Molise</b>	314.725	313.348	312.027	310.449	308.493	305.617	-0,59%	-2,89%	●

Regione	2014	2015	2016	2017	2018	2019	CAGR 2019-2014	Δ 2019-2014	
<b>Piemonte</b>	4.436.798	4.424.467	4.404.246	4.392.526	4.375.865	4.356.406	-0,37%	-1,81%	●
<b>Provincia Autonoma Bolzano</b>	515.714	518.518	520.891	524.256	527.750	531.178	0,59%	3,00%	●
<b>Provincia Autonoma Trento</b>	536.237	537.416	538.223	538.604	539.898	541.098	0,18%	0,91%	●
<b>Puglia</b>	4.090.266	4.090.105	4.077.166	4.063.888	4.048.242	4.029.053	-0,30%	-1,50%	●
<b>Sardegna</b>	1.663.859	1.663.286	1.658.138	1.653.135	1.648.176	1.639.591	-0,29%	-1,46%	●
<b>Sicilia</b>	5.094.937	5.092.080	5.074.261	5.056.641	5.026.989	4.999.891	-0,38%	-1,87%	●
<b>Toscana</b>	3.750.511	3.752.654	3.744.398	3.742.437	3.736.968	3.729.641	-0,11%	-0,56%	●
<b>Trentino-Alto Adige</b>	1.051.951	1.055.934	1.059.114	1.062.860	1.067.648	1.072.276	0,38%	1,93%	●
<b>Umbria</b>	896.742	894.762	891.181	888.908	884.640	882.015	-0,33%	-1,64%	●
<b>Valle d'Aosta</b>	128.591	128.298	127.329	126.883	126.202	125.666	-0,46%	-2,27%	●
<b>Veneto</b>	4.926.818	4.927.596	4.915.123	4.907.529	4.905.037	4.905.854	-0,09%	-0,43%	●

Tabella 4 - Popolazione residente in Italia e nei cluster Nord-ovest, Nord-est, Centro, Sud e Isole. Fonte: ISTAT (2019)

Area	2014	2015	2016	2017	2018	2019	CAGR 2019-2014	Δ 2019-2014	
<b>Italy</b>	60.782.668	60.795.612	60.665.551	60.589.445	60.483.973	60.359.546	-0,14%	-0,70%	●
<b>Nord-ovest</b>	16.130.725	16.138.643	16.110.977	16.103.882	16.095.306	16.093.286	-0,05%	-0,23%	●
<b>Nord-est</b>	11.654.486	11.661.160	11.643.601	11.637.102	11.640.852	11.652.827	0,00%	-0,01%	●
<b>Centro</b>	12.070.842	12.090.637	12.067.803	12.067.524	12.050.054	12.016.009	-0,09%	-0,45%	●
<b>Sud</b>	14.167.819	14.149.806	14.110.771	14.071.161	14.022.596	13.957.942	-0,30%	-1,48%	●
<b>Isole</b>	6.758.796	6.755.366	6.732.399	6.709.776	6.675.165	6.639.482	-0,36%	-0,70%	●

A supporto delle precedenti considerazioni, sono state condotte alcune analisi di dettaglio relativamente alle serie storiche della popolazione delle province appartenenti all'area di studio sulla base dei dati seguenti:

1. serie storiche 2014-2019 ISTAT della popolazione per comune italiano;
2. classificazioni statistiche ISTAT dei comuni italiani al 01.01.2018: database in cui a ciascun comune è associata l'informazione della relativa zona altimetrica, per tener conto della influenza sulla mobilità di questo fattore.

Tabella 5 - Zone altimetriche ISTAT

Codice zona altimetrica ISTAT	Denominazione zona altimetrica ISTAT
1	Montagna interna
2	Montagna litoranea
3	Collina interna
4	Collina litoranea
5	Pianura

I comuni della provincia di Salerno per la Regione Campania, della provincia di Taranto per la Puglia, delle province di Potenza e Matera per la regione Basilicata e delle province di Cosenza, Catanzaro, Crotona, Reggio Calabria e Vibo Valentia per la Regione Calabria sono stati clusterizzati sulla base dei seguenti criteri:

- sono stati isolati i comuni capoluogo di provincia;
- sono stati aggregati in un unico cluster i comuni confinanti con ciascun capoluogo di provincia;
- i restanti comuni sono stati clusterizzati sulla base della zona altimetrica e della classe gerarchica, come indicata nella tabella seguente.

Tale operazione di clusterizzazione è stata effettuata in modo da aggregare tra loro comuni soggetti ad una evoluzione demografica simile. I cluster geografici identificati sono rappresentati nella tabella seguente:

Tabella 6 - Cluster geografici individuati per la Regione Campania, Puglia, Basilicata e Calabria

Regione Lazio	
Comune di Salerno	
Comuni confinanti con il Comune di Salerno	
Classe altimetrica	Classe gerarchica
Montagna interna	>15.000 abitanti
	<15.000 abitanti
Montagna litoranea	>15.000 abitanti
	<15.000 abitanti
Collina interna	>15.000 abitanti
	<15.000 abitanti
Collina litoranea	>15.000 abitanti
	<15.000 abitanti
Pianura	>15.000 abitanti
	<15.000 abitanti

Regione Puglia	
Comune di Taranto	
Comuni confinanti con il Comune di Taranto	
Classe altimetrica	Classe gerarchica
Montagna interna	>15.000 abitanti
	<15.000 abitanti
Montagna litoranea	>15.000 abitanti
	<15.000 abitanti
Collina interna	>15.000 abitanti
	<15.000 abitanti
Collina litoranea	>15.000 abitanti
	<15.000 abitanti
Pianura	>15.000 abitanti
	<15.000 abitanti

Regione Basilicata	
Comune di Potenza	
Comuni confinanti con il Comune di Potenza	
Comune di Matera	
Comuni confinanti con il Comune di Matera	
Classe altimetrica	Classe gerarchica
Montagna interna	>10.000 abitanti
	<10.000 abitanti
Montagna litoranea	>10.000 abitanti
	<10.000 abitanti
Collina interna	>10.000 abitanti
	<10.000 abitanti
Collina litoranea	>10.000 abitanti
	<10.000 abitanti
Pianura	>10.000 abitanti
	<10.000 abitanti

Regione Calabria	
Comune di Cosenza	
Comuni confinanti con il Comune di Cosenza	
Comune di Catanzaro	
Comuni confinanti con il Comune di Catanzaro	
Comune di Crotona	
Comuni confinanti con il Comune di Crotona	
Comune di Reggio Calabria	
Comuni confinanti con il Comune di Reggio Calabria	
Comune di Vibo Valentia	
Comuni confinanti con il Comune di Vibo Valentia	
Classe altimetrica	Classe gerarchica
Montagna interna	>10.000 abitanti
	<10.000 abitanti
Montagna litoranea	>10.000 abitanti
	<10.000 abitanti
Collina interna	>10.000 abitanti
	<10.000 abitanti
Collina litoranea	>10.000 abitanti
	<10.000 abitanti
Pianura	>10.000 abitanti
	<10.000 abitanti

Di seguito è riportata la rappresentazione grafica dei cluster geografici identificati.

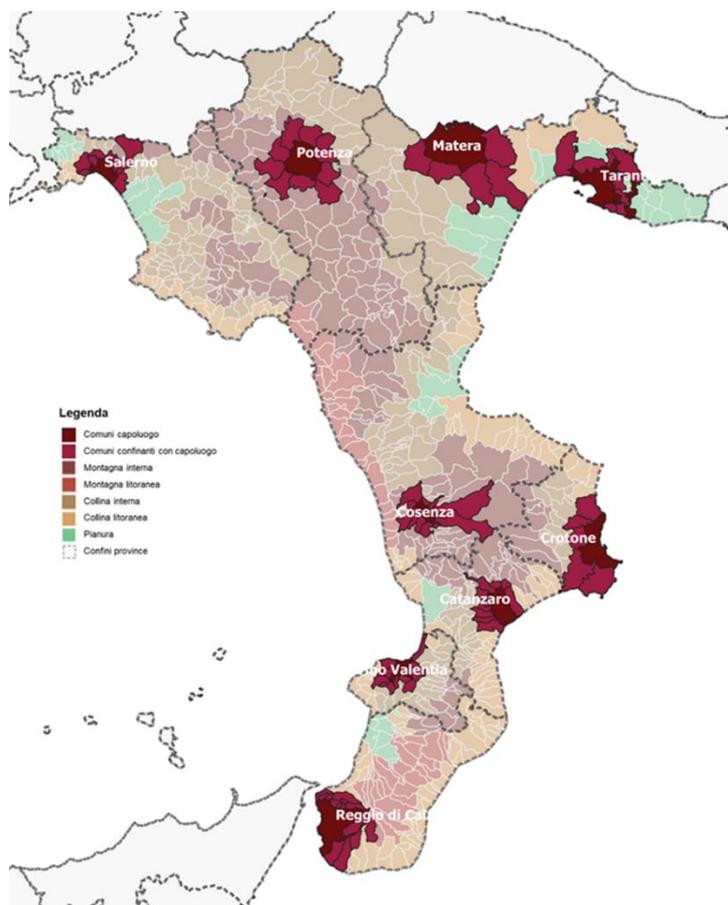


Figura 3 - Rappresentazione grafica dei cluster geografici identificati modificare colori capoluogo e confinanti capoluogo in azzurro scuro e chiaro

Le serie storiche della popolazione sono state, pertanto, analizzate in funzione dei cluster geografici precedentemente identificati.

Le tabelle successive riportano i valori di popolazione dal 2014 al 2019 rispettivamente della Regione Campania, della Regione Puglia, della Regione Basilicata e della Regione Calabria suddivisi in funzione dei relativi cluster geografici individuati.

*Tabella 7 - Popolazione della Regione Campania per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT*

Campania - Provincia di Salerno		Popolazione residente					Δ % 2019 vs 2014	CAGR 2014 – 2019	
		2014	2015	2016	2017	2018			2019
Comune di Salerno		133.885	135.603	135.261	134.850	133.970	133.364	-0,39%	-0,08%
Comuni confinanti con il Comune di Salerno		138.436	138.599	138.290	138.021	137.755	137.609	-0,60%	-0,12%
Montagna interna	>15.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
	<15.000 abitanti	48.823	48.317	47.723	47.166	46.518	45.909	-5,97%	-1,22%
Montagna litoranea	>15.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
	<15.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
Collina interna	>15.000 abitanti	38.824	38.854	39.025	39.223	39.504	39.549	1,87%	0,37%
	<15.000 abitanti	223.422	222.859	221.971	221.038	219.794	218.681	-2,12%	-0,43%
Collina litoranea	>15.000 abitanti	45.383	45.533	45.744	45.867	46.243	46.080	1,54%	0,31%
	<15.000 abitanti	95.621	96.165	95.963	95.939	95.702	95.490	-0,14%	-0,03%
Pianura	>15.000 abitanti	310.900	311.919	311.906	311.888	311.623	311.358	0,15%	0,03%
	<15.000 abitanti	70.191	70.660	70.623	70.739	70.654	70.473	0,40%	0,08%
<b>Totale Campania</b>		<b>5.869.965</b>	<b>5.861.529</b>	<b>5.850.850</b>	<b>5.839.084</b>	<b>5.826.860</b>	<b>5.801.692</b>	<b>-1,16%</b>	<b>-0,23%</b>
Provincia di Salerno		1.105.485	1.108.509	1.106.506	1.104.731	1.101.763	1.098.513	-0,63%	-0,13%

*Tabella 8 - Popolazione della Regione Puglia per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT*

Puglia – Provincia di Taranto		Popolazione residente					Δ % 2019 vs 2014	CAGR 2014 – 2019	
		2014	2015	2016	2017	2018			2019
Comune di Taranto		203.257	202.016	201.100	199.561	198.283	196.702	-3,22%	-0,65%
Comuni confinanti con il Comune di Taranto		127.491	127.521	127.057	126.787	126.167	125.706	-1,40%	-0,28%
Montagna interna	>15.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
	<15.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
Montagna litoranea	>15.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
	<15.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
Collina interna	>15.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
	<15.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
Collina litoranea	>15.000 abitanti	120.885	120.545	120.207	119.816	119.298	118.720	-1,79%	-0,36%
	<15.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
Pianura	>15.000 abitanti	64.315	64.064	63.695	63.613	63.340	62.949	-2,12%	-0,43%
	<15.000 abitanti	74.333	74.221	74.002	73.702	73.231	72.679	-2,23%	-0,45%
<b>Totale Puglia</b>		<b>4.090.266</b>	<b>4.090.105</b>	<b>4.077.166</b>	<b>4.063.888</b>	<b>4.048.242</b>	<b>4.029.053</b>	<b>-1,50%</b>	<b>-0,30%</b>
Provincia di Taranto		590.281	588.367	586.061	583.479	580.319	576.756	-2,29%	-0,46%

Tabella 9 - Popolazione della Regione Basilicata per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT

Basilicata	Popolazione residente						Δ % 2019 vs 2014	CAGR 2014 – 2019	
	2014	2015	2016	2017	2018	2019			
Comune di Potenza	67.403	67.348	67.122	67.168	67.211	66.769	-0,94%	-0,19%	
Comuni confinanti con il Comune di Potenza	45.926	45.654	45.555	45.274	44.887	44.603	-2,88%	-0,58%	
Comune di Matera	60.556	60.524	60.436	60.351	60.403	60.404	-0,25%	-0,05%	
Comuni confinanti con il Comune di Matera	53.019	52.765	52.582	52.427	52.048	51.819	-2,26%	-0,46%	
Montagna interna	>10.000 abitanti	13.109	13.033	12.919	12.804	12.694	12.558	-4,20%	-0,86%
	<10.000 abitanti	126.337	125.371	124.286	122.890	121.608	120.161	-4,89%	-1,00%
Montagna litoranea	>10.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
	<10.000 abitanti	10.342	10.311	10.222	10.159	10.116	10.006	-3,25%	-0,66%
Collina interna	>10.000 abitanti	56.903	56.668	56.486	56.423	56.257	55.887	-1,79%	-0,36%
	<10.000 abitanti	121.354	120.495	119.553	118.153	116.914	115.464	-4,85%	-0,99%
Collina litoranea	>10.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
	<10.000 abitanti	-	-	-	-	-	-	-	-
Pianura	>10.000 abitanti	46.771	47.550	47.534	47.692	47.749	47.836	2,28%	0,45%
	<10.000 abitanti	14.778	14.891	14.921	14.828	14.832	14.821	0,29%	0,06%
<b>Totale Basilicata</b>	<b>578.391</b>	<b>576.619</b>	<b>573.694</b>	<b>570.365</b>	<b>567.118</b>	<b>562.869</b>	<b>-2,68%</b>	<b>-0,54%</b>	
Provincia di Potenza	377.258	375.314	373.097	370.680	368.251	364.960	-3,26%	-0,66%	
Provincia di Matera	201.133	201.305	200.597	199.685	198.867	197.909	-1,60%	-0,32%	

Tabella 10 - Popolazione della Regione Calabria per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT

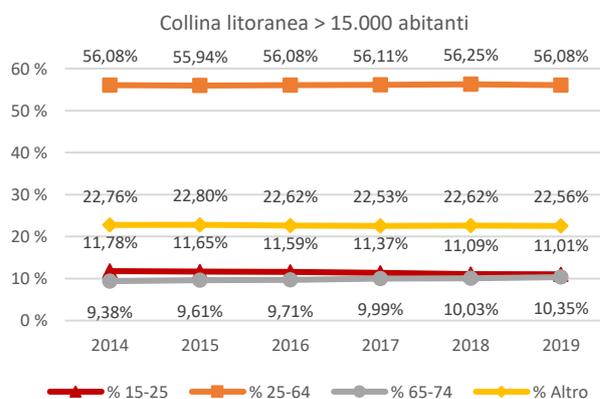
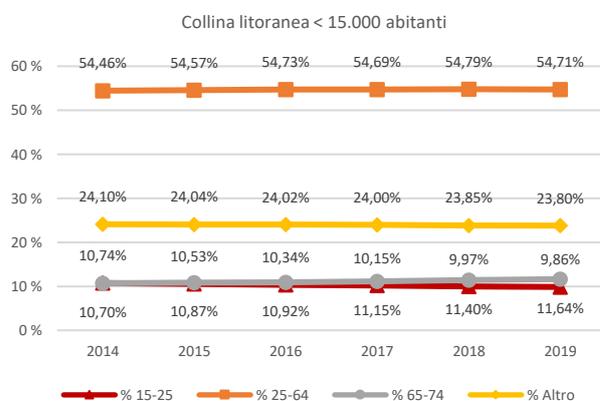
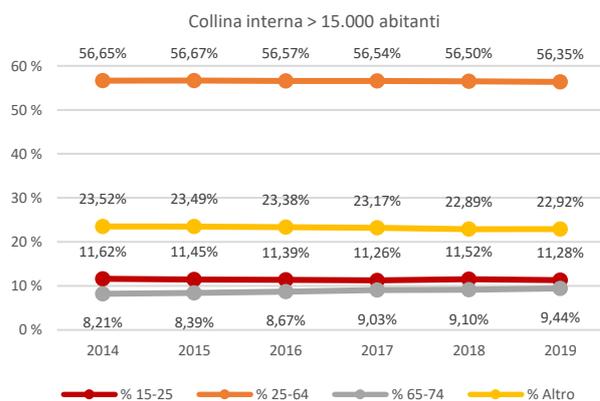
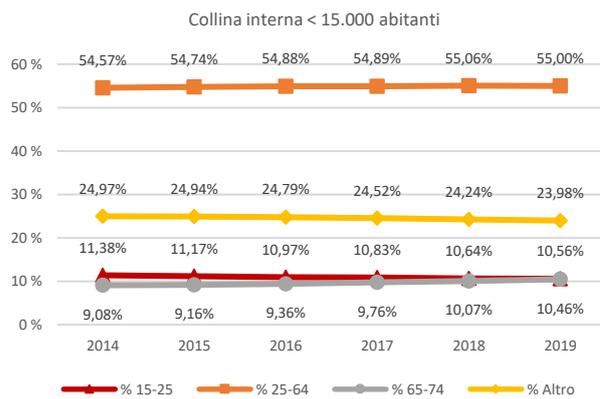
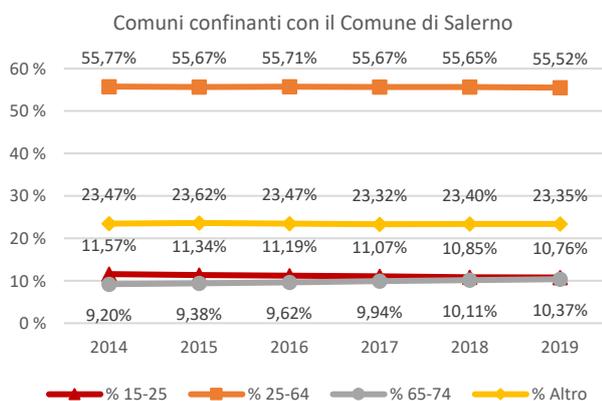
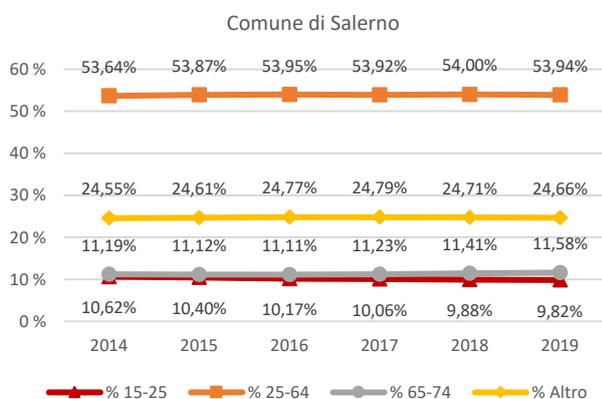
Calabria	Popolazione residente						Δ % 2019 vs 2014	CAGR 2014 – 2019	
	2014	2015	2016	2017	2018	2019			
Comune di Cosenza	67.910	67.679	67.546	67.563	67.239	67.270	-0,94%	-0,19%	
Comuni confinanti con il Comune di Cosenza	86.404	86.567	86.457	86.484	86.571	86.200	-0,24%	-0,05%	
Comune di Catanzaro	91.028	90.840	90.612	90.240	89.718	89.065	-2,16%	-0,44%	
Comuni confinanti con il Comune di Catanzaro	28.021	28.094	27.909	27.900	27.745	27.515	-1,81%	-0,36%	
Comune di Crotona	60.741	61.131	62.178	63.455	63.941	64.710	6,53%	1,27%	
Comuni confinanti con il Comune di Crotona	43.381	43.627	43.611	43.646	43.593	43.448	0,15%	0,03%	
Comune di Reggio Calabria	184.937	183.974	183.035	182.551	181.447	180.369	-2,47%	-0,50%	
Comuni confinanti con il Comune di Reggio Calabria	40.011	39.769	39.619	39.362	39.061	38.659	-3,38%	-0,69%	
Comune di Vibo Valentia	33.675	33.897	33.941	33.742	33.642	33.455	-0,65%	-0,13%	
Comuni confinanti con il Comune di Vibo Valentia	34.242	34.374	34.427	34.663	34.926	34.818	1,68%	0,33%	
Montagna interna	>10.000 abitanti	38.835	38.525	38.230	37.850	37.501	37.077	-4,53%	-0,92%
	<10.000 abitanti	171.712	170.229	169.065	167.771	166.122	164.407	-4,25%	-0,87%
Montagna litoranea	>10.000 abitanti	58.276	58.320	57.960	57.748	57.443	57.393	-1,52%	-0,30%
	<10.000 abitanti	139.389	138.897	138.152	137.279	136.392	135.530	-2,77%	-0,56%
Collina interna	>10.000 abitanti	51.801	52.020	52.112	52.242	52.378	52.412	1,18%	0,23%
	<10.000 abitanti	193.950	192.424	190.892	189.212	186.992	185.019	-4,60%	-0,94%
Collina litoranea	>10.000 abitanti	177.750	177.871	177.381	176.926	176.613	176.454	-0,73%	-0,15%
	<10.000 abitanti	287.647	287.566	286.611	285.654	284.480	282.978	-1,62%	-0,33%
Pianura	>10.000 abitanti	139.416	139.527	139.550	139.658	139.457	139.016	-0,29%	-0,06%
	<10.000 abitanti	51.407	51.300	51.233	51.182	51.426	51.336	-0,14%	-0,03%
<b>Totale CALABRIA</b>	<b>1.980.533</b>	<b>1.976.631</b>	<b>1.970.521</b>	<b>1.965.128</b>	<b>1.956.687</b>	<b>1.947.131</b>	<b>-1,69%</b>	<b>-0,34%</b>	
Provincia di Cosenza	719.345	717.535	714.400	711.739	708.702	705.753	-1,89%	-0,38%	
Provincia di Catanzaro	363.979	363.707	363.057	362.343	360.823	358.316	-1,56%	-0,31%	
Provincia di Crotona	174.068	174.328	174.712	175.566	175.061	174.980	0,52%	0,10%	
Provincia di Reggio Calabria	559.759	557.993	555.836	553.861	551.212	548.009	-2,10%	-0,42%	
Provincia di Vibo Valentia	163.382	163.068	162.516	161.619	160.889	160.073	-2,03%	-0,41%	

Sono stati, infine, indagati gli andamenti della ripartizione percentuale della popolazione rispetto alle seguenti fasce di età (o cluster):

- 15-24 anni;
- 25-64 anni;
- 65-75 anni;
- “Altro”, ovvero l’aggregazione delle fasce di età: <14 anni e >75.

I risultati ottenuti sono riportati nei grafici seguenti.

### 2.2.1.1 Regione Campania



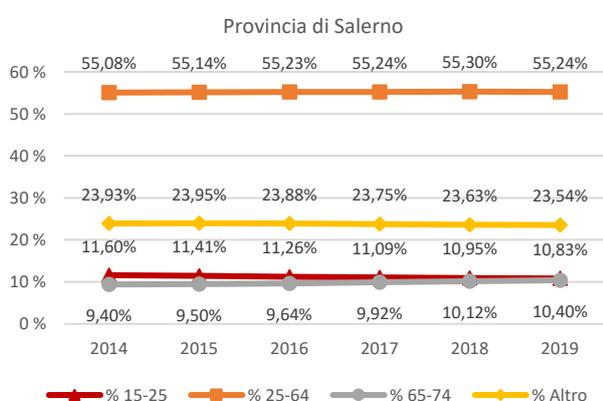
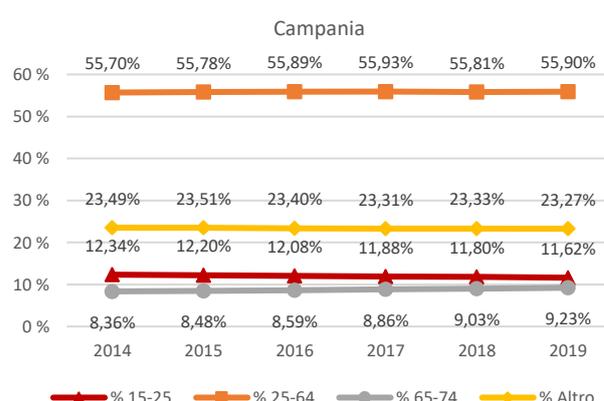
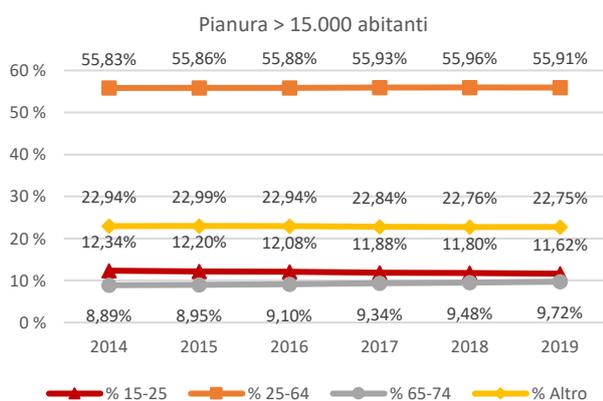
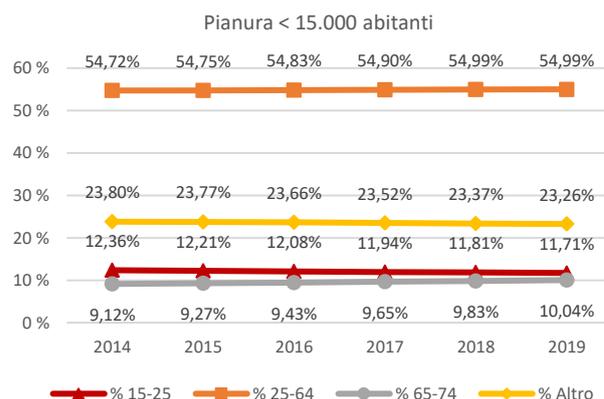
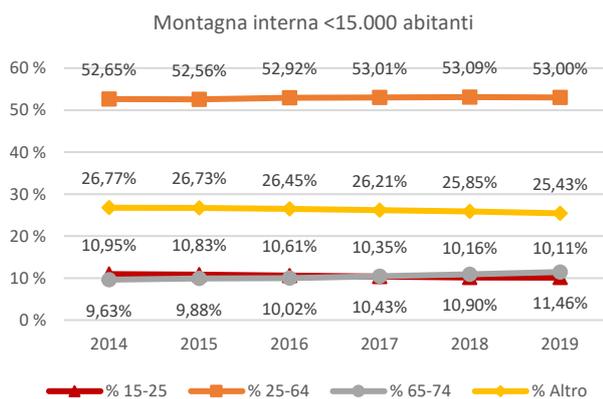
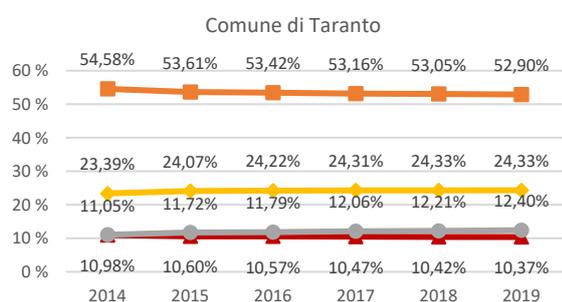


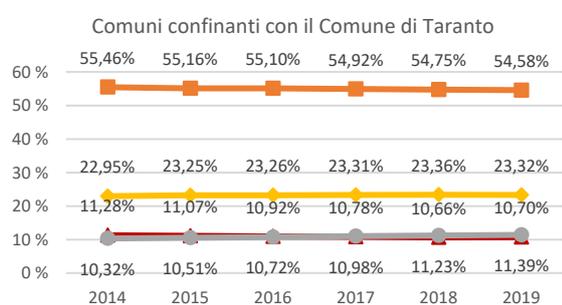
Figura 4 - Andamento della ripartizione % della popolazione per fascia d'età e per cluster geografico dal 2014 al 2019 nella Regione Campania. Fonte: ISTAT

I grafici in Figura 4 mostrano una leggera crescita del cluster relativo alla fascia di età 65-74 e una lenta decrescita della popolazione in fascia di età 15-25 sul territorio campano. La curva che descrive l'andamento della popolazione facente parte di quest'ultimo cluster, si colloca quasi omogeneamente sul territorio (pianura, collina, etc.) al di sopra di quella del 65-74. Il dato relativo al cluster 25-64 ha invece subito pochi scostamenti dal valore del 2014

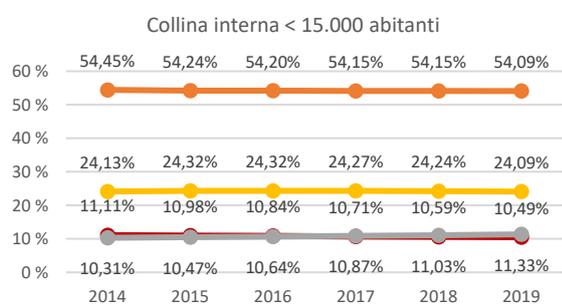
## 2.2.1.2 Regione Puglia



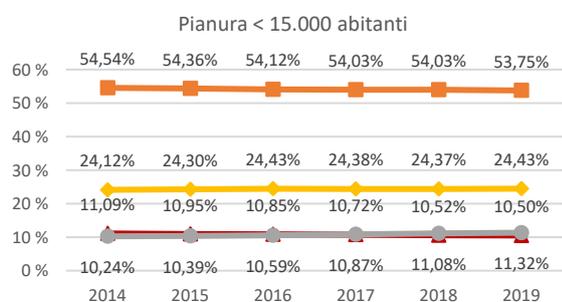
— % 15-24 — % 25-64 — % 65-74 — % Altro



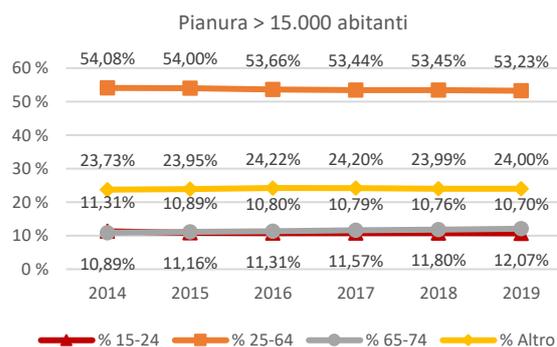
— % 15-24 — % 25-64 — % 65-74 — % Altro



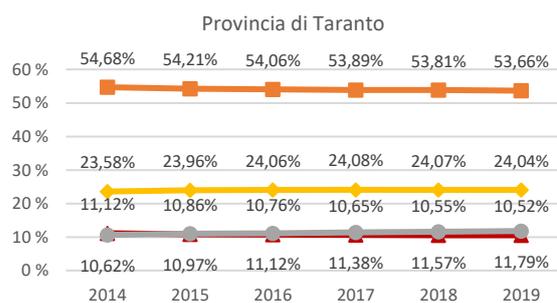
— % 15-24 — % 25-64 — % 65-74 — % Altro



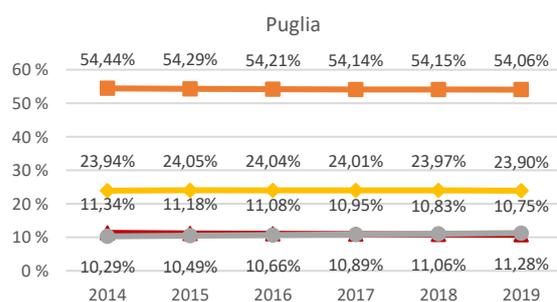
— % 15-24 — % 25-64 — % 65-74 — % Altro



— % 15-24 — % 25-64 — % 65-74 — % Altro



— % 15-24 — % 25-64 — % 65-74 — % Altro

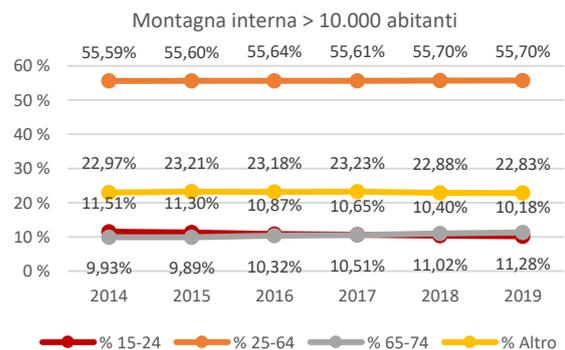
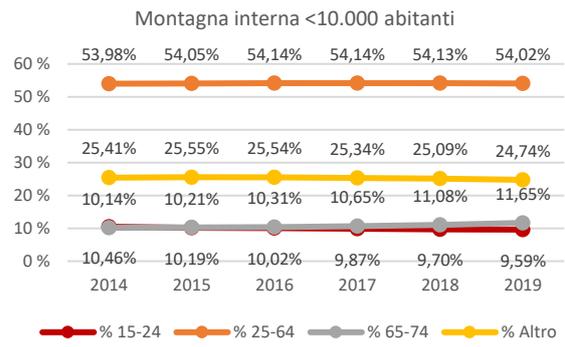
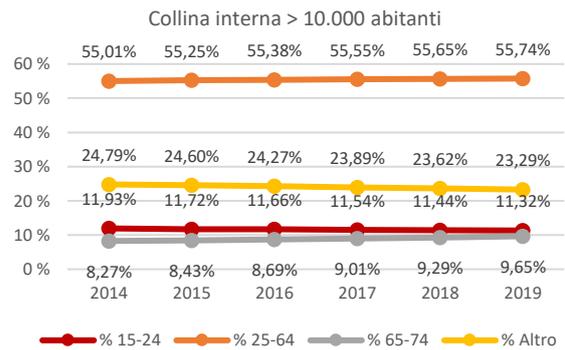
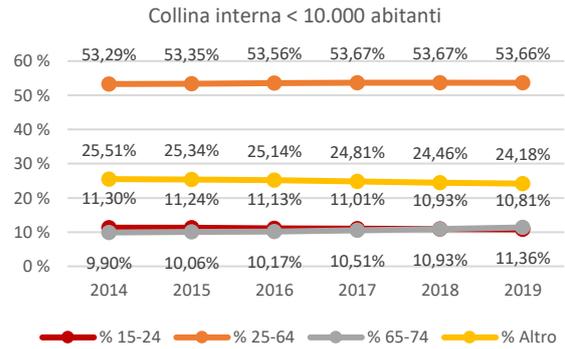
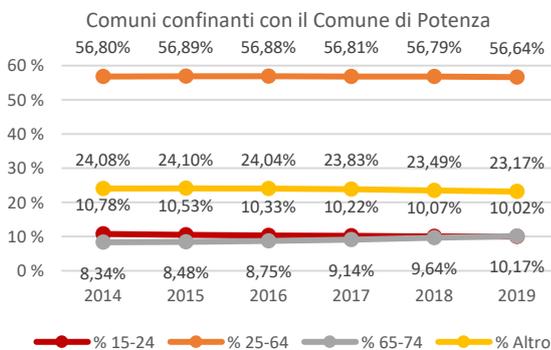
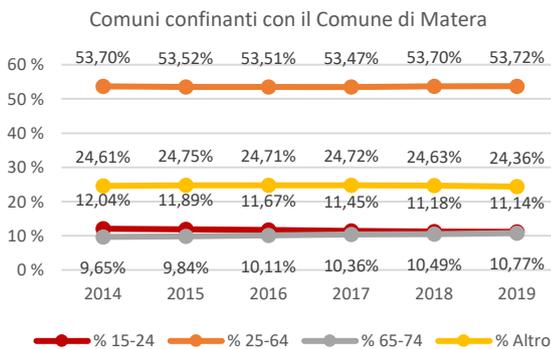
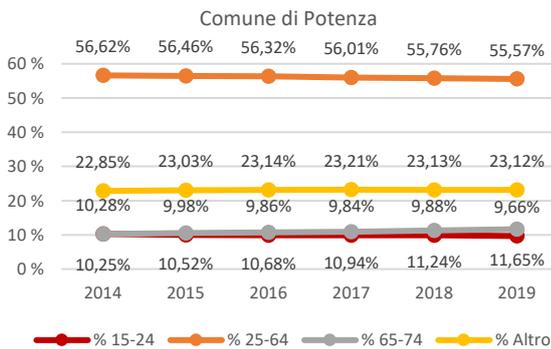
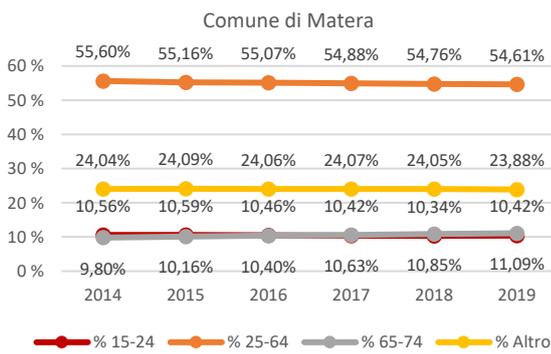


— % 15-24 — % 25-64 — % 65-74 — % Altro

Figura 5 - Andamento della ripartizione % della popolazione per fascia d'età e per cluster geografico dal 2014 al 2019 nella Regione Puglia. Fonte: ISTAT

In Figura 5 sono riportati i valori relativi alla regione Puglia. Diversamente dalla tendenza registrata in precedenza per la regione Campania, nel comune di Taranto si è verificata una decrescita del valore relativo al rapporto 25-64 sul totale. Ad ogni modo, il trend da evidenziare è quello che coinvolge i cluster 15-24 e 65-74. Se nel 2014 la percentuale di più giovani superava la percentuale di coloro i quali appartenevano al cluster 65-74, nel 2019 non è più vero né in Puglia, né a Taranto, tanto meno nei comuni facenti parte di quest'ultima provincia. Tutto ciò è spiegabile dalla combinazione dei due fenomeni spiegati in precedenza: le migrazioni dal sud verso il nord e il calo delle natalità.

### 2.2.1.3 Regione Basilicata



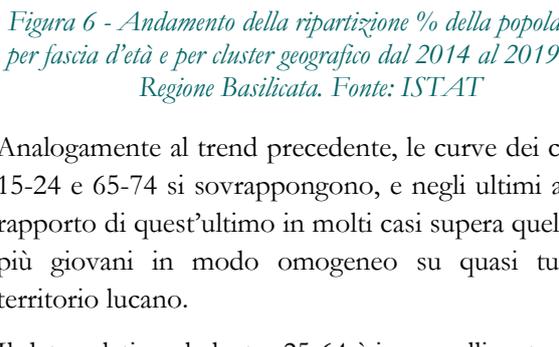
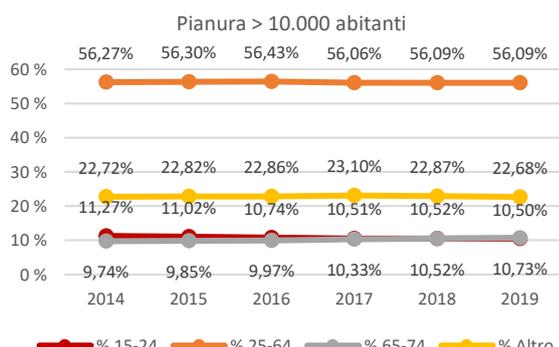
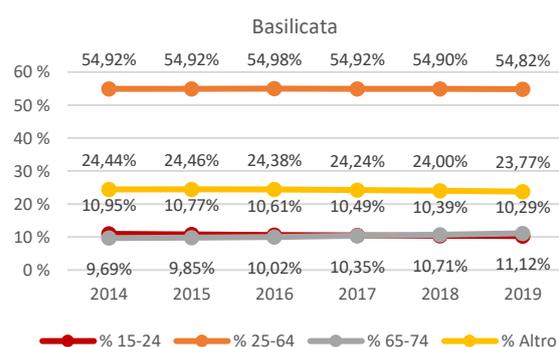
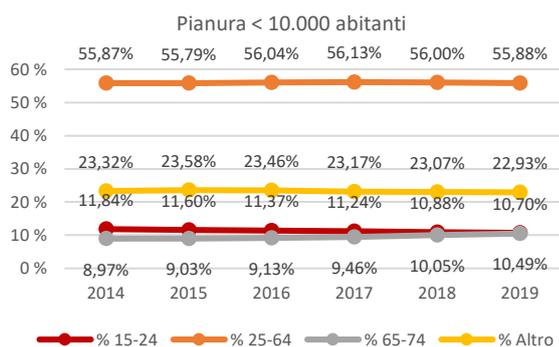
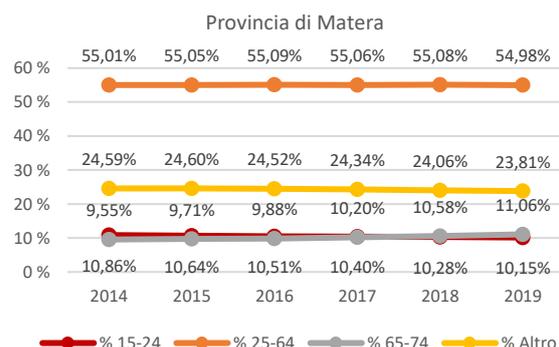
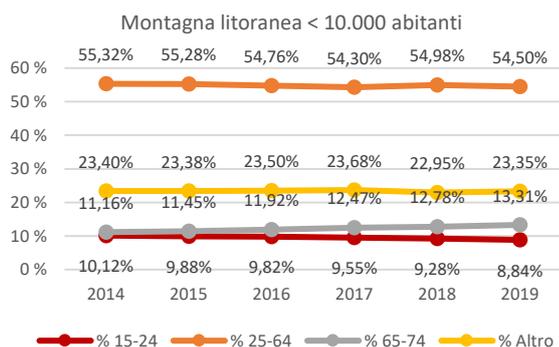
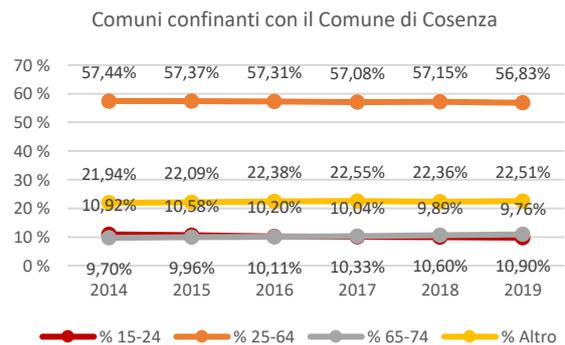
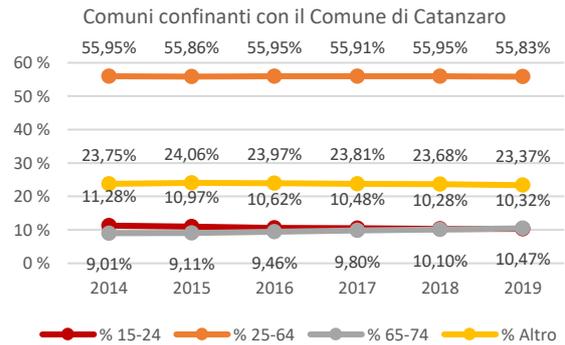
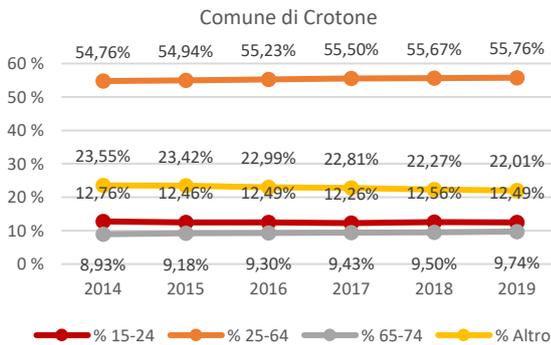
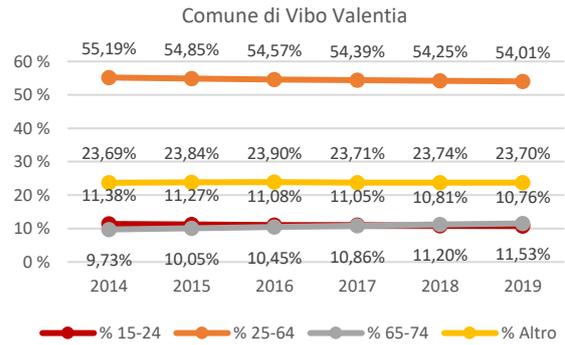
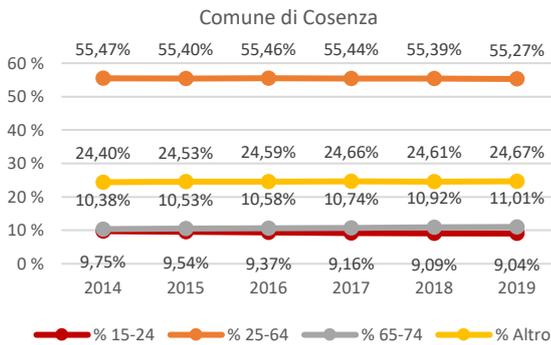
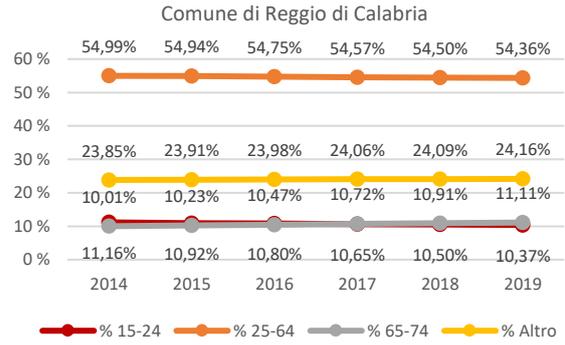
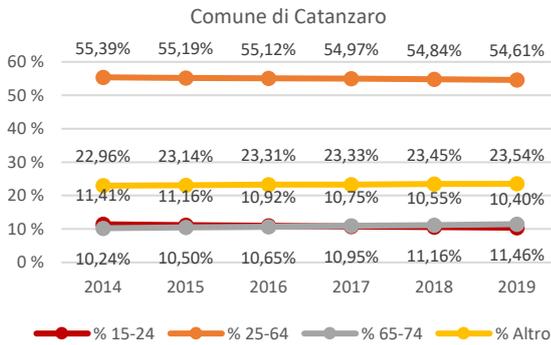


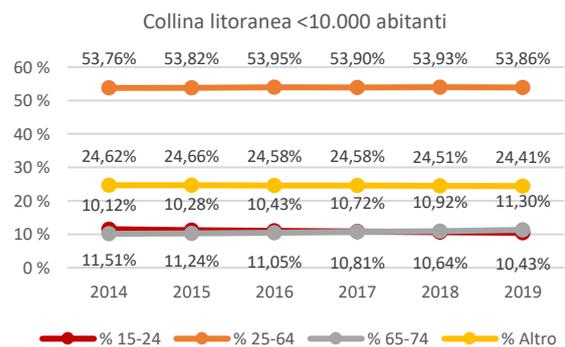
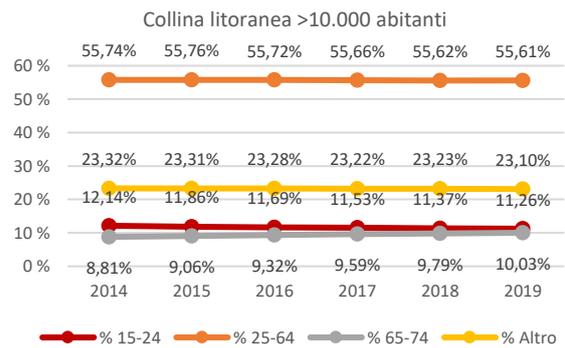
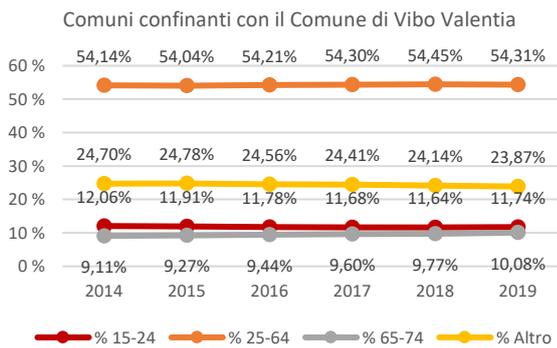
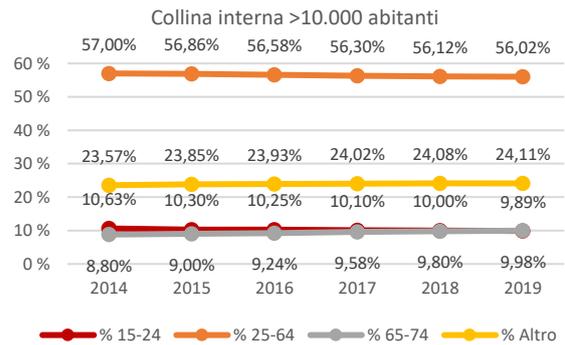
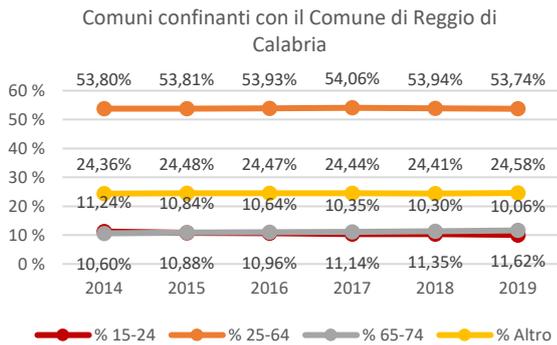
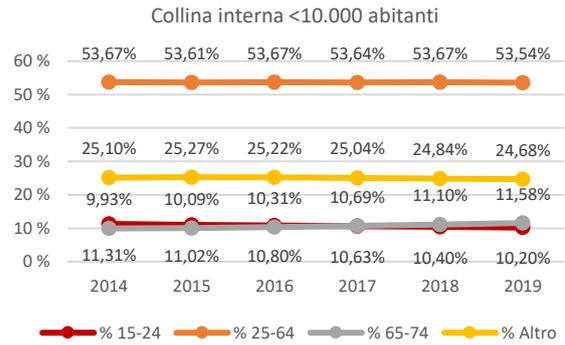
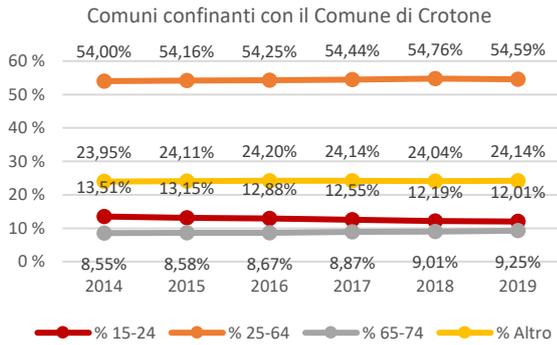
Figura 6 - Andamento della ripartizione % della popolazione per fascia d'età e per cluster geografico dal 2014 al 2019 nella Regione Basilicata. Fonte: ISTAT

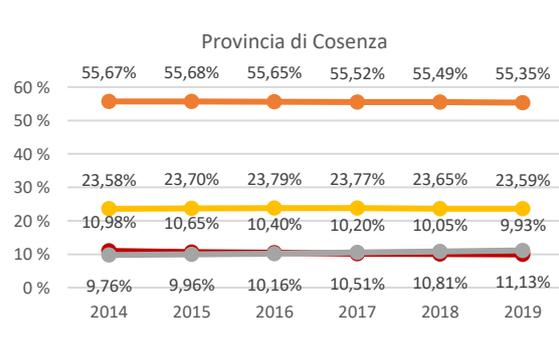
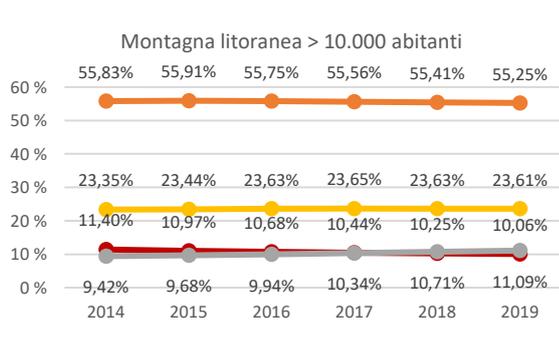
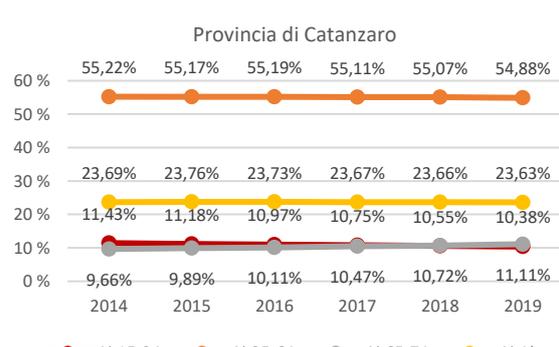
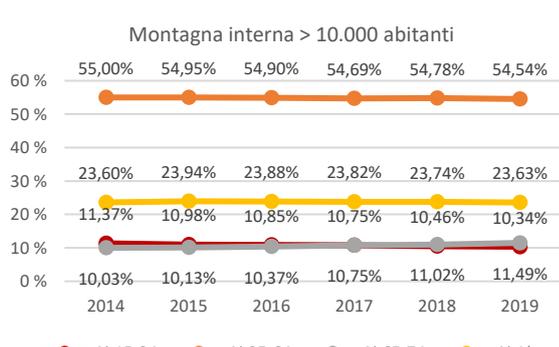
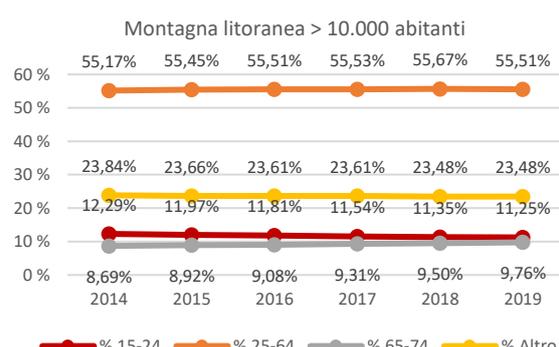
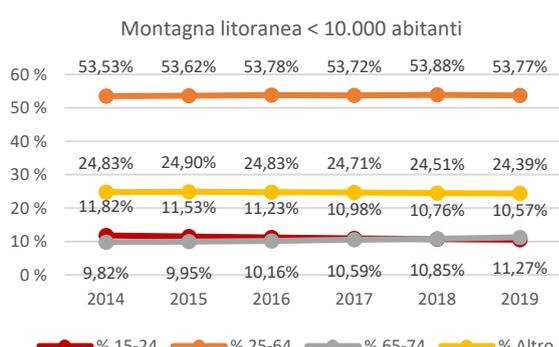
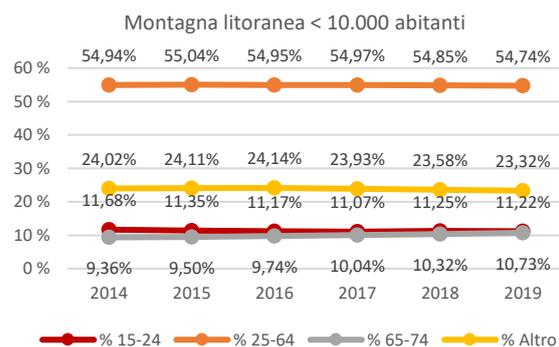
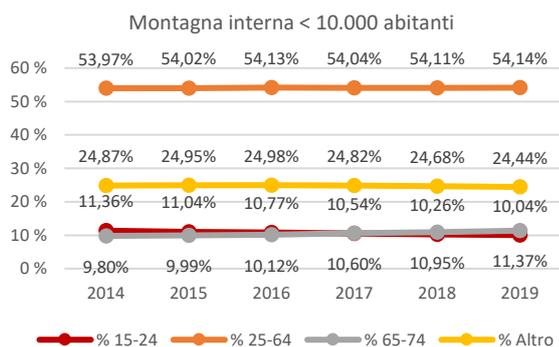
Analogamente al trend precedente, le curve dei cluster 15-24 e 65-74 si sovrappongono, e negli ultimi anni il rapporto di quest'ultimo in molti casi supera quello dei più giovani in modo omogeneo su quasi tutto il territorio lucano.

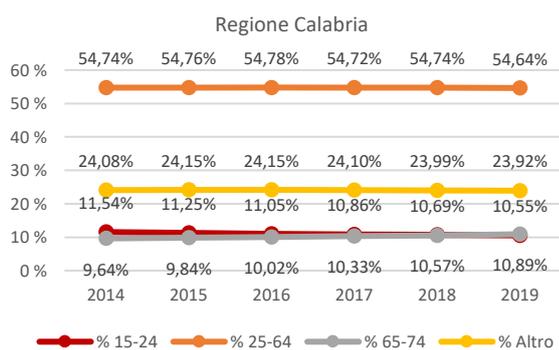
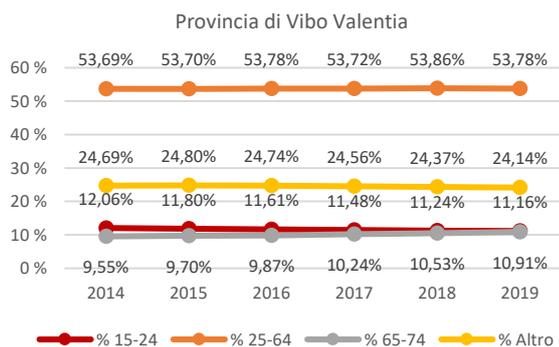
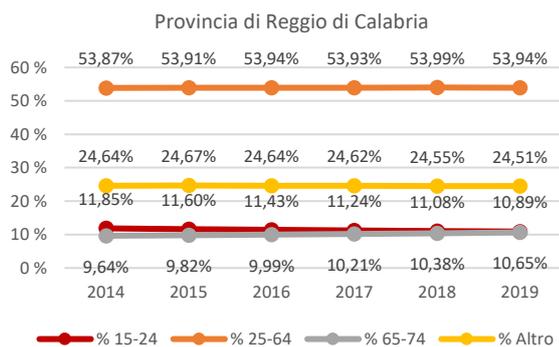
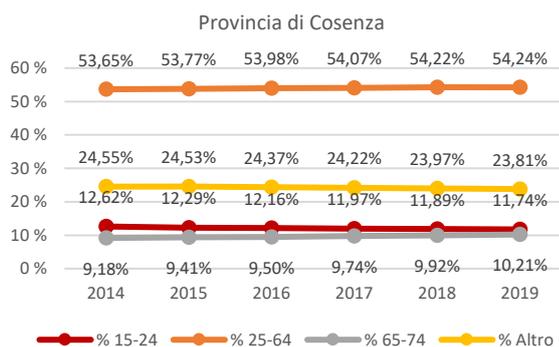
Il dato relativo al cluster 25-64 è invece allineato con il dato registrato sin qui nei territori coinvolti nell'area di studio.

2.2.1.4 Regione Calabria









La regione Calabria conferma le analisi e le considerazioni fatte prima per le altre aree coinvolte nell'analisi. La curva che fotografa l'evoluzione demografica del cluster 25-64 è sostanzialmente piatta, mentre si mantiene il fenomeno di un progressivo invecchiamento della popolazione.

Questi dati raccontano un fenomeno non circoscrittibile alle sole aree coinvolte ma spalmato sull'intero territorio nazionale. Negli ultimi anni è infatti calato il numero di nuove nascite ed è aumentata la vita media delle persone, fenomeni che spiegano l'andamento di queste 4 curve e dei loro scostamenti.

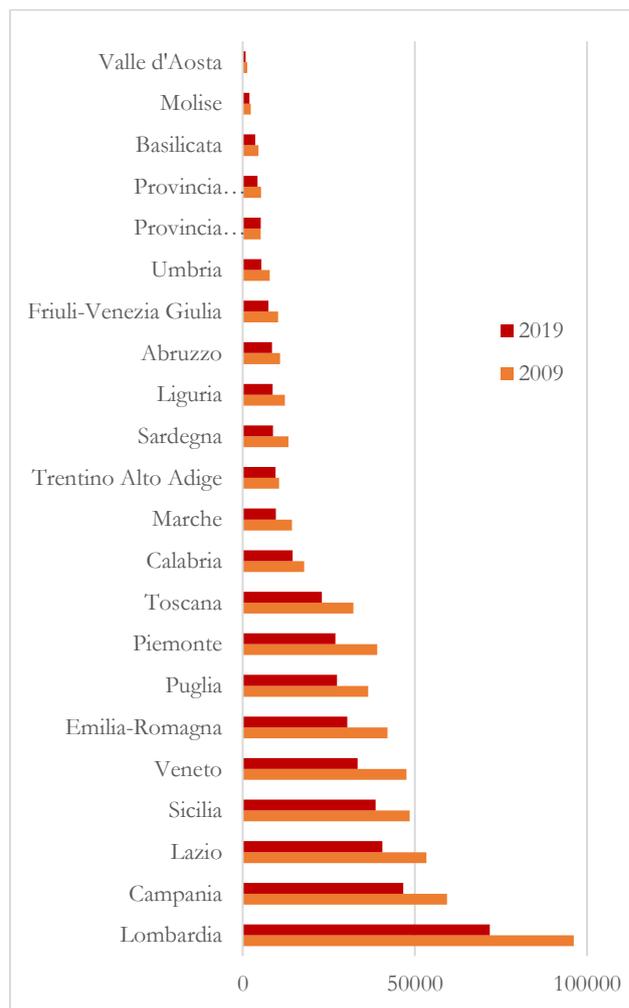


Figura 7 – Nuovi nati 2009 vs 2019; Fonte: ISTAT, 2021

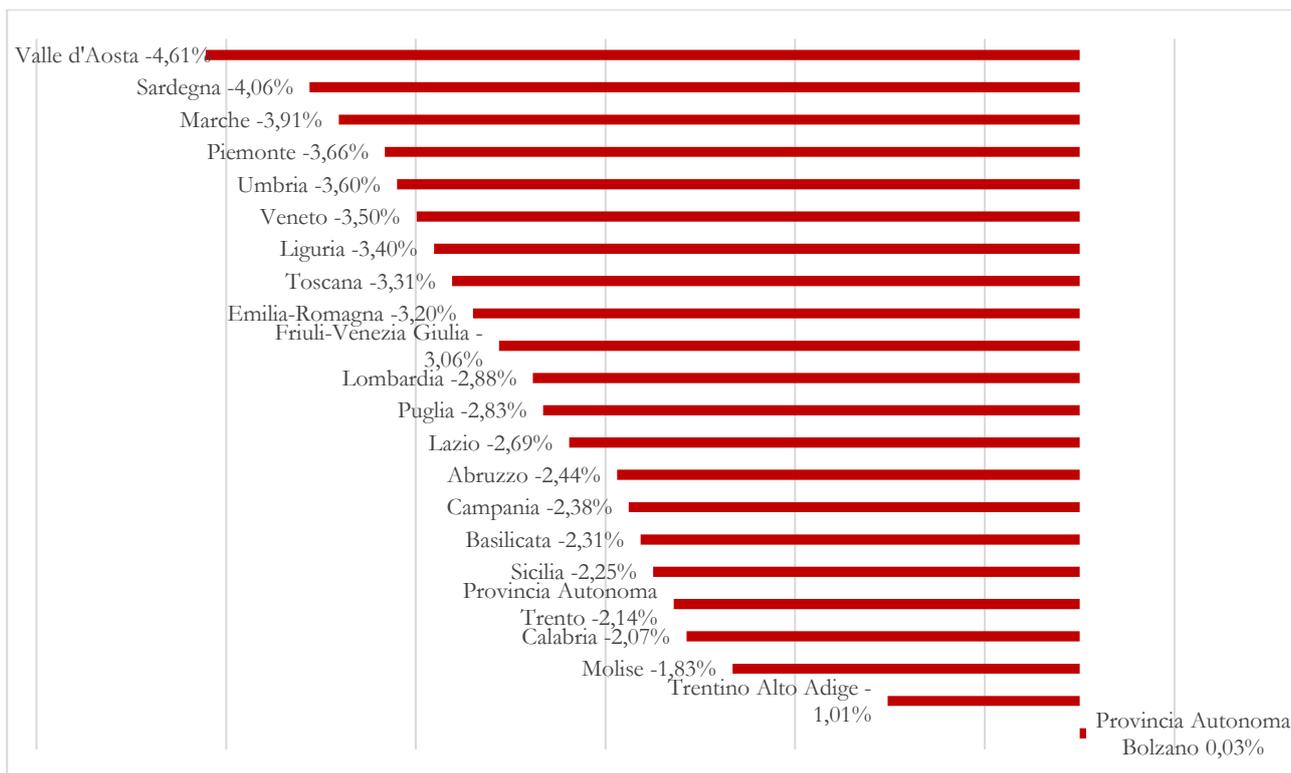


Figura 8 – CAGR 2009 – 2019 Nuovi Nati, Fonte: ISTAT, 2021

Il comune di Crotone, i comuni ad esso confinanti, i comuni confinanti con Vibo Valentia, i comuni di collina e montagna litoranea con un numero di abitanti maggiore di 10.000, di montagna litoranea e interna con un numero di abitanti inferiore a 10.000, le province di Cosenza, Reggio di Calabria e Vibo Valentia sono le aree della Calabria in cui si registra, al termine del 2019, una percentuale di popolazione di 15-24 maggiore degli over 75.

Mentre la collina interna con un numero di abitanti superiore a 10.000 registra la più alta percentuale di 25-64 anni, il comune di Crotone è il comune con la più alta percentuale di popolazione 15-24.

Il minimo comune denominatore che lega le aree di studio è certamente il calo delle natalità e una sempre più frequente migrazione della popolazione giovane da sud verso nord. Questi fattori hanno determinato un'inversione delle proporzioni 15-25 a favore del cluster over 75 nella maggior parte dei territori coinvolti dallo studio.

## 2.2.2 VARIABILI ECONOMICHE

In

Tabella 11 e Tabella 12 sono riportati i valori del PIL, in milioni di euro, dal 2014 al 2019 relativi alle regioni e alle province appartenenti all'area di studio.

Tabella 11 - PIL in valore assoluto (mln €) nelle regioni e nelle province appartenenti all'area di studio dal 2014 al 2019. Fonte: EUROSTAT

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Δ % 2019 vs 2014	CAGR 2019 - 2014
<b>Campania</b>	100.287	102.607	105.488	107.776	109.077	109.631	9,32%	1,80%
Salerno	18.946	19.487	19.755	20.145	20.622	20.726	9,40%	1,81%
<b>Puglia</b>	70.868	72.324	73.673	74.999	76.427	77.475	9,32%	1,80%
Taranto	10.093	9.797	10.358	10.615	10.507	10.651	5,53%	1,08%
<b>Basilicata</b>	11.046	12.027	12.309	12.417	13.081	13.090	18,50%	3,45%
Potenza	7.722	8.606	8.704	8.796	9.280	9.286	20,26%	3,76%
Matera	3.324	3.421	3.605	3.622	3.801	3.804	14,43%	2,73%
<b>Calabria</b>	32.210	32.516	32.655	33.315	33.257	33.619	4,38%	0,86%
Cosenza	10.580	10.842	11.041	11.151	11.007	11.127	5,17%	1,01%
Crotone	2.728	2.722	2.889	3.052	3.087	3.120	14,39%	2,72%
Catanzaro	6.727	6.564	7.083	7.225	7.131	7.208	7,15%	1,39%
Vibo Valentia	2.397	2.443	2.457	2.478	2.523	2.551	6,42%	1,25%
Reggio di Calabria	9.778	9.945	9.185	9.409	9.510	9.613	-1,68%	-0,34%

Tabella 12 – Prodotto interno lordo con valori concatenati con anno di riferimento 2015 calcolato le periodo 2014 – 2019 Fonte: Istat

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Δ % 2019 vs 2014	CAGR 2019 - 2014
<b>Campania</b>	101.960 €	103.663 €	104.115 €	105.202 €	105.705 €	105.575 €	3,55%	0,70%
<b>Puglia</b>	70.011 €	70.761 €	71.284 €	71.794 €	72.592 €	73.064 €	4,36%	0,86%
<b>Basilicata</b>	11.134 €	12.121 €	12.404 €	12.464 €	12.822 €	12.855 €	15,46%	2,92%
<b>Calabria</b>	31.350 €	31.885 €	31.675 €	31.834 €	31.574 €	31.660 €	0,99%	0,20%

La Figura 9 mostra la variazione percentuale di PIL nominale della regione Campania comparandola con la variazione percentuale di PIL nominale della provincia di Salerno ed evidenzia una tendenza di crescita costante ma con comportamenti differenti, sino a convergere ad un medesimo tasso di crescita nel 2019 assestandosi intorno allo 0,5%.

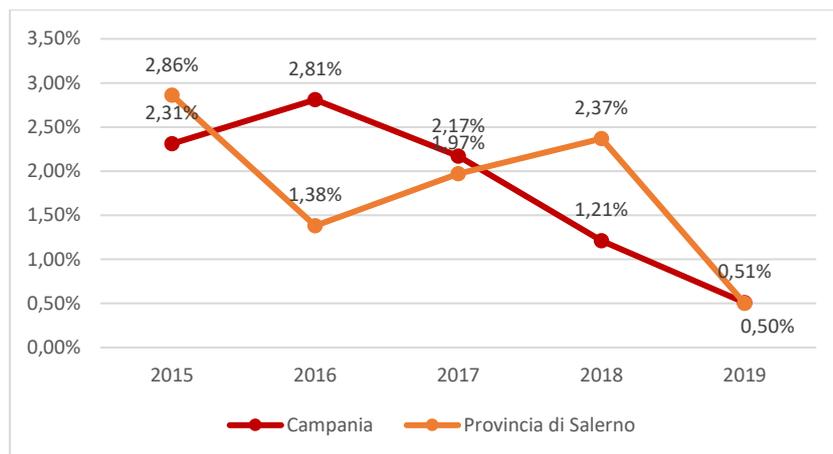


Figura 9 - Variazione % del PIL nominale nella Regione Calabria e nella provincia di Salerno. Fonte: EUROSTAT

La Figura 10 mette in luce il tasso di crescita del PIL nominale della Regione Puglia rispetto alla provincia di Taranto. Quest'ultima nel 2015 scontava un calo del PIL di circa il -3%, recuperando nell'anno successivo con un tasso di crescita del 5,73%. Mentre il tasso di crescita di quest'ultima è decisamente più altalenante, l'andamento della curva della Regione Puglia è più stabile.

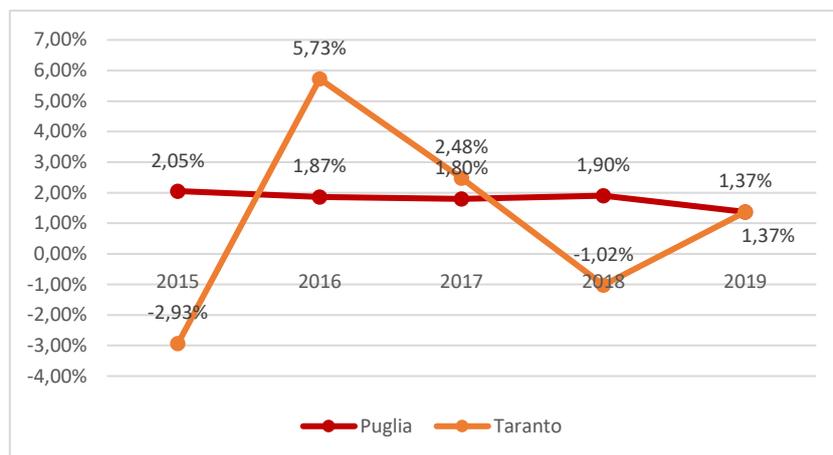


Figura 10 - Variazione % del PIL nominale nella Regione Puglia e nella provincia di Taranto. Fonte: EUROSTAT

La Figura 11 mostra invece i notevoli progressi del Prodotto Interno Lordo nominale nella Regione Basilicata, con un tasso di crescita a due cifre nel 2015 relativamente alla provincia di Potenza e più moderato se paragonato alla Provincia di Potenza ma in media con il trend delle altre regioni meridionali.

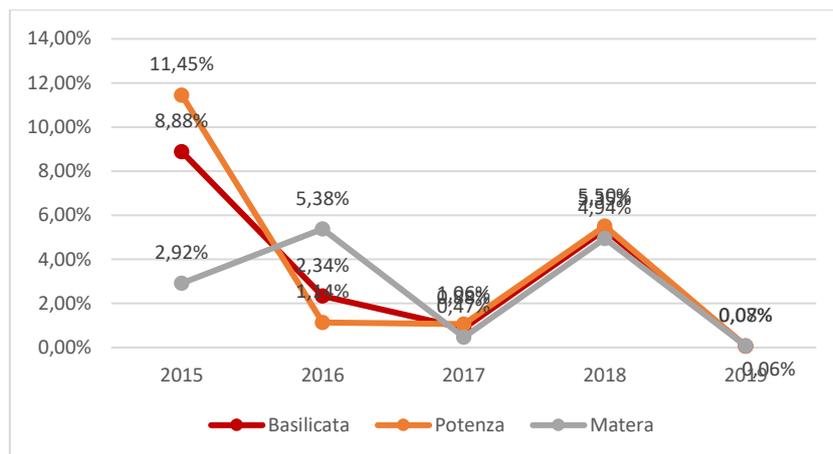


Figura 11 - Variazione % del PIL nominale nella Regione Basilicata e nelle province di Potenza e Matera. Fonte: EUROSTAT

Il quadro che si registra in Calabria (Figura 12) è più variegato, con trend di crescita simili ad eccezione del 2016 quando le Province di Reggio di Calabria e Catanzaro presentano un tasso di crescita simile in valore assoluto ma di segno opposto, a svantaggio della Provincia di Reggio di Calabria.

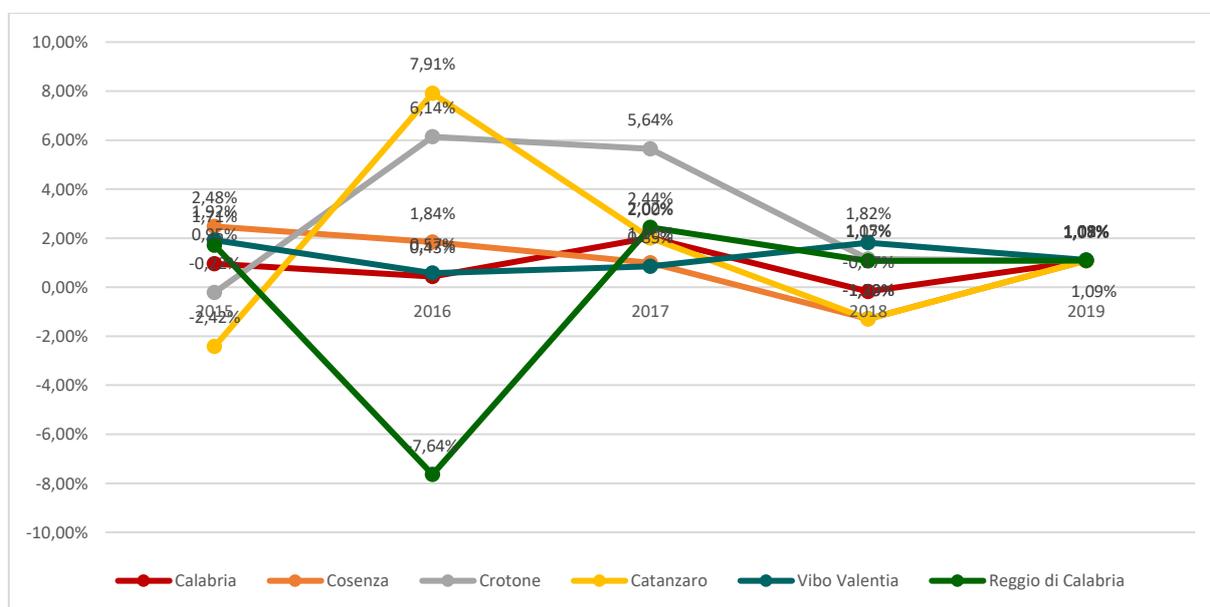


Figura 12 - Variazione % del PIL nominale nella Regione Calabria e nelle province di Cosenza, Crotona, Catanzaro, Vibo Valentia e Reggio di Calabria. Fonte: EUROSTAT

Mentre la Basilicata cresce ad un ritmo sostenuto (Tabella 12), con un tasso di crescita annuale composto (CAGR) 2019-2014 vicino al 3%, Campania e Puglia crescono ad un tasso inferiore e molto simile. La Calabria è la regione fanalino di coda tra quelle facenti parte dell'area di studio, con un tasso annuo di tasso di crescita annuale composto pari allo 0,20%.

### 2.2.3 LIVELLI DI OCCUPAZIONE

Per quanto riguarda il numero di occupati sul territorio italiano, non essendo disponibili informazioni con livello di dettaglio comunale, è stata condotta un'analisi della provincia di Salerno per la Regione Campania, della provincia di Taranto per la Puglia, delle province di Potenza e Matera per la regione Basilicata e delle province di Cosenza, Catanzaro, Crotona, Reggio Calabria e Vibo Valentia per la Regione Calabria sulla base delle serie storiche 2014-2019 ISTAT del numero di occupati per provincia italiana in rapporto alla popolazione di fascia d'età 19-65 anni.

In Tabella 13 sono riportate le serie storiche dal 2014 al 2019 del rapporto tra il numero di occupati e la popolazione di fascia d'età 19-65 anni per le regioni e le province appartenenti all'area di studio.

Tabella 13 - Rapporto occupati/popolazione 19-65 anni nelle regioni e nelle province appartenenti all'area di studio dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT

Provincia	Rapporto occupati/popolazione 19-65 anni						Δ % 2019 vs 2014	CAGR 2019 - 2014
	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Salerno	0,47	0,48	0,50	0,51	0,50	0,48	2,13%	0,42%
Taranto	0,43	0,44	0,47	0,46	0,45	0,46	6,98%	1,36%
Potenza	0,51	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	3,92%	0,77%
Matera	0,48	0,51	0,54	0,53	0,52	0,56	16,67%	3,13%
Cosenza	0,40	0,43	0,43	0,44	0,46	0,47	17,50%	3,28%
Catanzaro	0,46	0,43	0,46	0,46	0,48	0,50	8,70%	1,68%
Reggio di Calabria	0,41	0,40	0,40	0,40	0,43	0,42	2,44%	0,48%
Crotone	0,41	0,39	0,42	0,42	0,42	0,40	-2,44%	-0,49%
Vibo Valentia	0,41	0,38	0,42	0,47	0,46	0,43	4,88%	0,96%

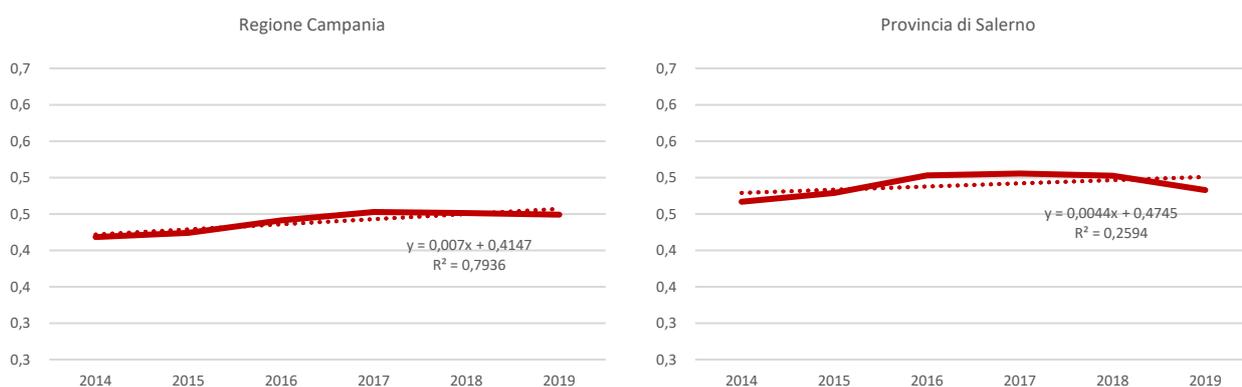


Figura 13 - Rapporto occupati/popolazione 19-65 anni nella Regione Campania e nella provincia di Salerno dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT

Dai grafici precedenti (Figura 13) si nota come la provincia di Salerno assuma un trend molto simile a quello regionale.



Figura 14 - Rapporto occupati/popolazione 19-65 anni nella Regione Puglia e nella provincia di Taranto dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT

Il grafico in Figura 14 mostra una tendenza di crescita costante del rapporto occupati/popolazione 19-65 anni nella regione Puglia mentre in Provincia di Taranto l'andamento è più altalenante.

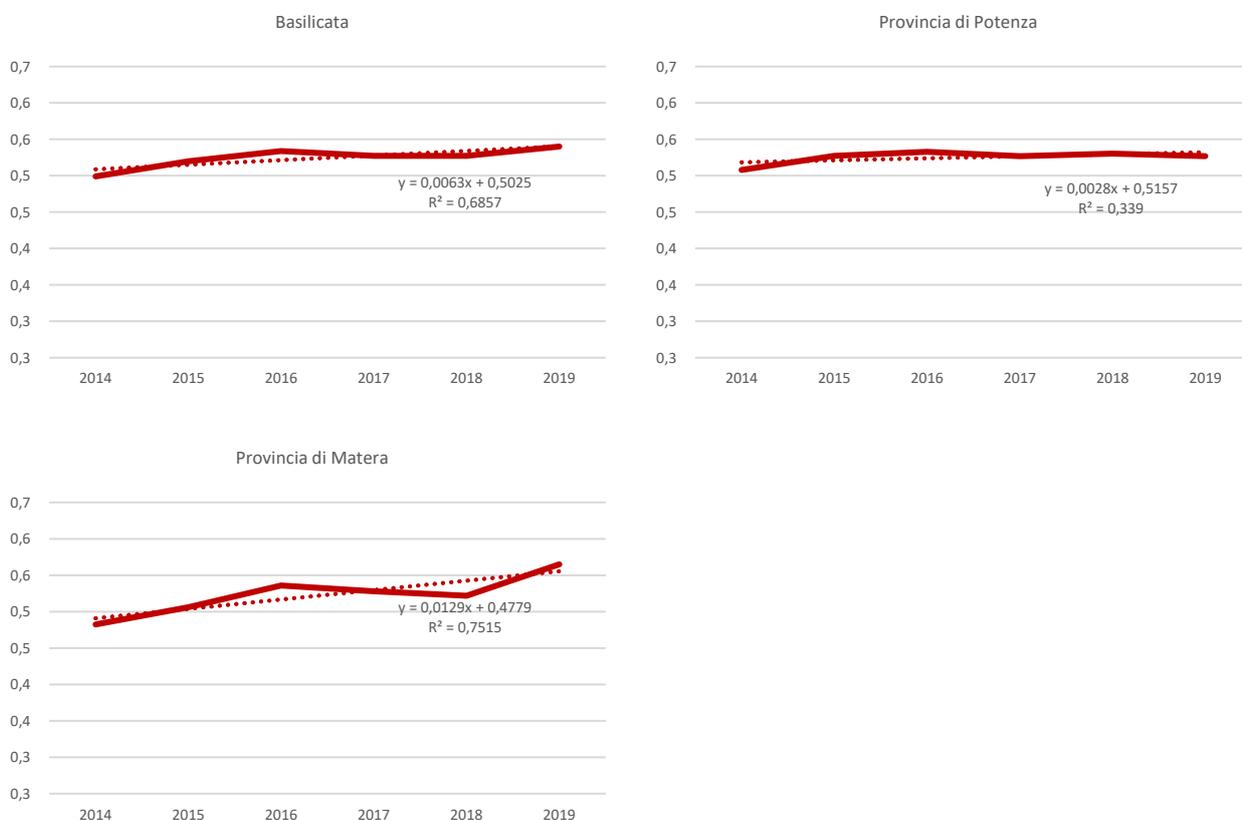


Figura 15 - Rapporto occupati/popolazione 19-65 anni nella Regione Basilicata e nelle provincie di Potenza e Matera dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT

Il confronto tra i grafici di Figura 13, Figura 14 e Figura 16 mostra un comportamento molto simile nelle regioni coinvolte nello studio. Focalizzandoci sulla Regione Basilicata, la provincia di Matera ha un andamento più variabile, che si allontana dal valore medio, in questo caso il dato regionale, mentre il dato della provincia di Potenza è decisamente più in linea.



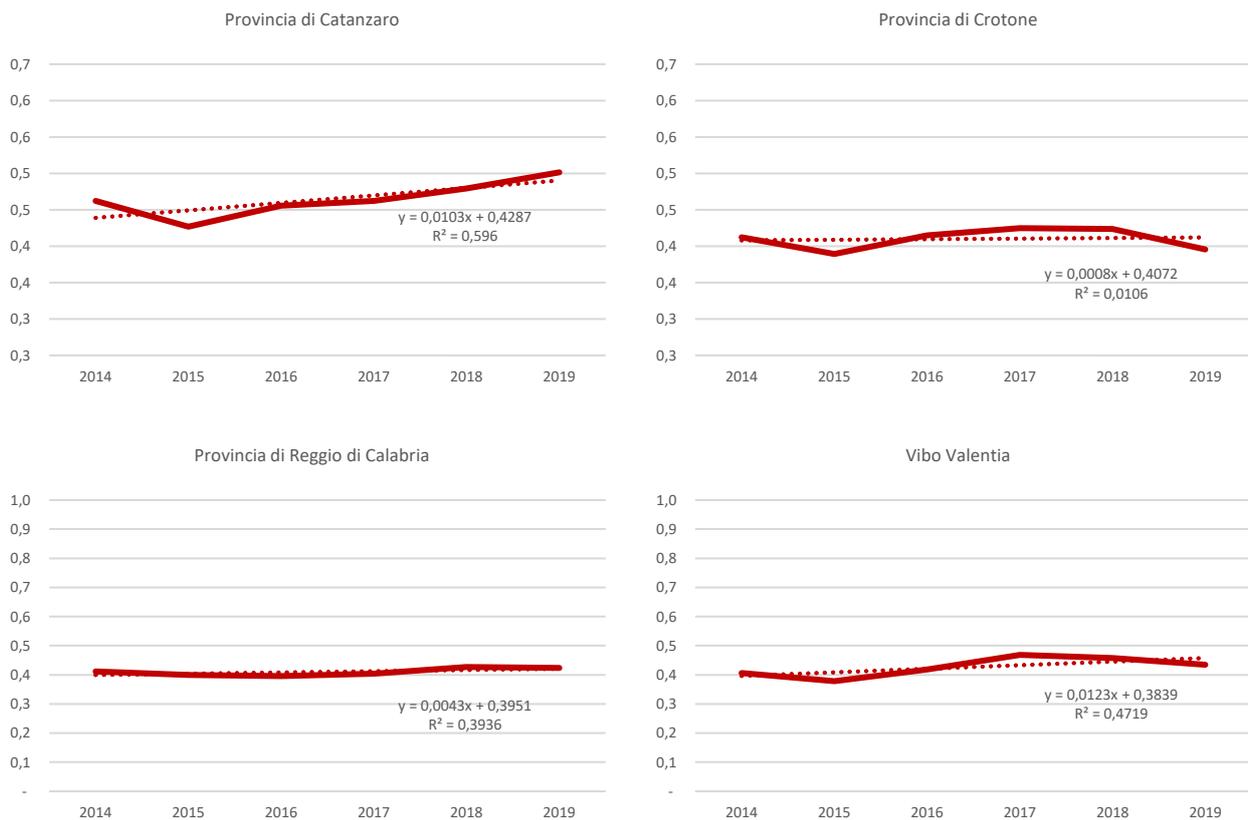


Figura 16 - Rapporto occupati/popolazione 19-65 anni nella Regione Calabria e nelle provincie di Cosenza, Catanzaro, Crotona, Reggio di Calabria e Vibo Valentia dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT

Dai precedenti grafici si nota come:

- in provincia di Cosenza il rapporto è in costante crescita dal 2016, a valle di un calo dopo il picco del 2015;
- la provincia di Catanzaro, insieme a quella di Cosenza, è la sola che raggiunge il 50% (dal 2018 Cosenza, dal 2019 quella di Catanzaro) nel rapporto occupati/popolazione 19-65 anni;
- la provincia di Crotona ha subito un calo nel 2015 e dal 2015 la curva ha un di crescita sino al 2017 per poi invertire la propria tendenza;
- la curva che descrive l'andamento del rapporto nella Provincia di Reggio di Calabria è invece piuttosto stazionaria;
- dopo il calo del 2015, la Provincia di Vibo Valentia è tornata a crescere fino ad invertire il trend dal 2019 analogamente a quanto avvenuto nella Provincia di Crotona.

Un'ulteriore analisi di dettaglio è stata effettuata relativamente alle province appartenenti all'area di studio, sulla base del numero di addetti delle unità locali delle imprese attive per comune (database ISTAT ASIA - Registro Statistico delle Imprese Attive).

Tale database classifica gli addetti rispetto ai Codici ATECO 2007. Essendo questi ultimi caratterizzati da un significativo livello di dettaglio, i dati sono stati aggregati secondo quanto riportato nella tabella seguente.

Tabella 14 - Corrispondenza codici ATECO 2007 – cluster settore economico

Codice ATECO 2007	ATECO 2007	Cluster settore economico
B	Estrazione di minerali da cave e miniere	2
C	Attività manifatturiere	2
D	Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	2
E	Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	2
F	Costruzioni	2
G	Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	3
I	Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	3
H	Trasporto e magazzinaggio	3
J	Servizi di informazione e comunicazione	4
K	Attività finanziarie e assicurative	4
L	Attività immobiliari	4
M	Attività professionali, scientifiche e tecniche	4
N	Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	4
P	Istruzione	5
Q	Sanità e assistenza sociale	5
R	Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	6
S	Altre attività di servizi	6

In particolare, il cluster ATECO 2 è relativo alle attività industriali, il 3 a commercio e trasporti, il 4 ai servizi privati, il 5 all'istruzione ed il 6 agli altri servizi pubblici.

Per quanto riguarda i comuni, invece, sono stati utilizzati i seguenti criteri di clusterizzazione:

- sono stati isolati i comuni capoluogo di provincia;
- sono stati aggregati in un unico cluster i comuni confinanti con ciascun capoluogo di provincia;
- sono stati aggregati per provincia i restanti comuni.

I risultati ottenuti sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 15 - Numero di addetti appartenenti al cluster 2 nelle aree in analisi tra il 2012 e il 2017. Fonte: ISTAT

	Cluster 2							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ % 2017 vs 2014	CAGR 2017 - 2014
Provincia di Salerno	62.077	58.392	56.270	56.999	59.316	58.370	3,73%	1,23%
Provincia di Taranto	41.302	39.427	38.550	37.613	37.957	37.041	-3,91%	-1,32%
<b>Basilicata</b>	43.372	41.671	39.041	41.570	42.892	42.653	9,25%	2,99%
Provincia di Potenza	30.989	30.118	27.867	30.385	31.492	31.349	12,50%	4,00%
Provincia di Matera	12.383	11.553	11.174	11.185	11.399	11.304	1,16%	0,39%
<b>Calabria</b>	72.954	66.974	62.457	63.223	65.856	62.678	0,35%	0,12%
Provincia di Cosenza	26.081	24.178	22.355	23.045	25.127	22.793	1,96%	0,65%
Provincia di Catanzaro	15.348	13.863	13.274	13.468	13.721	13.582	2,32%	0,77%
Provincia di Crotone	7.336	6.523	6.350	6.310	6.354	5.984	-5,76%	-1,96%
Provincia di Reggio Calabria	17.679	16.355	14.953	14.999	15.154	14.745	3,73%	1,23%
Provincia di Vibo Valentia	6.509	6.055	5.526	5.402	5.500	5.574	-3,91%	-1,32%

	Cluster 2							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ % 2017 vs 2014	CAGR 2017 - 2014
Comune di Salerno	6.713	6.401	5.996	5.782	6.322	6.054	0,97%	0,32%
Comuni confinanti con Salerno	7.307	6.709	6.442	6.637	6.956	6.882	6,83%	2,23%
Altri comuni Salerno	48.057	45.282	43.831	44.580	46.037	45.434	3,66%	1,20%
Comune di Taranto	21.807	20.901	20.562	20.587	20.316	19.384	-5,73%	-1,95%
Comuni confinanti con Taranto	6.680	6.428	6.539	6.000	6.331	6.498	-0,63%	-0,21%
Altri comuni Taranto	12.815	12.098	11.449	11.026	11.311	11.159	-2,53%	-0,85%
<b>Basilicata</b>	<b>43.372</b>	<b>41.671</b>	<b>39.041</b>	<b>41.570</b>	<b>42.892</b>	<b>42.653</b>	<b>9,25%</b>	<b>2,99%</b>
Comune di Potenza	4.131	3.922	3.860	3.945	4.049	3.887	0,70%	0,23%
Comuni confinanti con Potenza	3.947	3.777	3.608	3.432	3.369	3.365	-6,74%	-2,30%
Altri comuni Potenza	22.911	22.419	20.398	23.008	24.075	24.097	18,13%	5,71%
Comune di Matera	5.200	4.845	4.674	4.588	4.804	5.040	7,83%	2,54%
Comuni confinanti con Matera	3.051	3.044	2.788	2.657	2.596	2.489	-10,72%	-3,71%
Altri comuni Matera	4.132	3.664	3.713	3.939	3.999	3.775	1,67%	0,55%
<b>Calabria</b>	<b>72.954</b>	<b>66.974</b>	<b>62.457</b>	<b>63.223</b>	<b>65.856</b>	<b>62.678</b>	<b>0,35%</b>	<b>0,12%</b>
Comune di Cosenza	1.893	1.715	1.497	1.689	1.745	1.714	14,50%	4,62%
Comuni confinanti con Cosenza	3.990	3.699	3.412	3.705	4.960	3.748	9,85%	3,18%
Altri comuni Cosenza	20.199	18.764	17.446	17.652	18.423	17.331	-0,66%	-0,22%
Comune di Catanzaro	3.515	3.174	3.045	3.089	3.211	3.074	0,95%	0,32%
Comuni confinanti con Catanzaro	1.544	1.373	1.248	1.239	1.276	1.313	5,21%	1,71%
Altri comuni Catanzaro	10.289	9.316	8.981	9.140	9.234	9.195	2,38%	0,79%
Comune di Crotona	3.129	2.830	2.774	2.692	2.675	2.464	-11,18%	-3,87%
Comuni confinanti con Crotona	1.944	1.677	1.613	1.506	1.447	1.509	-6,45%	-2,20%
Altri comuni Crotona	2.264	2.017	1.963	2.113	2.231	2.011	2,45%	0,81%
Comune di Reggio Calabria	5.620	5.118	4.697	5.025	4.640	4.557	-2,98%	-1,00%
Comuni confinanti con Reggio Calabria	1.288	1.202	1.131	1.110	1.388	1.214	7,34%	2,39%
Altri comuni Reggio Calabria	10.770	10.035	9.125	8.863	9.127	8.974	-1,65%	-0,55%
Comune di Vibo Valentia	1.747	1.720	1.423	1.531	1.579	1.653	16,16%	5,12%
Comuni confinanti con Vibo Valentia	1.335	1.206	1.203	1.067	1.060	1.027	-14,63%	-5,14%
Altri comuni Vibo Valentia	3.428	3.129	2.900	2.804	2.862	2.894	-0,21%	-0,07%

La Tabella 15 registra una crescita superiore alla media delle restanti aree del cluster “Altri comuni Potenza” mentre presenta tassi di crescita annuali composti inferiori all’ -1% nelle seguenti aree: Comune di Reggio Calabria, Comune di Taranto, Comuni confinanti con Crotona, Comuni confinanti con Potenza, Comuni confinanti con Matera, Comune di Crotona, Comuni confinanti con Vibo Valentia.

Tabella 16 - Numero di addetti appartenenti al cluster 3 nelle aree in analisi tra il 2012 e il 2017. Fonte: ISTAT

	Cluster 3							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ % 2017 vs 2014	CAGR 2017 - 2014
Provincia di Salerno	89.004	88.816	89.023	91.174	95.981	100.297	12,66%	4,05%
Provincia di Taranto	38.969	38.820	37.272	37.547	38.879	39.417	5,75%	1,88%
<b>Basilicata</b>	<b>39.229</b>	<b>38.602</b>	<b>37.929</b>	<b>38.799</b>	<b>39.856</b>	<b>42.277</b>	<b>11,46%</b>	<b>3,68%</b>
Provincia di Potenza	25.095	24.780	24.204	24.687	25.061	26.524	9,59%	3,10%
Provincia di Matera	14.133	13.822	13.726	14.112	14.795	15.753	14,77%	4,70%
<b>Calabria</b>	<b>135.387</b>	<b>132.786</b>	<b>130.188</b>	<b>130.421</b>	<b>138.963</b>	<b>137.753</b>	<b>5,81%</b>	<b>1,90%</b>
Provincia di Cosenza	48.064	47.336	46.073	46.513	51.967	49.007	6,37%	2,08%
Provincia di Catanzaro	25.885	25.757	25.098	25.229	26.220	27.095	7,96%	2,58%
Provincia di Crotona	10.725	10.282	9.968	9.968	10.329	10.548	5,82%	1,90%
Provincia di Reggio Calabria	39.900	38.862	38.724	38.175	39.484	40.093	3,54%	1,16%
Provincia di Vibo Valentia	10.814	10.548	10.325	10.535	10.964	11.010	6,63%	2,16%

	Cluster 3							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ % 2017 vs 2014	CAGR 2017 - 2014
Comune di Salerno	14.915	14.857	14.501	14.467	15.450	16.221	11,86%	3,81%
Comuni confinanti con Salerno	9.578	9.180	9.243	9.380	9.585	10.121	9,50%	3,07%
Altri comuni Salerno	64.512	64.778	65.278	67.327	70.947	73.955	13,29%	4,25%
Comune di Taranto	15.391	15.341	14.579	14.763	15.319	14.691	0,77%	0,26%
Comuni confinanti con Taranto	7.099	7.092	7.077	7.083	7.343	7.502	6,01%	1,96%
Altri comuni Taranto	16.480	16.387	15.615	15.701	16.218	17.224	10,30%	3,32%
<b>Basilicata</b>	<b>39.229</b>	<b>38.602</b>	<b>37.929</b>	<b>38.799</b>	<b>39.856</b>	<b>42.277</b>	<b>11,46%</b>	<b>3,68%</b>
Comune di Potenza	6.367	6.334	6.159	6.080	5.971	6.675	8,38%	2,72%
Comuni confinanti con Potenza	2.841	2.841	2.772	2.775	2.830	3.046	9,88%	3,19%
Altri comuni Potenza	15.888	15.605	15.273	15.832	16.260	16.804	10,02%	3,24%
Comune di Matera	5.839	5.671	5.562	5.960	6.270	6.882	23,73%	7,36%
Comuni confinanti con Matera	3.219	3.218	3.105	3.154	3.265	3.590	15,62%	4,96%
Altri comuni Matera	5.075	4.932	5.059	4.999	5.260	5.280	4,37%	1,44%
<b>Calabria</b>	<b>135.387</b>	<b>132.786</b>	<b>130.188</b>	<b>130.421</b>	<b>138.963</b>	<b>137.753</b>	<b>5,81%</b>	<b>1,90%</b>
Comune di Cosenza	6.748	6.605	6.276	6.286	6.538	6.928	10,39%	3,35%
Comuni confinanti con Cosenza	7.027	6.929	7.054	7.083	10.641	7.356	4,28%	1,41%
Altri comuni Cosenza	34.290	33.803	32.744	33.143	34.787	34.723	6,04%	1,98%
Comune di Catanzaro	7.907	7.722	7.325	7.506	7.690	7.875	7,51%	2,44%
Comuni confinanti con Catanzaro	1.490	1.611	1.556	1.516	1.615	1.601	2,89%	0,95%
Altri comuni Catanzaro	16.488	16.424	16.217	16.207	16.915	17.618	8,64%	2,80%
Comune di Crotona	4.756	4.650	4.654	4.699	4.784	4.895	5,18%	1,70%
Comuni confinanti con Crotona	2.654	2.488	2.353	2.314	2.479	2.518	7,01%	2,28%
Altri comuni Crotona	3.315	3.144	2.961	2.955	3.066	3.135	5,88%	1,92%
Comune di Reggio Calabria	14.543	14.608	14.573	14.047	14.543	14.722	1,02%	0,34%
Comuni confinanti con Reggio Calabria	2.817	2.393	2.514	2.224	2.374	2.424	-3,58%	-1,21%
Altri comuni Reggio Calabria	22.540	21.860	21.637	21.905	22.567	22.948	6,06%	1,98%
Comune di Vibo Valentia	3.412	3.314	3.120	3.275	3.439	3.423	9,71%	3,14%
Comuni confinanti con Vibo Valentia	1.761	1.698	1.690	1.680	1.868	1.815	7,40%	2,41%
Altri comuni Vibo Valentia	5.641	5.536	5.515	5.580	5.657	5.772	4,66%	1,53%

Dalla Tabella 16 emerge una crescita superiore alla media del cluster 3 soprattutto nell'area facente parte del Comune di Matera mentre il suo andamento è omogeneo nelle restanti aree del paese, fatta eccezione dei Comuni confinanti con Reggio Calabria dove si registra un CAGR negativo (-1,21%)

Tabella 17 - Numero di addetti appartenenti al cluster 4 nelle aree in analisi tra il 2012 e il 2017. Fonte: ISTAT

	Cluster 4							CAGR 2017 - 2014
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ % 2017 vs 2014	
Provincia di Salerno	36.364	36.063	34.414	35.716	38.229	39.069	13,53%	4,32%
Provincia di Taranto	19.274	19.322	17.354	19.635	18.453	19.260	10,98%	3,53%
<b>Basilicata</b>	20.070	20.476	20.637	21.874	23.177	22.902	10,98%	3,53%
Provincia di Potenza	13.561	14.206	14.424	15.462	16.615	15.886	10,14%	3,27%
Provincia di Matera	6.509	6.270	6.213	6.412	6.562	7.016	12,92%	4,13%
<b>Calabria</b>	58.627	58.495	57.139	57.540	59.798	59.700	4,48%	1,47%
Provincia di Cosenza	21.936	22.212	21.628	21.672	23.578	22.788	5,36%	1,76%
Provincia di Catanzaro	14.614	13.585	14.155	14.309	14.513	14.959	5,68%	1,86%
Provincia di Crotona	4.647	5.175	4.890	4.956	5.231	4.992	2,09%	0,69%
Provincia di Reggio Calabria	13.869	13.983	12.962	13.232	13.245	13.562	4,63%	1,52%
Provincia di Vibo Valentia	3.561	3.539	3.503	3.370	3.231	3.398	-3,00%	-1,01%

	Cluster 4							CAGR 2017 - 2014
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ % 2017 vs 2014	
Comune di Salerno	10.795	11.186	11.221	10.852	11.586	11.374	1,36%	0,45%
Comuni confinanti con Salerno	3.403	3.295	3.176	3.813	4.159	4.051	27,55%	8,45%
Altri comuni Salerno	22.166	21.582	20.016	21.050	22.484	23.644	18,13%	5,71%
Comune di Taranto	11.925	11.940	9.634	12.018	10.490	11.065	14,85%	4,72%
Comuni confinanti con Taranto	2.200	2.266	2.512	2.387	2.371	2.378	-5,33%	-1,81%
Altri comuni Taranto	5.149	5.117	5.208	5.231	5.592	5.817	11,69%	3,76%
<b>Basilicata</b>	20.070	20.476	20.637	21.874	23.177	22.902	10,98%	3,53%
Comune di Potenza	6.016	6.684	6.215	6.651	7.697	7.128	14,69%	4,67%
Comuni confinanti con Potenza	1.543	1.607	1.546	1.609	1.536	1.609	4,08%	1,34%
Altri comuni Potenza	6.001	5.915	6.663	7.203	7.383	7.148	7,28%	2,37%
Comune di Matera	3.813	3.733	3.757	3.859	3.948	4.189	11,50%	3,69%
Comuni confinanti con Matera	921	920	954	965	903	927	-2,83%	-0,95%
Altri comuni Matera	1.776	1.617	1.503	1.589	1.711	1.900	26,41%	8,13%
<b>Calabria</b>	58.627	58.495	57.139	57.540	59.798	59.700	4,48%	1,47%
Comune di Cosenza	5.838	6.050	5.556	5.573	5.249	5.439	-2,11%	-0,71%
Comuni confinanti con Cosenza	4.866	5.210	5.021	5.087	6.293	5.862	16,75%	5,30%
Altri comuni Cosenza	11.231	10.952	11.052	11.012	12.036	11.487	3,94%	1,30%
Comune di Catanzaro	6.046	5.808	5.824	5.730	6.120	6.289	7,98%	2,59%
Comuni confinanti con Catanzaro	1.722	1.633	1.667	1.705	1.676	1.589	-4,68%	-1,58%
Altri comuni Catanzaro	6.846	6.144	6.665	6.874	6.717	7.082	6,26%	2,04%
Comune di Crotona	3.316	3.573	3.477	3.521	3.821	3.655	5,12%	1,68%
Comuni confinanti con Crotona	441	715	507	510	465	446	-12,03%	-4,18%
Altri comuni Crotona	891	886	906	925	946	892	-1,55%	-0,52%
Comune di Reggio Calabria	7.457	7.632	6.816	6.865	6.678	7.212	5,81%	1,90%
Comuni confinanti con Reggio Calabria	541	528	527	503	503	509	-3,42%	-1,15%
Altri comuni Reggio Calabria	5.870	5.823	5.619	5.863	6.064	5.841	3,95%	1,30%
Comune di Vibo Valentia	2.071	2.131	1.977	1.924	1.736	1.850	-6,42%	-2,19%
Comuni confinanti con Vibo Valentia	439	403	466	420	436	427	-8,37%	-2,87%
Altri comuni Vibo Valentia	1.051	1.004	1.061	1.027	1.059	1.121	5,66%	1,85%

Dalla Tabella 17 emerge una crescita del cluster 4 soprattutto nei comuni confinanti con Salerno e nel cluster Altri comuni Matera, mentre decresce in diversi cluster dell'area di studio: Comuni confinanti con Reggio Calabria, Comuni confinanti con Catanzaro, Comuni confinanti con Taranto, Comune di Vibo Valentia, Comuni confinanti con Vibo Valentia e Comuni confinanti con Crotona con CAGR inferiori all'1%.

Tabella 18 - Numero di addetti appartenenti al cluster 5 nelle aree in analisi tra il 2012 e il 2017. Fonte: ISTAT

	Cluster 5							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ % 2017 vs 2014	CAGR 2017 - 2014
Provincia di Salerno	11.727	12.105	12.292	12.770	13.647	14.455	17,60%	5,55%
Provincia di Taranto	6.729	6.816	7.432	7.888	8.280	8.693	16,97%	5,36%
<b>Basilicata</b>	<b>58.627</b>	<b>58.495</b>	<b>57.139</b>	<b>57.540</b>	<b>59.798</b>	<b>59.700</b>	<b>4,48%</b>	<b>1,47%</b>
Provincia di Potenza	3.737	3.987	3.774	4.182	4.852	4.704	24,64%	7,62%
Provincia di Matera	1.858	1.892	1.965	2.101	2.120	2.509	27,68%	8,49%
<b>Calabria</b>	<b>17.819</b>	<b>18.070</b>	<b>18.524</b>	<b>19.286</b>	<b>20.525</b>	<b>21.078</b>	<b>13,79%</b>	<b>4,40%</b>
Provincia di Cosenza	6.711	6.812	7.118	7.288	7.930	8.087	13,61%	4,35%
Provincia di Catanzaro	3.063	3.147	3.180	3.360	3.610	3.670	15,41%	4,89%
Provincia di Crotona	1.988	2.002	2.073	2.193	2.235	2.342	12,98%	4,15%
Provincia di Reggio Calabria	5.110	5.107	5.140	5.384	5.582	5.641	9,75%	3,15%
Provincia di Vibo Valentia	946	1.003	1.012	1.060	1.168	1.337	32,11%	9,73%

	Cluster 5							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ % 2017 vs 2014	CAGR 2017 - 2014
Comune di Salerno	2.435	2.538	2.595	2.689	2.888	3.017	16,26%	5,15%
Comuni confinanti con Salerno	1.075	1.182	1.322	1.323	1.387	1.533	15,96%	5,06%
Altri comuni Salerno	8.217	8.385	8.375	8.758	9.373	9.905	18,27%	5,75%
Comune di Taranto	3.527	3.422	3.941	4.168	4.376	4.609	16,95%	5,36%
Comuni confinanti con Taranto	775	800	887	926	1.020	984	10,94%	3,52%
Altri comuni Taranto	2.426	2.594	2.604	2.794	2.883	3.100	19,05%	5,98%
<b>Basilicata</b>	<b>58.627</b>	<b>58.495</b>	<b>57.139</b>	<b>57.540</b>	<b>59.798</b>	<b>59.700</b>	<b>4,48%</b>	<b>1,47%</b>
Comune di Potenza	1.158	1.055	1.256	1.282	1.670	1.608	28,03%	8,58%
Comuni confinanti con Potenza	222	224	222	225	234	258	16,22%	5,14%
Altri comuni Potenza	2.356	2.708	2.296	2.676	2.948	2.837	23,56%	7,31%
Comune di Matera	881	895	922	1.052	958	1.218	32,10%	9,72%
Comuni confinanti con Matera	869	899	890	919	1.022	1.103	23,93%	7,41%
Altri comuni Matera	107	98	153	129	141	189	23,53%	7,30%
<b>Calabria</b>	<b>17.819</b>	<b>18.070</b>	<b>18.524</b>	<b>19.286</b>	<b>20.525</b>	<b>21.078</b>	<b>13,79%</b>	<b>4,40%</b>
Comune di Cosenza	1.645	1.680	1.683	1.759	1.718	1.938	15,15%	4,81%
Comuni confinanti con Cosenza	1.016	1.205	1.054	1.104	1.478	1.145	8,63%	2,80%
Altri comuni Cosenza	4.049	3.927	4.381	4.425	4.734	5.004	14,22%	4,53%
Comune di Catanzaro	1.217	1.250	1.285	1.303	1.354	1.359	5,76%	1,88%
Comuni confinanti con Catanzaro	129	133	138	155	170	158	14,49%	4,61%
Altri comuni Catanzaro	1.717	1.763	1.757	1.902	2.085	2.153	22,54%	7,01%
Comune di Crotona	745	779	790	805	887	914	15,70%	4,98%
Comuni confinanti con Crotona	368	336	343	396	382	350	2,04%	0,68%
Altri comuni Crotona	875	887	939	992	966	1.079	14,91%	4,74%
Comune di Reggio Calabria	2.429	2.451	2.470	2.533	2.596	2.622	6,15%	2,01%
Comuni confinanti con Reggio Calabria	288	282	322	361	301	321	-0,31%	-0,10%
Altri comuni Reggio Calabria	2.393	2.374	2.349	2.490	2.685	2.699	14,90%	4,74%
Comune di Vibo Valentia	402	438	452	485	514	548	21,24%	6,63%
Comuni confinanti con Vibo Valentia	138	138	143	140	154	203	41,96%	12,39%
Altri comuni Vibo Valentia	407	427	417	434	499	585	40,29%	11,95%

Il cluster 5 registra forti tassi di crescita nelle seguenti aree: Comuni confinanti con Vibo Valentia, Altri comuni Vibo Valentia, Comune di Matera e Comune di Potenza, mentre decresce unicamente nei Comuni confinanti con Reggio Calabria.

Tabella 19 - Numero di addetti appartenenti al cluster 6 nelle aree in analisi tra il 2012 e il 2017. Fonte: ISTAT

	Cluster 6							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ % 2017 vs 2014	CAGR 2017 - 2014
Provincia di Salerno	8.830	9.101	8.896	9.615	10.113	10.704	20,32%	6,36%
Provincia di Taranto	4.033	3.929	3.927	4.031	4.054	4.480	14,08%	4,49%
<b>Basilicata</b>	<b>3.507</b>	<b>3.509</b>	<b>3.637</b>	<b>3.625</b>	<b>3.828</b>	<b>4.079</b>	<b>12,15%</b>	<b>3,90%</b>
Provincia di Potenza	2.220	2.186	2.237	2.268	2.355	2.469	10,37%	3,34%
Provincia di Matera	1.288	1.324	1.400	1.358	1.473	1.610	15,00%	4,77%
<b>Calabria</b>	<b>11.693</b>	<b>11.769</b>	<b>11.912</b>	<b>12.034</b>	<b>12.804</b>	<b>13.252</b>	<b>11,25%</b>	<b>3,62%</b>
Provincia di Cosenza	4.705	4.770	4.878	4.921	5.294	5.277	8,18%	2,66%
Provincia di Catanzaro	2.465	2.501	2.417	2.479	2.690	2.768	14,52%	4,62%
Provincia di Crotona	736	698	722	722	726	821	13,71%	4,38%
Provincia di Reggio Calabria	3.040	3.085	3.127	3.140	3.262	3.520	12,57%	4,03%
Provincia di Vibo Valentia	746	715	768	771	831	865	12,63%	4,04%

	Cluster 6							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Δ % 2017 vs 2014	CAGR 2017 - 2014
Comune di Salerno	1.803	1.949	1.879	2.141	2.410	2.488	32,41%	9,81%
Comuni confinanti con Salerno	1.188	1.257	1.196	1.192	1.264	1.347	12,63%	4,04%
Altri comuni Salerno	5.839	5.895	5.821	6.282	6.439	6.869	18,00%	5,67%
Comune di Taranto	1.632	1.519	1.581	1.650	1.657	1.962	24,10%	7,46%
Comuni confinanti con Taranto	692	682	645	660	675	769	19,22%	6,04%
Altri comuni Taranto	1.710	1.729	1.701	1.721	1.722	1.749	2,82%	0,93%
<b>Basilicata</b>	<b>3.507</b>	<b>3.509</b>	<b>3.637</b>	<b>3.625</b>	<b>3.828</b>	<b>4.079</b>	<b>12,15%</b>	<b>3,90%</b>
Comune di Potenza	729	705	738	743	740	788	6,78%	2,21%
Comuni confinanti con Potenza	217	194	218	217	213	230	5,50%	1,80%
Altri comuni Potenza	1.273	1.286	1.281	1.307	1.402	1.450	13,19%	4,22%
Comune di Matera	490	514	546	545	629	676	23,81%	7,38%
Comuni confinanti con Matera	293	320	319	313	306	314	-1,57%	-0,53%
Altri comuni Matera	504	489	536	499	538	620	15,67%	4,97%
<b>Calabria</b>	<b>11.693</b>	<b>11.769</b>	<b>11.912</b>	<b>12.034</b>	<b>12.804</b>	<b>13.252</b>	<b>11,25%</b>	<b>3,62%</b>
Comune di Cosenza	815	797	828	865	845	856	3,38%	1,11%
Comuni confinanti con Cosenza	667	726	850	845	1.115	910	7,06%	2,30%
Altri comuni Cosenza	3.224	3.247	3.200	3.211	3.335	3.511	9,72%	3,14%
Comune di Catanzaro	758	764	772	793	805	835	8,16%	2,65%
Comuni confinanti con Catanzaro	138	164	166	126	146	142	-14,46%	-5,07%
Altri comuni Catanzaro	1.569	1.573	1.478	1.559	1.740	1.792	21,24%	6,63%
Comune di Crotona	426	405	402	399	409	461	14,68%	4,67%
Comuni confinanti con Crotona	104	108	137	129	120	150	9,49%	3,07%
Altri comuni Crotona	207	185	183	194	197	210	14,75%	4,69%
Comune di Reggio Calabria	1.332	1.308	1.308	1.359	1.314	1.360	3,98%	1,31%
Comuni confinanti con Reggio Calabria	142	170	174	149	230	251	44,25%	12,99%
Altri comuni Reggio Calabria	1.566	1.607	1.645	1.633	1.718	1.910	16,11%	5,10%
Comune di Vibo Valentia	284	255	305	277	289	320	4,92%	1,61%
Comuni confinanti con Vibo Valentia	125	125	125	136	166	156	24,80%	7,66%
Altri comuni Vibo Valentia	338	335	338	359	376	389	15,09%	4,80%

Dalla Tabella 19 emerge una forte crescita, con CAGR maggiori del 7%, del cluster 6 nelle seguenti aree: Comuni confinanti con Reggio Calabria, Comune di Salerno, Comuni confinanti con Vibo Valentia, Comune di Taranto e Comune di Matera. Al contrario, i Comuni confinanti con Matera e i Comuni confinanti con Catanzaro sono i soli a registrare un CAGR negativo.

## 2.2.4 DOTAZIONE AUTOMOBILISTICA

Di seguito si riportano alcune evidenze grafico-numeriche nel merito della dotazione automobilistica dell'area di studio.

Tabella 20 – Dotazione automobilistica 2014 – 2019

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Δ % 2019 vs 2014
<b>Campania</b>	0,57	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	7,02%
Provincia di Salerno	0,59	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	6,78%
<b>Puglia</b>	0,55	0,55	0,56	0,57	0,59	0,60	9,09%
Provincia di Taranto	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	9,26%
<b>Basilicata</b>	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	8,06%
Provincia di Potenza	0,60	0,60	0,61	0,62	0,64	0,64	6,67%
Provincia di Matera	0,63	0,64	0,65	0,67	0,68	0,69	9,52%
<b>Calabria</b>	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,67	9,84%
Provincia di Cosenza	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,66	10,00%
Provincia di Catanzaro	0,63	0,64	0,65	0,67	0,68	0,69	9,52%
Provincia di Crotona	0,55	0,56	0,57	0,57	0,59	0,60	9,09%
Provincia di Reggio Calabria	0,61	0,62	0,62	0,64	0,65	0,66	8,20%
Provincia di Vibo Valentia	0,62	0,63	0,64	0,65	0,67	0,68	9,68%

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Δ % 2019 vs 2014
<b>Campania</b>	0,57	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	7,02%
Comune di Salerno	0,57	0,56	0,56	0,56	0,57	0,58	1,75%
Comuni confinanti con Salerno	0,54	0,55	0,55	0,56	0,57	0,58	7,41%
Altri comuni Salerno	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,65	10,17%
<b>Puglia</b>	0,55	0,55	0,56	0,57	0,59	0,60	9,09%
Comune di Taranto	0,53	0,53	0,53	0,54	0,55	0,56	5,66%
Comuni confinanti con Taranto	0,54	0,54	0,55	0,57	0,58	0,59	9,26%
Altri comuni Taranto	0,56	0,57	0,58	0,59	0,61	0,62	10,71%
<b>Basilicata</b>	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	8,06%
Comune di Potenza	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,76	5,56%
Comuni confinanti con Potenza	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,67	11,67%
Altri comuni Potenza	0,61	0,62	0,63	0,65	0,66	0,67	9,84%
Comune di Matera	0,62	0,62	0,63	0,64	0,64	0,65	4,84%
Comuni confinanti con Matera	0,52	0,53	0,54	0,55	0,57	0,57	9,62%
Altri comuni Matera	0,44	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	9,09%
<b>Calabria</b>	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,67	9,84%
Comune di Cosenza	0,64	0,65	0,65	0,66	0,68	0,68	6,25%
Comuni confinanti con Cosenza	0,62	0,63	0,64	0,71	0,72	0,73	17,74%
Altri comuni Cosenza	0,62	0,63	0,64	0,66	0,67	0,69	11,29%
Comune di Catanzaro	0,63	0,63	0,64	0,65	0,66	0,68	7,94%
Comuni confinanti con Catanzaro	0,58	0,59	0,61	0,62	0,64	0,65	12,07%
Altri comuni Catanzaro	0,60	0,60	0,61	0,62	0,63	0,65	8,33%
Comune di Crotona	0,57	0,57	0,56	0,56	0,57	0,57	0,00%
Comuni confinanti con Crotona	0,55	0,55	0,56	0,58	0,59	0,62	12,73%
Altri comuni Crotona	0,55	0,56	0,57	0,59	0,60	0,62	12,73%
Comune di Reggio Calabria	0,60	0,60	0,61	0,62	0,63	0,63	5,00%
Comuni confinanti con Reggio Calabria	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,66	10,00%
Altri comuni Reggio Calabria	0,62	0,62	0,63	0,65	0,66	0,68	9,68%
Comune di Vibo Valentia	0,69	0,69	0,69	0,70	0,72	0,73	5,80%
Comuni confinanti con Vibo Valentia	0,60	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	6,67%
Altri comuni Vibo Valentia	0,61	0,61	0,63	0,64	0,66	0,68	11,48%

Dai valori riportati in Tabella 20 e nei grafici sottostanti, emerge un sempre maggiore propensione al possesso dell'automobile. La qualità del servizio del trasporto pubblico locale, a causa dell'elevata frammentazione della domanda, non è in grado a garantire un servizio all'altezza delle esigenze e dunque potrebbe aver contribuito ad aumentare la propensione all'utilizzo dell'auto privata.

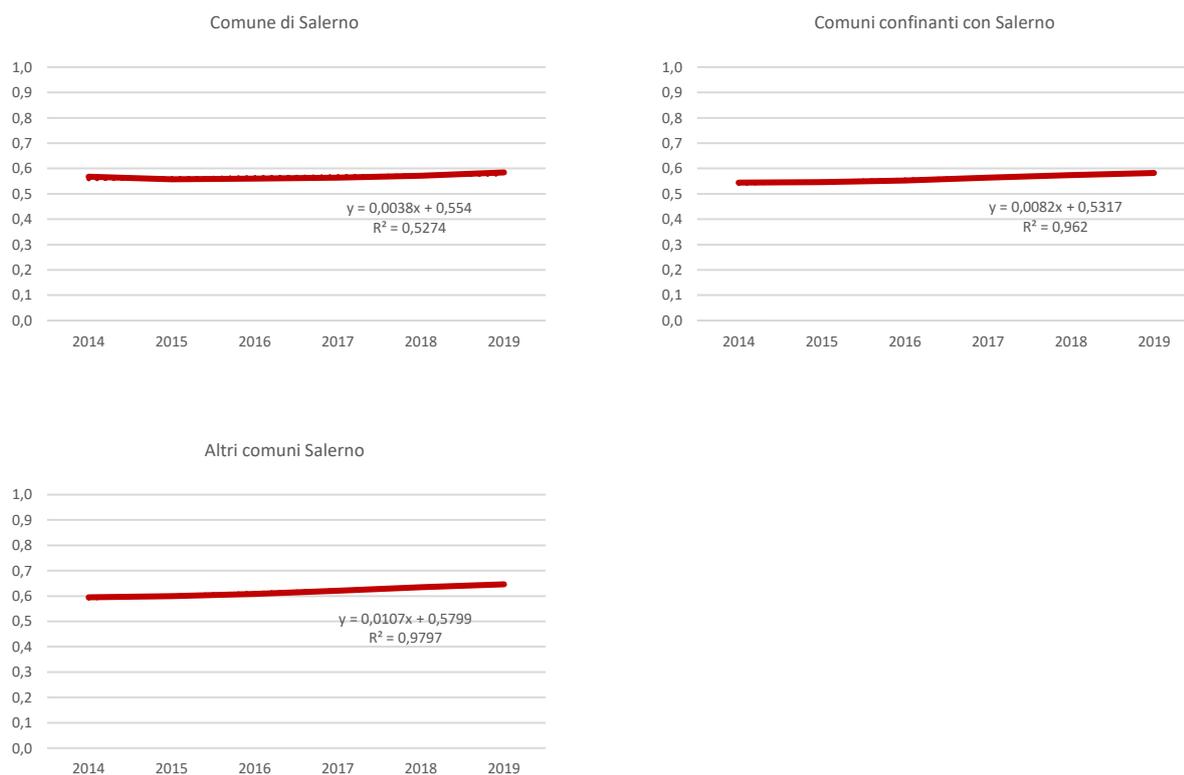


Figura 17 - Dotazione automobilistica nella provincia di Salerno per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT

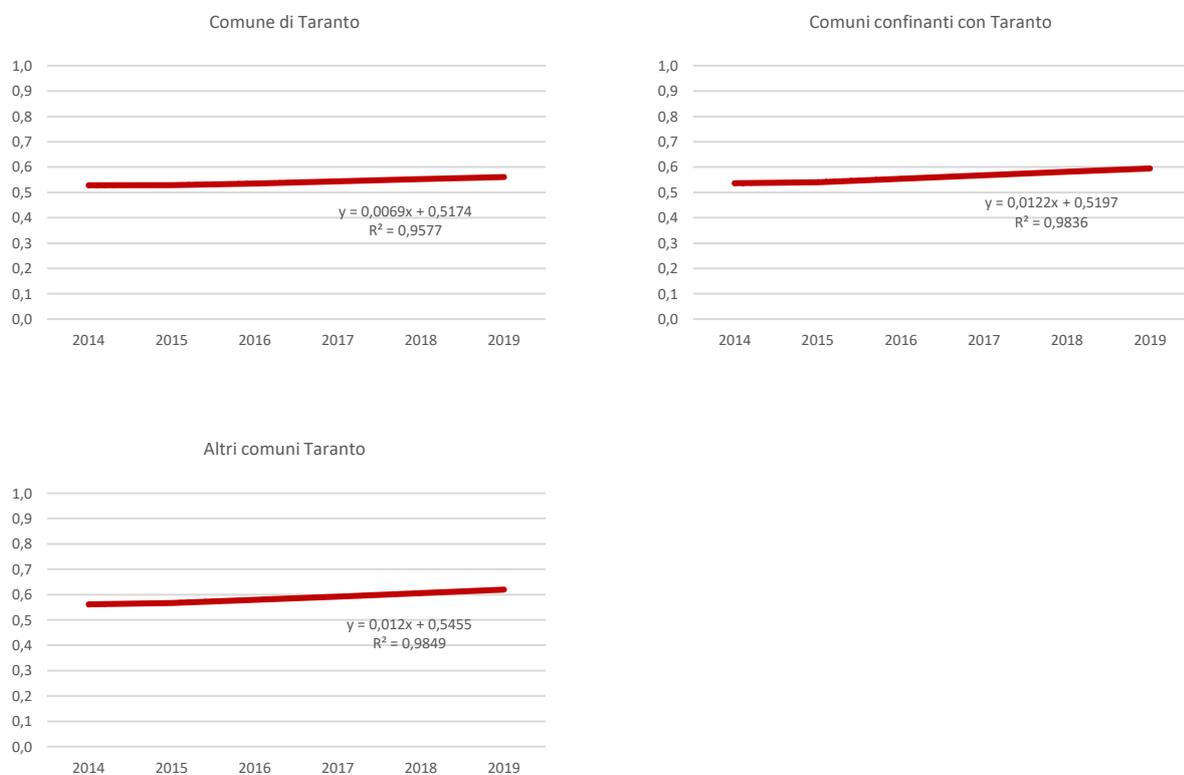


Figura 18 - Dotazione automobilistica nella provincia di Taranto per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT

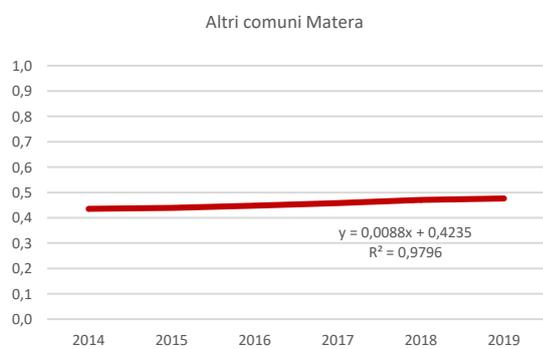
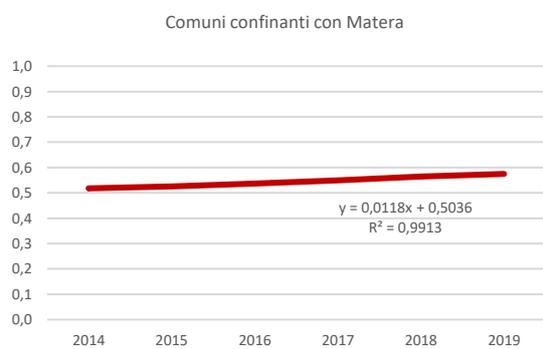
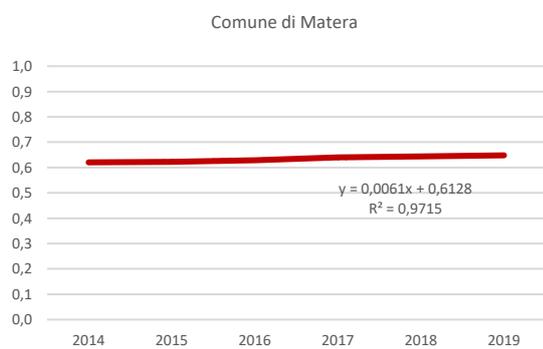
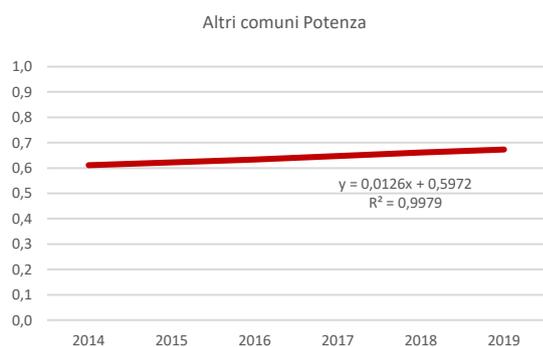
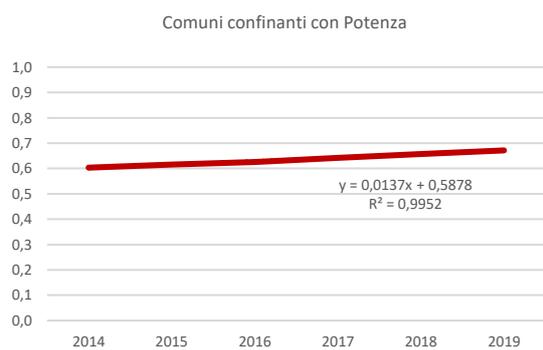
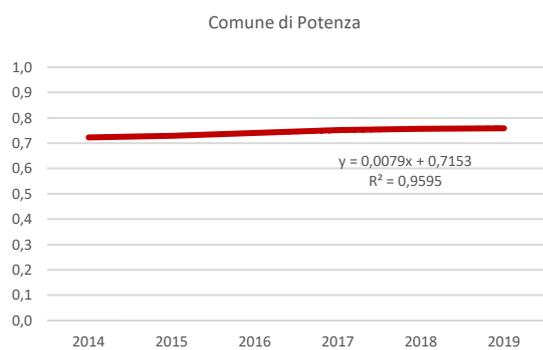
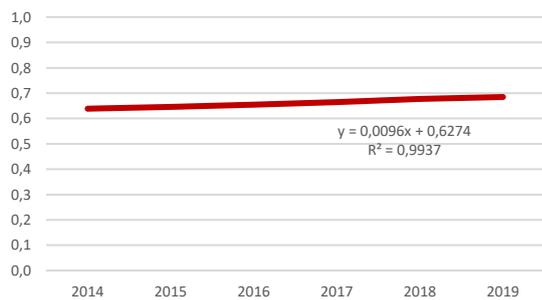
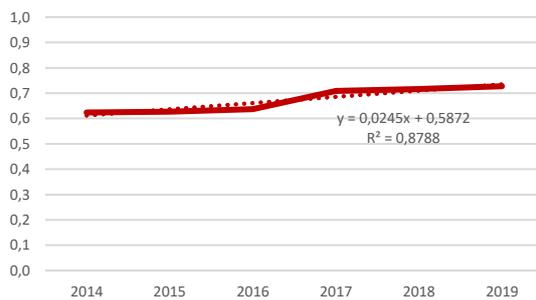


Figura 19 - Dotazione automobilistica nelle province di Potenza e Matera per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT

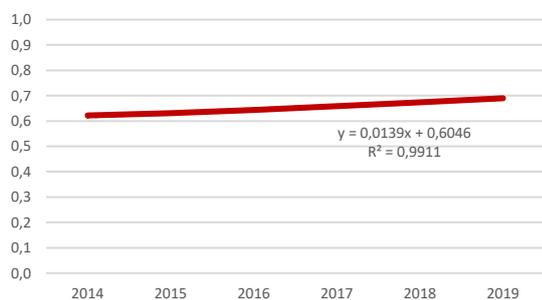
Comune di Cosenza



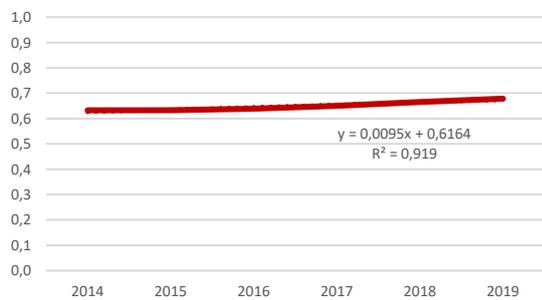
Comuni confinanti con Cosenza



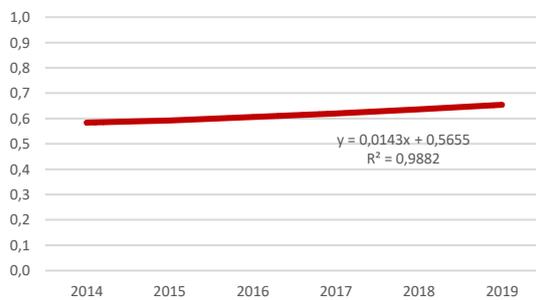
Altri comuni Cosenza



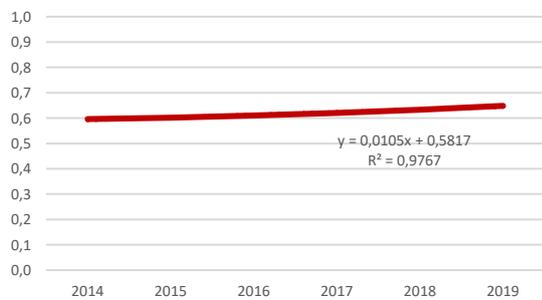
Comune di Catanzaro



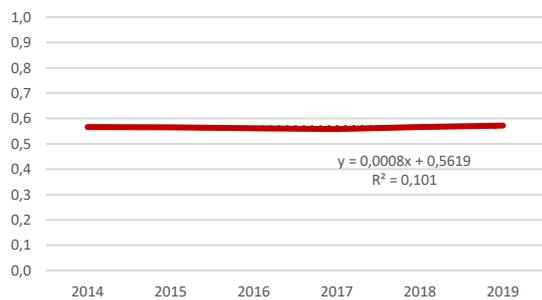
Comuni confinanti con Catanzaro



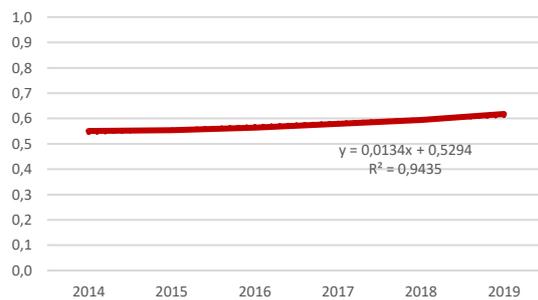
Altri comuni Catanzaro



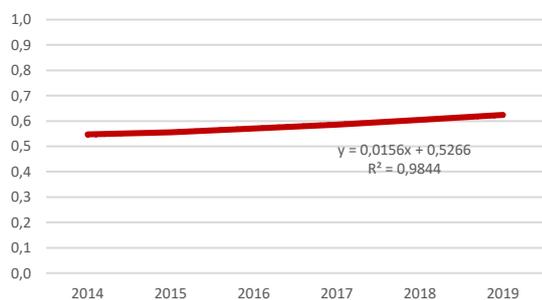
Comune di Crotona



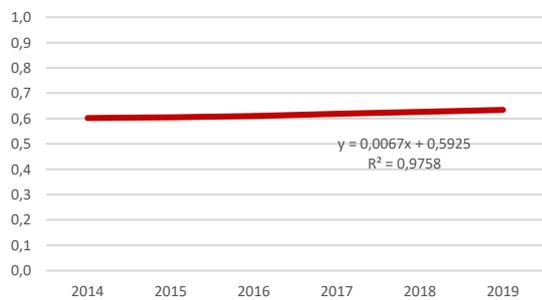
Comuni confinanti con Crotona



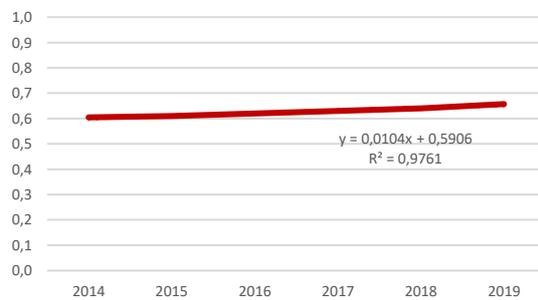
Altri comuni Crotona



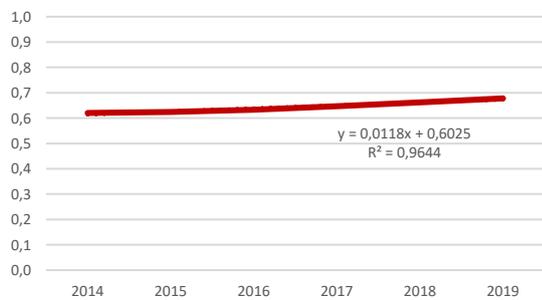
Comune di Reggio Calabria



Comuni confinanti con Reggio Calabria



Altri comuni Reggio Calabria



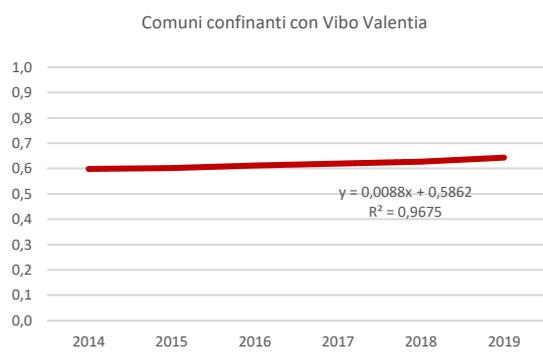
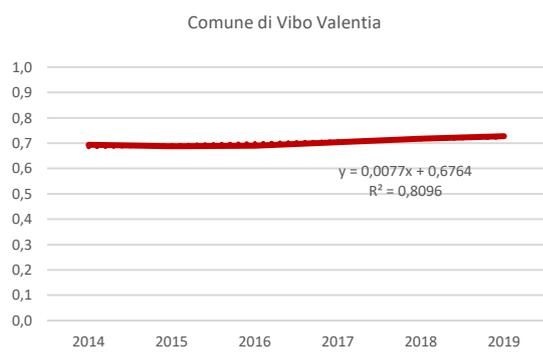


Figura 20 - Dotazione automobilistica nelle province di Cosenza, Catanzaro, Crotone, Reggio di Calabria e Vibo Valentia per cluster geografico dal 2014 al 2019. Fonte: ISTAT

## 2.2.5 TURISMO

Sono state analizzate inoltre le variabili legate al turismo, ovvero il numero di arrivi e quello delle presenze per quanto riguarda la domanda e il numero di posti letto a disposizione per quanto riguarda l'offerta, al fine di comprendere l'attrattività dal punto di vista turistico delle zone in esame in modo tale da stimare efficacemente la parte di mobilità che rientra negli spostamenti occasionali legati al turismo.

In Tabella 21 è riportato il dettaglio del numero di arrivi tra il 2014 e il 2018 per i comuni della provincia di Salerno per la Regione Campania, per i comuni della provincia di Taranto per la Regione Calabria, delle province di Potenza e Matera per la regione Basilicata, delle province di Cosenza, Catanzaro, Crotona, Reggio di Calabria e Vibo Valentia per la regione Calabria, aggregati secondo i criteri seguenti:

- sono stati isolati i comuni capoluogo di provincia;
- sono stati aggregati in un unico cluster i comuni confinanti con ciascun capoluogo di provincia;
- i restanti comuni sono stati aggregati per provincia.

Tabella 21 - Arrivi nelle strutture ricettive delle aree in analisi tra il 2014 e il 2019. Fonte: ISTAT

	Arrivi							CAGR 2019-2014
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Δ % 2019 vs 2014	
<b>Campania</b>	4.632.876	5.258.079	5.492.496	5.641.166	6.234.863	6.279.795	35,55%	6,27%
Provincia di Salerno	1.250.184	1.339.358	1.257.415	1.298.310	1.437.975	1.451.911	16,14%	3,04%
<b>Puglia</b>	3.271.410	3.434.839	3.731.182	3.911.688	4.065.979	4.258.308	30,17%	5,41%
Provincia di Taranto	260.688	270.475	282.019	290.458	301.190	324.652	24,54%	4,49%
<b>Basilicata</b>	579.111	673.774	717.280	786.775	892.087	944.108	63,03%	10,27%
Provincia di Potenza	240.979	249.643	246.915	272.910	277.562	262.085	8,76%	1,69%
Provincia di Matera	338.132	424.131	470.365	513.865	614.525	682.023	101,70%	15,06%
<b>Calabria</b>	1.402.373	1.482.028	1.603.012	1.799.779	1.825.863	1.896.326	35,22%	6,22%
Provincia di Cosenza	534.713	566.862	616.231	688.672	721.002	739.623	38,32%	6,70%
Provincia di Catanzaro	251.499	265.562	298.685	336.660	340.207	353.225	40,45%	7,03%
Provincia di Crotona	194.950	209.011	217.328	221.854	221.704	247.547	26,98%	4,89%
Provincia di Reggio Calabria	120.845	127.384	131.283	145.304	145.760	158.107	30,83%	5,52%
Provincia di Vibo Valentia	300.366	313.209	339.485	407.289	397.190	397.824	32,45%	5,78%

	Arrivi							CAGR 2019-2014
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Δ % 2019 vs 2014	
<b>Campania</b>	4.632.876	5.258.079	5.492.496	5.641.166	6.234.863	6.279.795	35,55%	6,27%
Comune di Salerno	211.766	297.660	225.811	242.841	252.455	186.073	-12,13%	-2,55%
Comuni confinanti con Salerno	83.403	81.737	76.636	85.985	103.672	111.816	34,07%	6,04%
Altri comuni Salerno	955.015	959.961	954.968	969.484	1.081.848	1.154.022	20,84%	3,86%
<b>Puglia</b>	3.271.410	3.434.839	3.731.182	3.911.688	4.065.979	4.258.308	30,17%	5,41%
Comune di Taranto	65.635	78.814	84.450	87.482	89.757	93.739	42,82%	7,39%
Comuni confinanti con Taranto	33.274	31.142	29.856	32.422	31.314	34.687	4,25%	0,84%
Altri comuni Taranto	161.779	160.519	167.713	170.554	180.119	196.226	21,29%	3,94%
<b>Basilicata</b>	579.111	673.774	717.280	786.775	892.087	944.108	63,03%	10,27%
Comune di Potenza	35.320	36.791	37.679	37.334	37.526	36.009	1,95%	0,39%
Comuni confinanti con Potenza	19.543	17.980	21.641	23.127	25.656	27.827	42,39%	7,32%
Altri comuni Potenza	186.116	194.872	187.595	212.449	214.380	198.249	6,52%	1,27%

Comune di Matera	153.005	214.924	250.093	281.514	344.813	388.158	153,69%	20,46%
Comuni confinanti con Matera	25.326	26.469	27.786	30.256	32.252	35.643	40,74%	7,07%
Altri comuni Matera	159.801	182.738	192.486	202.095	237.460	258.222	61,59%	10,07%
<b>Calabria</b>	<b>1.402.373</b>	<b>1.482.028</b>	<b>1.603.012</b>	<b>1.799.779</b>	<b>1.825.863</b>	<b>1.896.326</b>	<b>35,22%</b>	<b>6,22%</b>
Comune di Cosenza	47.398	50.840	56.338	57.904	58.823	43.683	-7,84%	-1,62%
Comuni confinanti con Cosenza	57.548	60.148	76.793	83.148	93.997	99.719	73,28%	11,62%
Altri comuni Cosenza	429.767	455.874	483.100	547.620	568.182	596.221	38,73%	6,77%
Comune di Catanzaro	48.192	50.682	50.311	54.661	53.875	55.346	14,84%	2,81%
Comuni confinanti con Catanzaro	9.519	10.231	21.434	24.897	24.244	24.182	154,04%	20,50%
Altri comuni Catanzaro	193.788	204.649	226.940	257.102	262.088	273.697	41,24%	7,15%
Comune di Crotona	26.202	27.923	25.605	25.171	25.740	25.364	-3,20%	-0,65%
Comuni confinanti con Crotona	77.868	81.438	89.540	98.276	92.015	99.557	27,85%	5,04%
Altri comuni Crotona	16.775	18.023	16.138	21.857	28.005	33.186	97,83%	14,62%
Comune di Reggio Calabria	69.442	73.666	80.448	77.868	77.631	90.025	29,64%	5,33%
Comuni confinanti con Reggio Calabria	27.683	29.677	31.992	29.235	33.071	34.997	26,42%	4,80%
Altri comuni Reggio Calabria	97.825	105.668	104.888	114.751	111.002	122.525	25,25%	4,61%
Comune di Vibo Valentia	19.881	21.280	20.823	28.689	19.111	17.740	-10,77%	-2,25%
Comuni confinanti con Vibo Valentia	55.835	57.149	59.474	65.730	61.115	75.602	35,40%	6,25%
Altri comuni Vibo Valentia	224.650	234.780	259.188	312.870	316.964	304.482	35,54%	6,27%

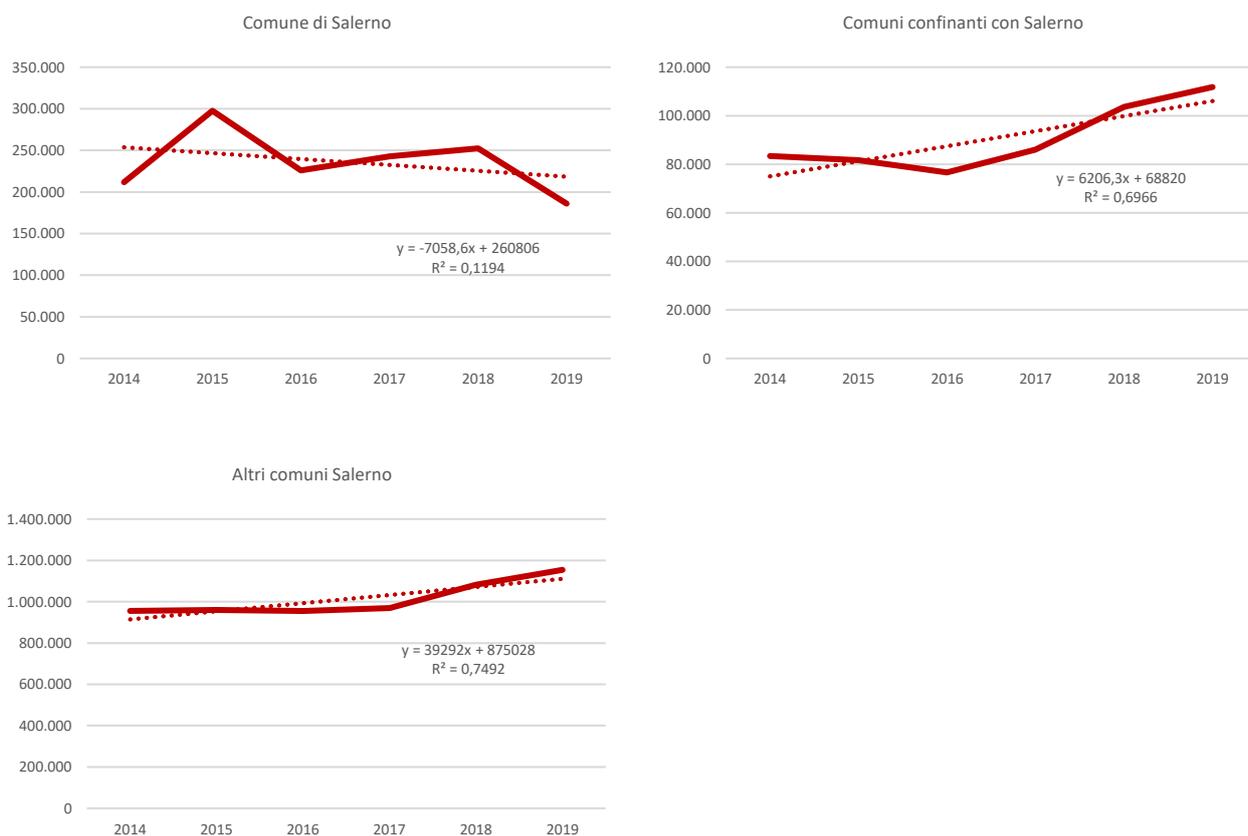


Figura 21 - Arrivi nelle strutture ricettive della provincia di Salerno per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT

Come mostrato nei precedenti grafici in Figura 21, il Comune di Salerno e il cluster dei comuni con esso confinanti registrano un andamento altalenante durante il periodo analizzato. Al contrario, il cluster “Altri comuni Salerno” segna un trend di crescita costante.

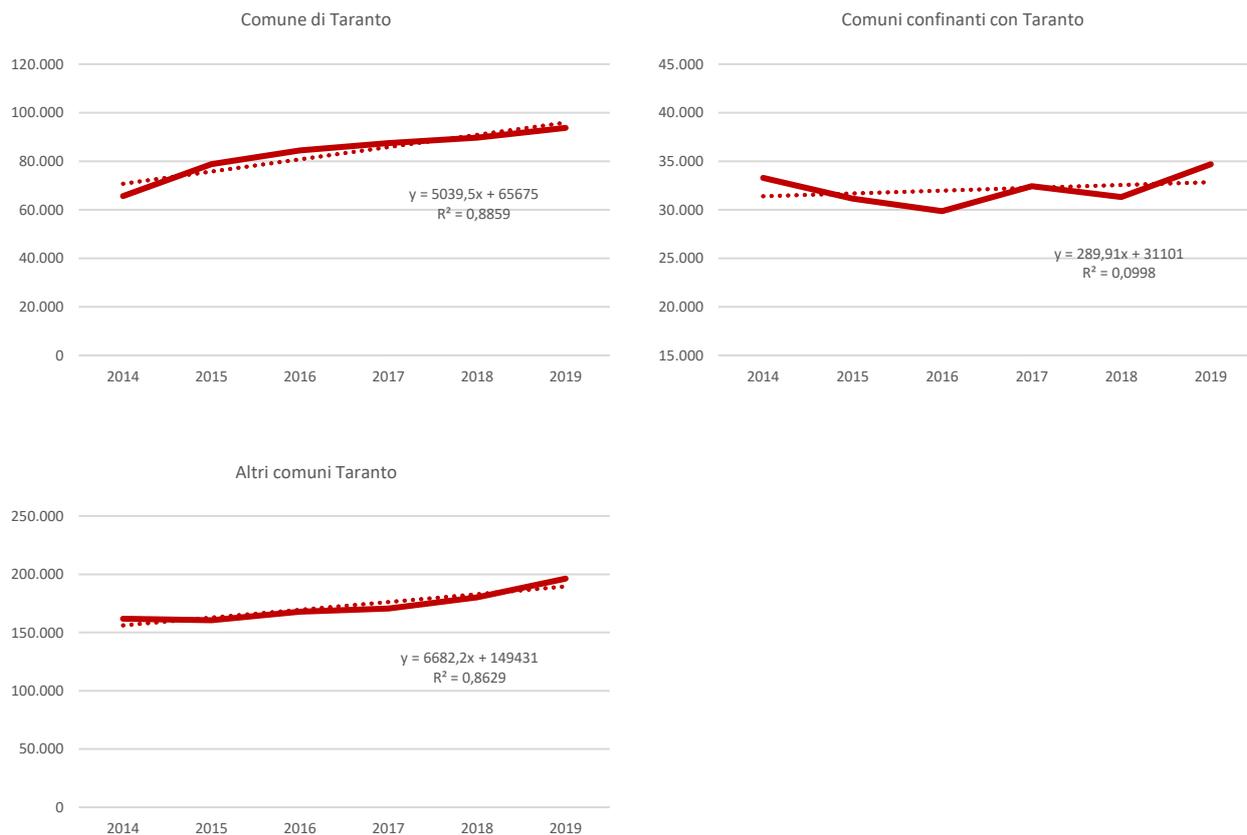
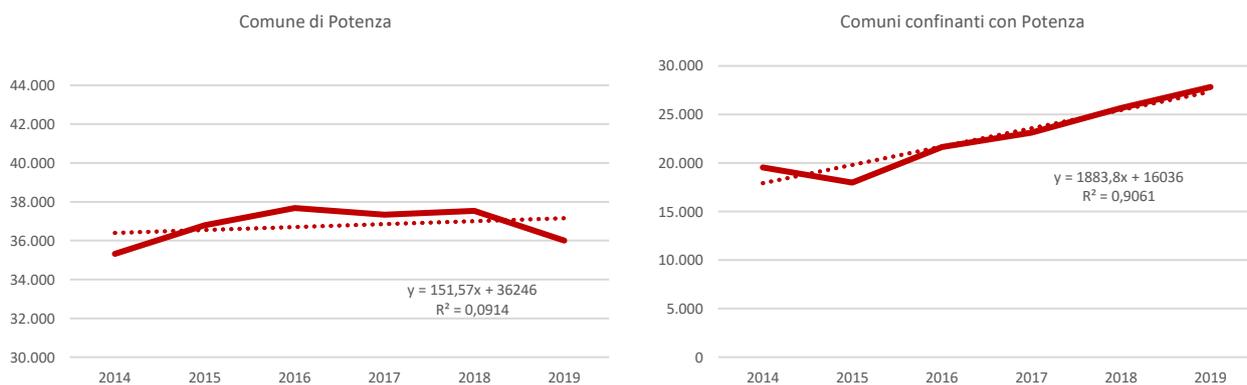


Figura 22 - Arrivi nelle strutture ricettive della provincia di Taranto per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT

I grafici in Figura 22 sottolineano una tendenza di crescita costante che coinvolge il comune di Taranto e gli altri comuni facenti parte della provincia, mentre l'impatto è più variabile sui comuni confinanti con la città capoluogo di provincia.



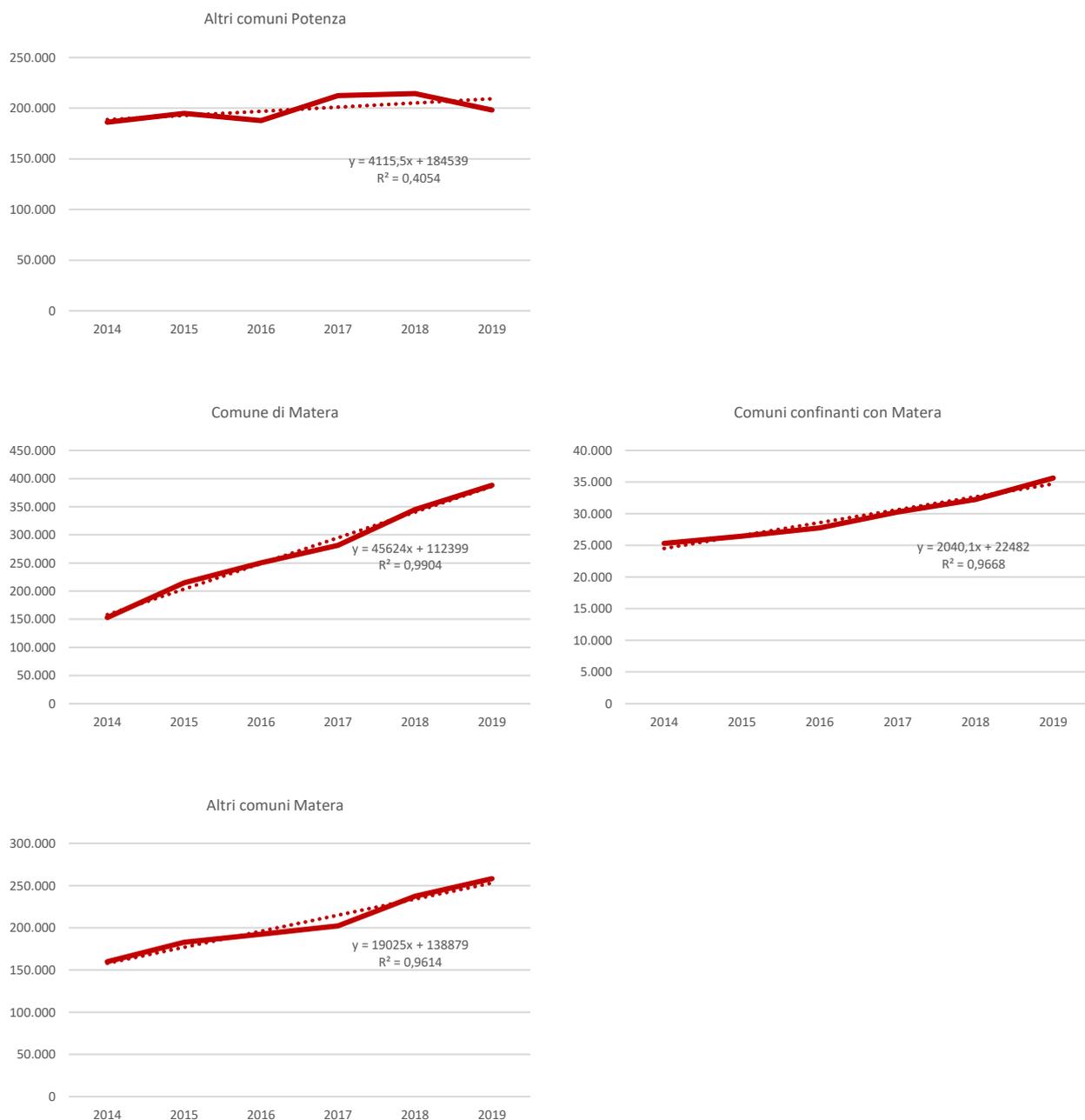
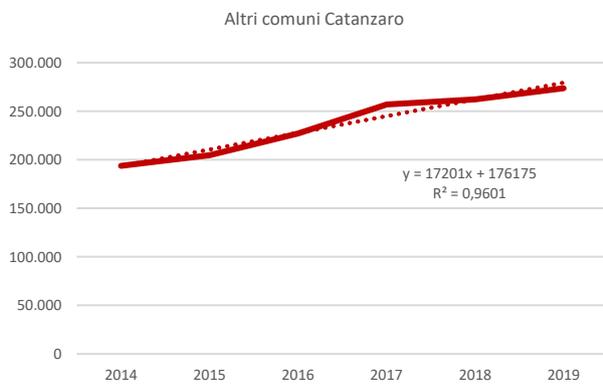
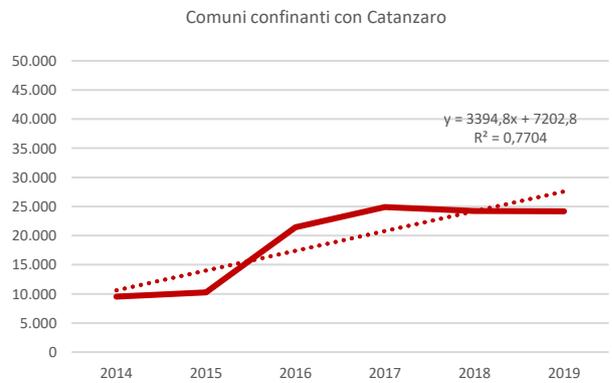
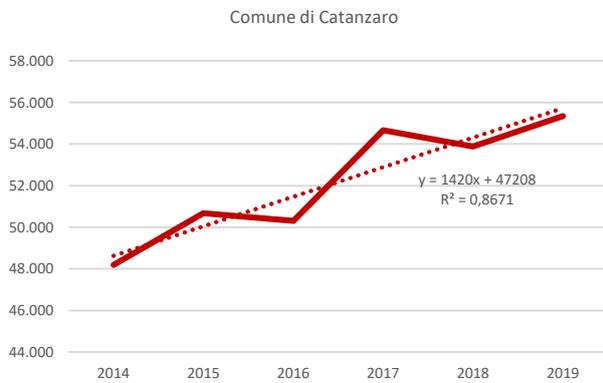
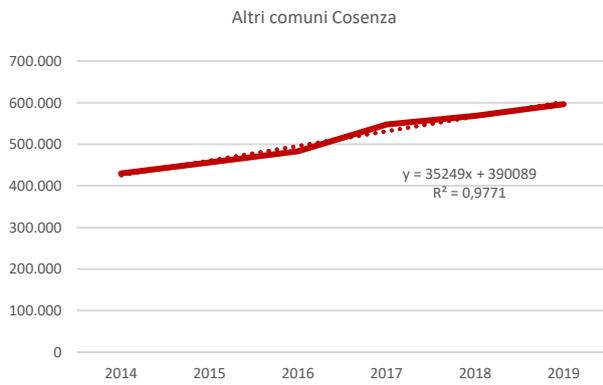
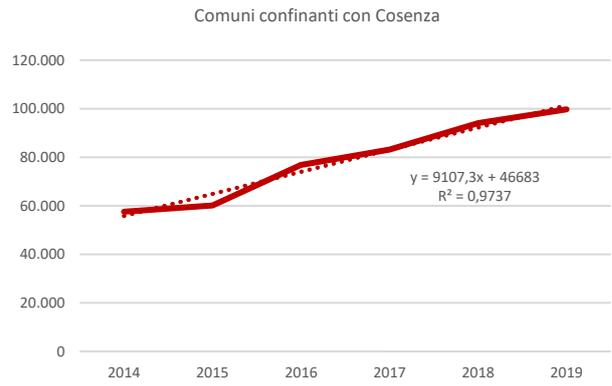
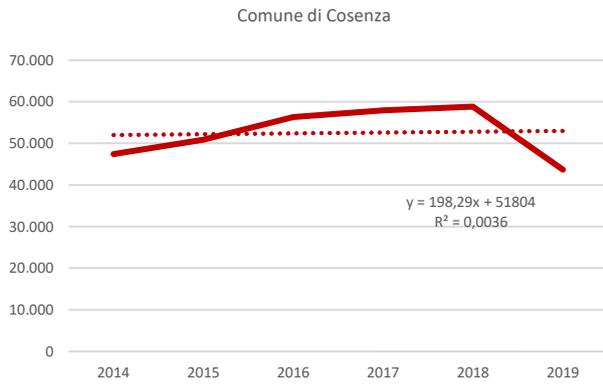


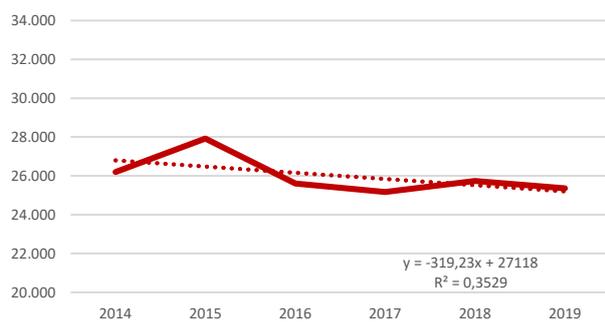
Figura 23 - Arrivi nelle strutture ricettive nelle province di Potenza e Matera per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT

I grafici in Figura 23 sono molto utili a cogliere, non tanto la notevole crescita del numero di arrivi nelle strutture ricettive confinanti con Potenza ma il notevole incremento di arrivi registrato nel comune di Matera, con chiaramente effetti benefici per l'intera area limitrofa al capoluogo di Provincia.

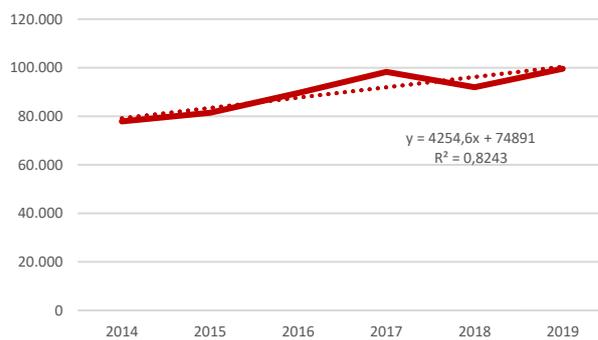
Matera beneficia soprattutto dell'espansione e crescita dell'aeroporto di Bari, delle produzioni cinematografiche e degli eventi televisivi, fino all'assegnazione del titolo "Matera ECoC 2019", vale a dire capitale europea della cultura, elementi che hanno contribuito alla sua valorizzazione e reputazione (CityO Urban Intelligence, 2021).



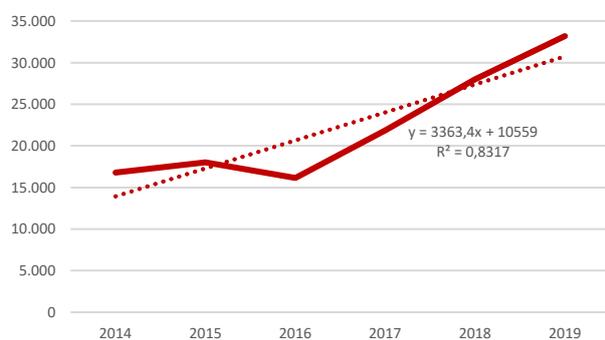
Comune di Crotone



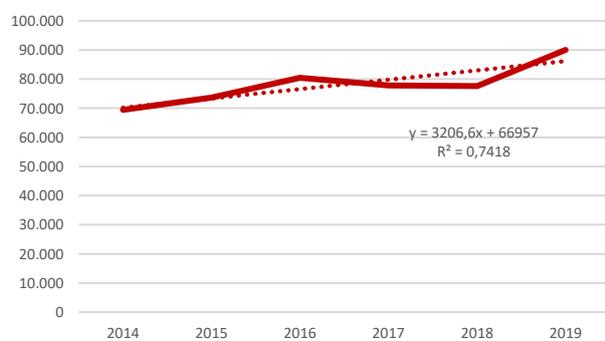
Comuni confinanti con Crotone



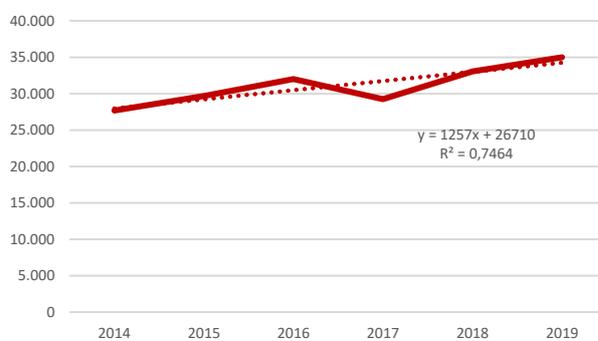
Altri comuni Crotona



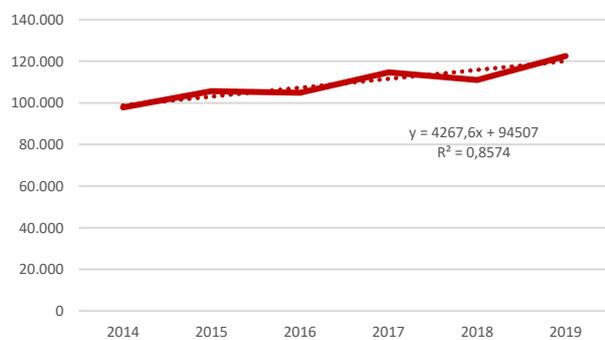
Comune di Reggio Calabria



Comuni confinanti con Reggio Calabria



Altri comuni Reggio Calabria



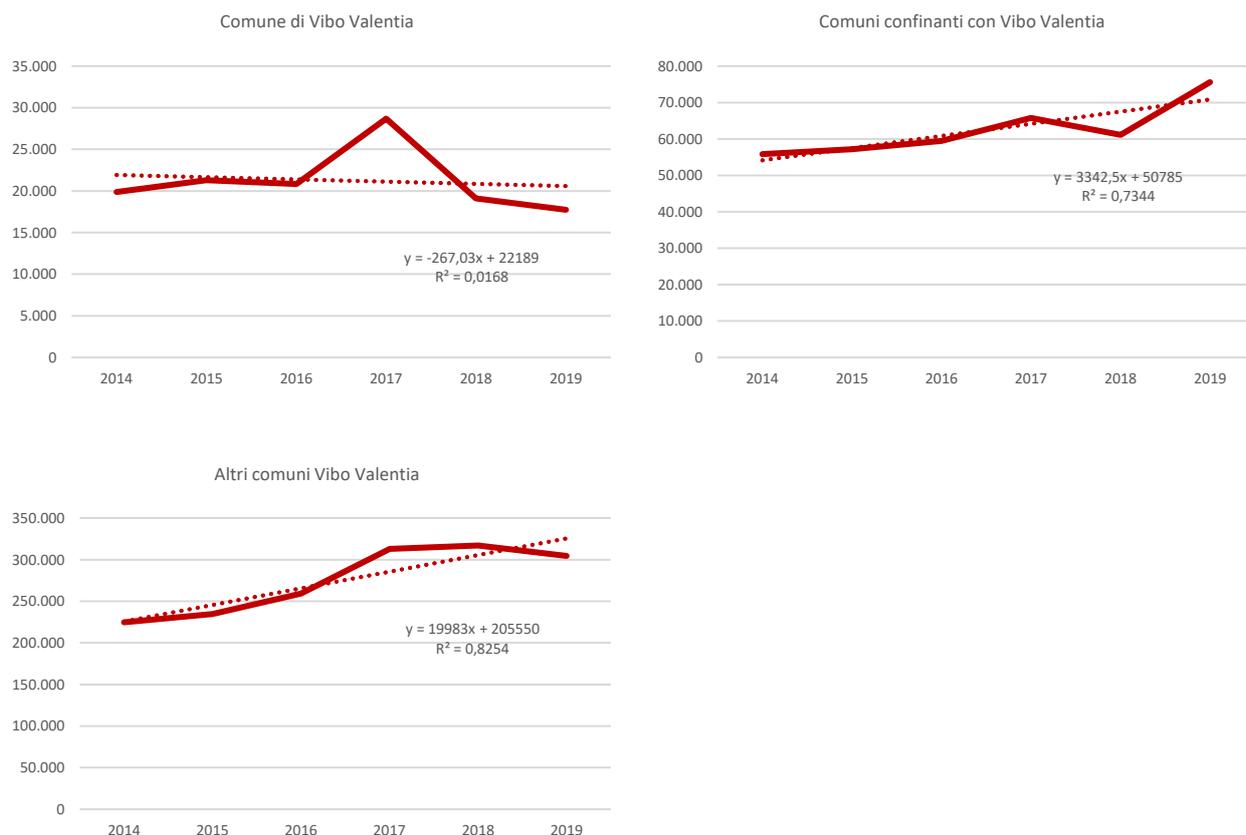


Figura 24 - Arrivi nelle strutture ricettive nelle province di Cosenza, Catanzaro, Crotona, Reggio di Calabria e Vibo Valentia per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT

Come mostrato nei grafici in Figura 24:

- mentre l'andamento del Comune di Cosenza non ha una tendenza chiara di crescita o decrescita, gli arrivi dei comuni facenti parte della provincia sono in costante crescita
- il trend che coinvolge i comuni della provincia di Catanzaro registra un trend di arrivi molto simile, con un calo degli stessi nel 2016 e 2018 a fronte di punti di massimo locale raggiunti nel 2015 e 2017.
- il comune di Crotona, nel periodo di analisi considerato, ha registrato il suo massimo nell'anno 2015, diverso il comportamento dei comuni confinanti e dei restanti facenti parte della provincia di cui Crotona è capoluogo. Infatti, il trend di arrivi è lecito assumerlo crescente, al netto di cali e rimbalsi della curva nel periodo successivo.
- il comune di Reggio di Calabria, i comuni confinanti ad esso e i restanti comuni facenti parte della provincia registrano un dato di arrivi nel 2019 in crescita se paragonato al dato del 2014 ma il percorso con cui questo valore di massimo è stato raggiunto è stato altalenante.
- il comune di Vibo Valentia registra un dato di massimo assoluto di arrivi nel 2017, il picco invece è da considerarsi locale, per il medesimo anno nel caso dei comuni confinanti a Vibo Valentia. Mentre questi ultimi, sono cresciuti tra il 2018 e il 2019, nel caso del cluster "altri comuni", nel medesimo periodo, sono diminuiti.

Nella tabella seguente è, invece, riportato il dettaglio del numero di presenze tra il 2014 e il 2018 per i comuni della provincia di Salerno per la Regione Campania, per i comuni della provincia di Taranto per la Regione Calabria, delle province di Potenza e Matera per la regione Basilicata, delle province di Cosenza, Catanzaro, Crotona, Reggio di Calabria e Vibo Valentia per la regione Calabria, aggregati secondo i criteri seguenti:

- sono stati isolati i comuni capoluogo di provincia;
- sono stati aggregati in un unico cluster i comuni confinanti con ciascun capoluogo di provincia;
- i restanti comuni sono stati aggregati per provincia.

Tabella 22 - Presenze nelle strutture ricettive delle aree in analisi tra il 2014 e il 2019. Fonte: ISTAT

	Presenze							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Δ % 2019 vs 2014	CAGR 2019 - 2014
<b>Campania</b>	18.060.075	18.855.907	19.872.576	20.449.600	21.689.412	22.013.245	21,89%	4,04%
Provincia di Salerno	5.466.154	5.705.212	5.627.245	6.029.649	5.865.021	6.082.251	11,27%	2,16%
<b>Puglia</b>	13.274.254	13.526.151	14.436.278	15.190.865	15.197.186	15.441.469	16,33%	3,07%
Provincia di Taranto	1.126.392	1.065.142	1.116.592	1.161.563	1.222.363	1.253.108	11,25%	2,16%
<b>Basilicata</b>	2.100.083	2.302.678	2.345.626	2.497.581	2.603.622	2.733.969	30,18%	5,42%
Provincia di Potenza	673.143	714.483	688.650	739.201	743.220	700.650	4,09%	0,80%
Provincia di Matera	1.426.940	1.588.195	1.656.976	1.758.380	1.860.402	2.033.319	42,50%	7,34%
<b>Calabria</b>	7.762.931	8.151.234	8.512.415	8.973.630	9.277.810	9.509.423	22,50%	4,14%
Provincia di Cosenza	2.686.697	2.839.729	3.122.971	3.290.418	3.564.573	3.680.218	36,98%	6,50%
Provincia di Catanzaro	1.332.820	1.390.934	1.481.830	1.468.952	1.524.800	1.599.284	19,99%	3,71%
Provincia di Crotona	609.264	683.421	687.542	692.265	705.954	751.678	23,37%	4,29%
Provincia di Reggio Calabria	984.652	1.024.316	892.742	948.148	973.729	918.483	-6,72%	-1,38%
Provincia di Vibo Valentia	2.149.498	2.212.834	2.327.330	2.573.847	2.508.754	2.559.760	19,09%	3,56%

	Presenze							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Δ % 2019 vs 2014	CAGR 2019 - 2014
<b>Campania</b>	18.060.075	18.855.907	19.872.576	20.449.600	21.689.412	22.013.245	21,89%	4,04%
Comune di Salerno	395.762	619.914	537.253	668.229	621.362	431.348	8,99%	1,74%
Comuni confinanti con Salerno	214.960	223.772	243.162	406.652	246.514	242.741	12,92%	2,46%
Altri comuni Salerno	4.855.432	4.861.526	4.846.830	4.954.768	4.997.145	5.408.162	11,38%	2,18%
<b>Puglia</b>	13.274.254	13.526.151	14.436.278	15.190.865	15.197.186	15.441.469	16,33%	3,07%
Comune di Taranto	189.398	178.781	208.470	231.646	258.619	264.083	39,43%	6,87%
Comuni confinanti con Taranto	143.603	138.561	137.626	141.295	149.990	160.008	11,42%	2,19%
Altri comuni Taranto	793.391	747.800	770.496	788.622	813.754	829.017	4,49%	0,88%
<b>Basilicata</b>	2.100.083	2.302.678	2.345.626	2.497.581	2.603.622	2.733.969	30,18%	5,42%
Comune di Potenza	57.199	60.857	63.464	64.729	66.897	65.816	15,06%	2,85%
Comuni confinanti con Potenza	35.475	35.584	46.658	44.069	51.876	54.341	53,18%	8,90%
Altri comuni Potenza	580.469	618.042	578.528	630.403	624.447	580.493	0,00%	0,00%
Comune di Matera	244.847	353.645	409.421	447.721	547.530	730.434	198,32%	24,43%
Comuni confinanti con Matera	156.819	174.994	168.884	168.744	172.640	173.958	10,93%	2,10%
Altri comuni Matera	1.025.274	1.059.556	1.078.671	1.141.915	1.140.232	1.128.927	10,11%	1,94%
<b>Calabria</b>	7.762.931	8.151.234	8.512.415	8.973.630	9.277.810	9.509.423	22,50%	4,14%
Comune di Cosenza	103.999	111.591	114.914	95.547	105.306	70.485	-32,23%	-7,48%
Comuni confinanti con Cosenza	119.918	126.218	231.118	208.597	261.822	286.807	139,17%	19,05%
Altri comuni Cosenza	2.462.780	2.601.920	2.776.939	2.986.274	3.197.445	3.322.926	34,93%	6,17%
Comune di Catanzaro	214.846	225.861	156.375	139.143	153.539	144.182	-32,89%	-7,67%
Comuni confinanti con Catanzaro	90.389	91.661	172.135	172.390	156.428	158.540	75,40%	11,89%
Altri comuni Catanzaro	1.027.585	1.073.412	1.153.320	1.157.419	1.214.833	1.296.562	26,18%	4,76%
Comune di Crotona	220.968	228.241	92.782	78.150	135.517	76.322	-65,46%	-19,15%

Comuni confinanti con Crotone	610.424	635.655	691.611	722.736	669.425	672.114	10,11%	1,94%
Altri comuni Crotone	153.260	160.420	108.349	147.262	168.787	170.047	10,95%	2,10%
Comune di Reggio Calabria	148.380	168.647	189.835	187.880	186.424	216.171	45,69%	7,82%
Comuni confinanti con Reggio Calabria	59.859	67.428	92.865	90.385	98.419	85.866	43,45%	7,48%
Altri comuni Reggio Calabria	401.025	447.346	404.842	414.000	421.111	449.641	12,12%	2,31%
Comune di Vibo Valentia	59.760	63.731	74.231	92.849	59.023	44.555	-25,44%	-5,70%
Comuni confinanti con Vibo Valentia	406.948	412.960	435.483	435.979	395.105	516.495	26,92%	4,88%
Altri comuni Vibo Valentia	1.682.790	1.736.143	1.817.616	2.045.019	2.054.626	1.998.710	18,77%	3,50%

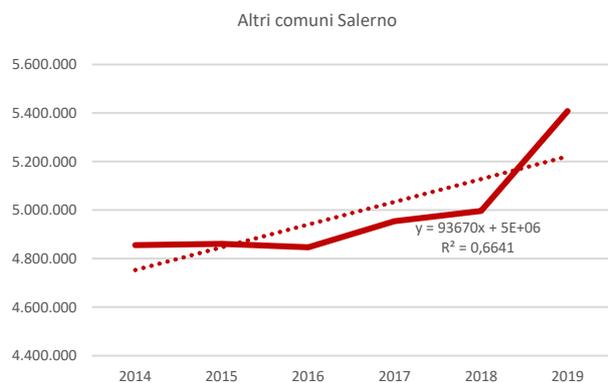
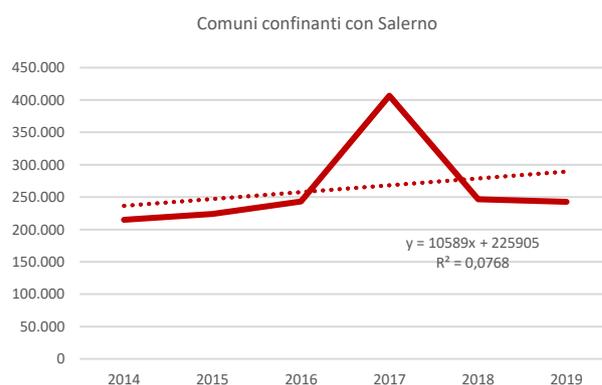
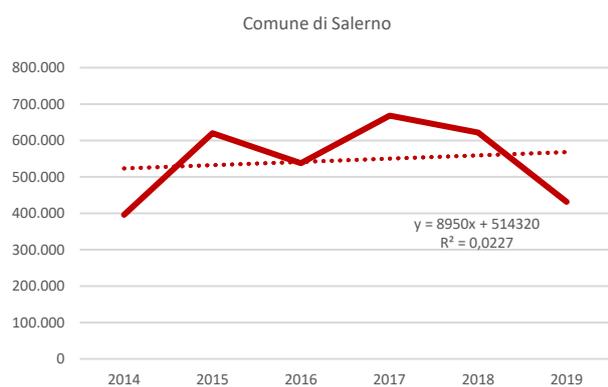


Figura 25 - Presenze nelle strutture ricettive della provincia di Taranto per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT

Le presenze nel comune di Salerno sono aumentate nel 2015 e 2017 rispetto all'anno precedente. Dal 2018 le stesse sono in calo. I comuni ad esso confinanti hanno raggiunto il massimo assoluto nel 2017 mentre il dato relativo ad arrivi negli altri comuni appartenenti alla provincia è in costante crescita.

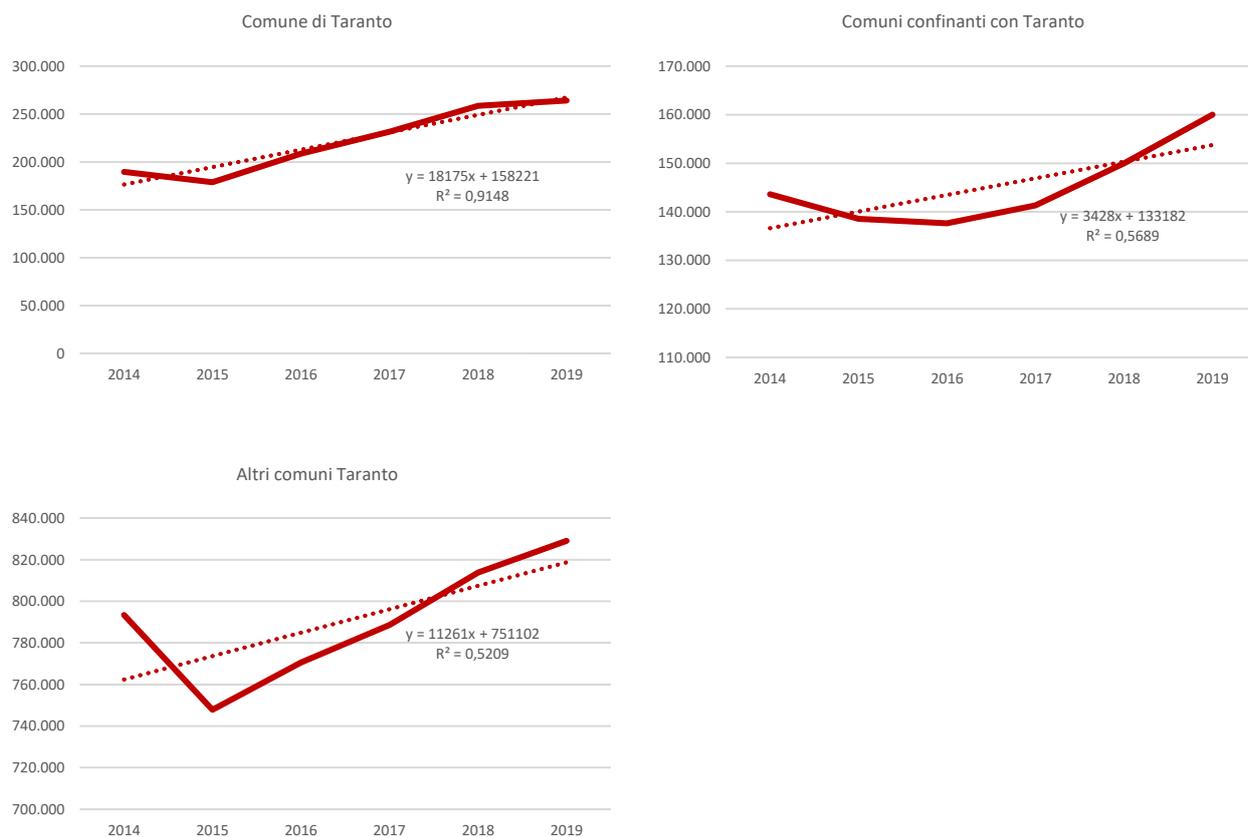


Figura 26 – Presenze nelle strutture ricettive della provincia di Taranto per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT

Il comune di Taranto ha registrato un minimo assoluto, rispetto al periodo in esame, nell'anno 2015, per poi crescere a ritmo costante. L'andamento del dato presenze nei comuni confinanti con Taranto invece è molto più simile ad una curva il cui punto di minimo è da registrarsi nell'annata 2017. Le presenze che si sono registrate nel 2015 a Taranto sono calate in maniera vertiginosa rispetto all'anno precedente. La curva è poi tornata a crescere sino al suo massimo raggiunto nel 2019.

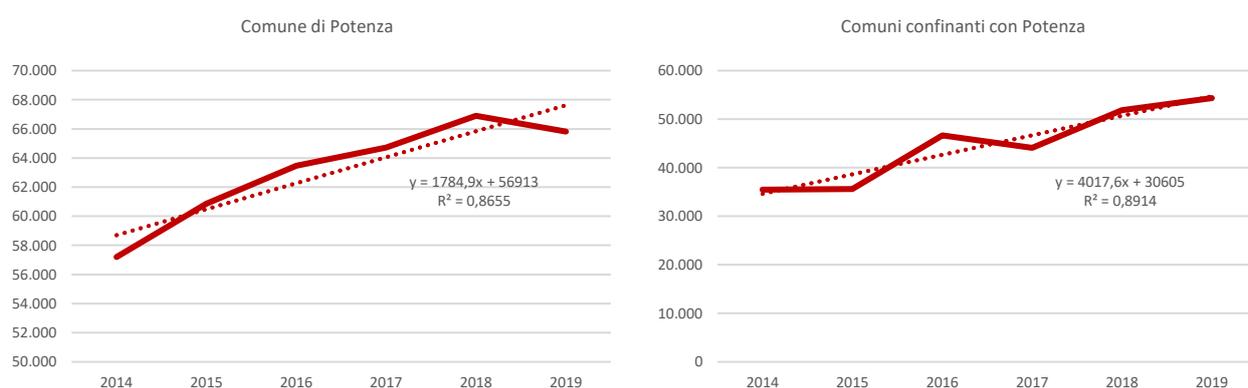
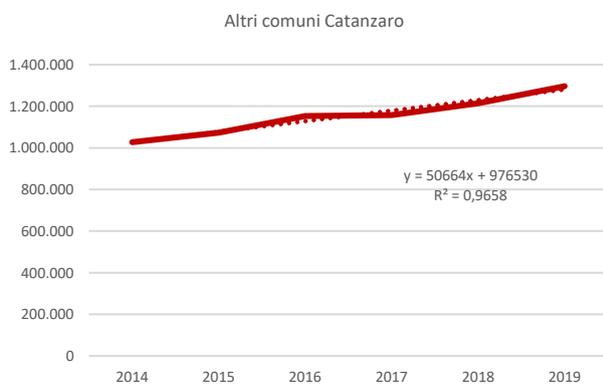
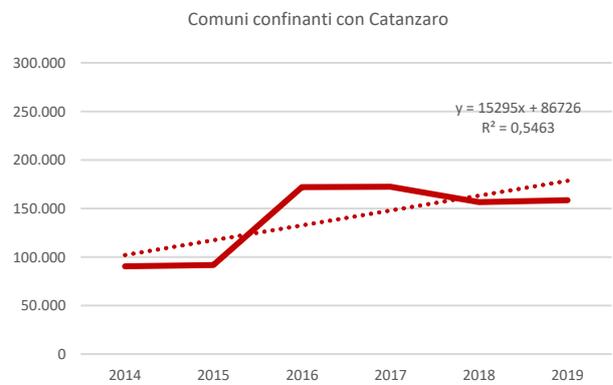
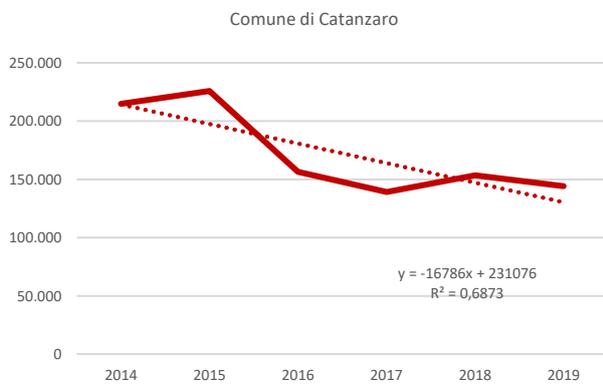
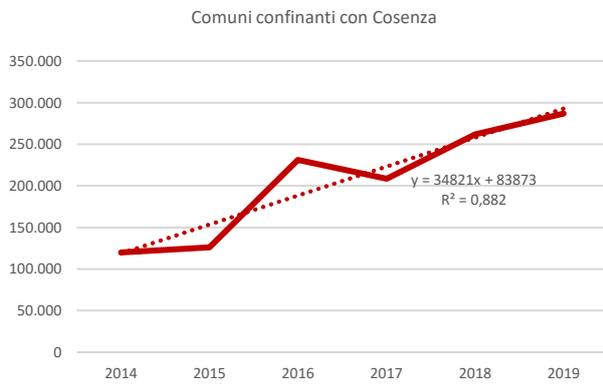
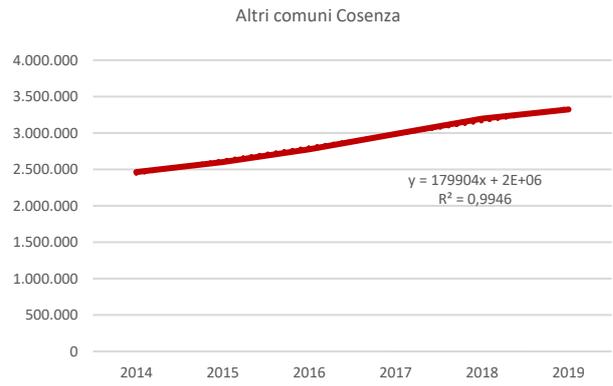
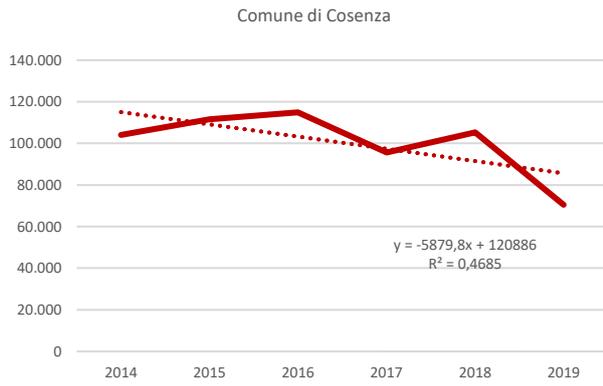


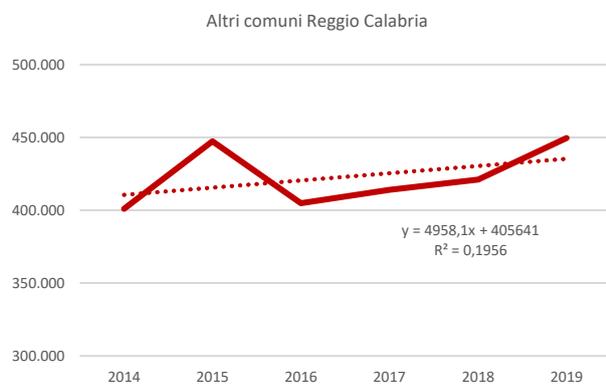
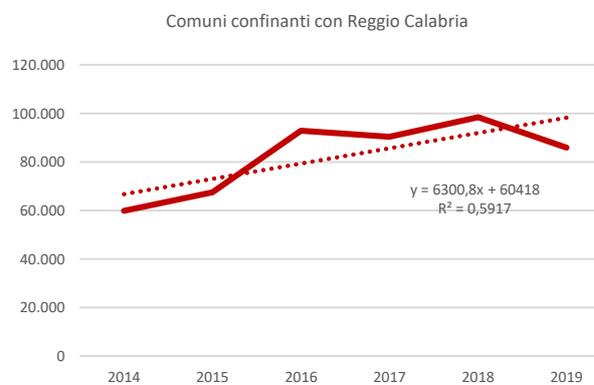
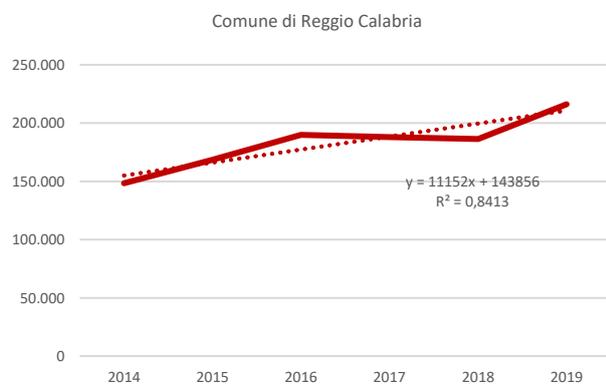
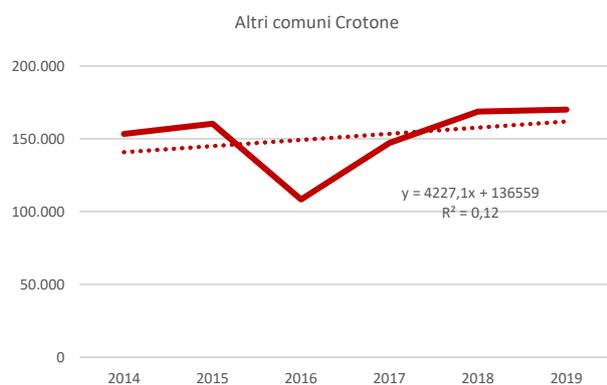
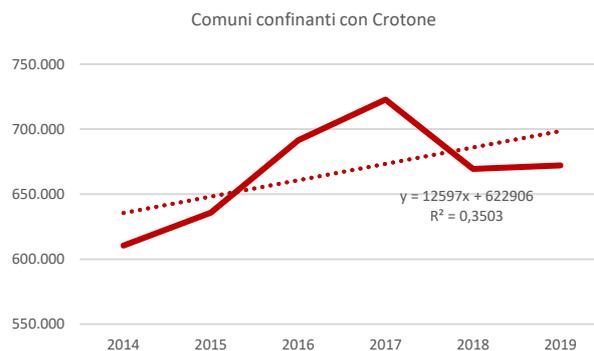
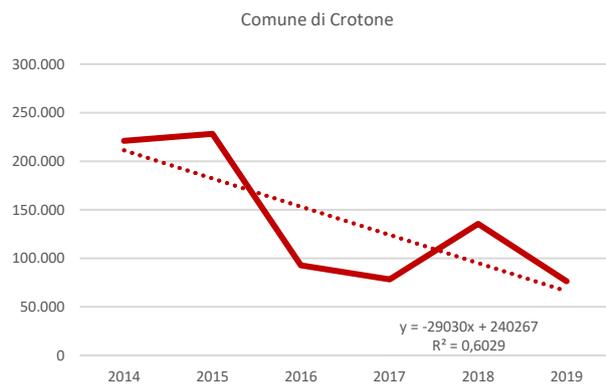


Figura 27 – Presenze nelle strutture ricettive nelle province di Potenza e Matera per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT

La tendenza è positiva nel caso della provincia di Potenza, dei comuni confinanti al capoluogo e degli altri comuni della provincia. Tuttavia, rispetto alla tendenza positiva registrata dal 2014 al 2018, il comune capoluogo registra un calo di presenze nel 2019 rispetto all'anno precedente, mentre i comuni confinanti con Potenza hanno registrato proprio nel 2019 il loro massimo assoluto nell'intervallo di tempo oggetto dell'analisi.

Il dato di Matera, analogamente a quanto argomentato rispetto al dato presenze, è fortemente cresciuto. Il numero di arrivi, nel capoluogo di provincia è quasi triplicato, con un tasso di crescita annuo composto del 24,43%.





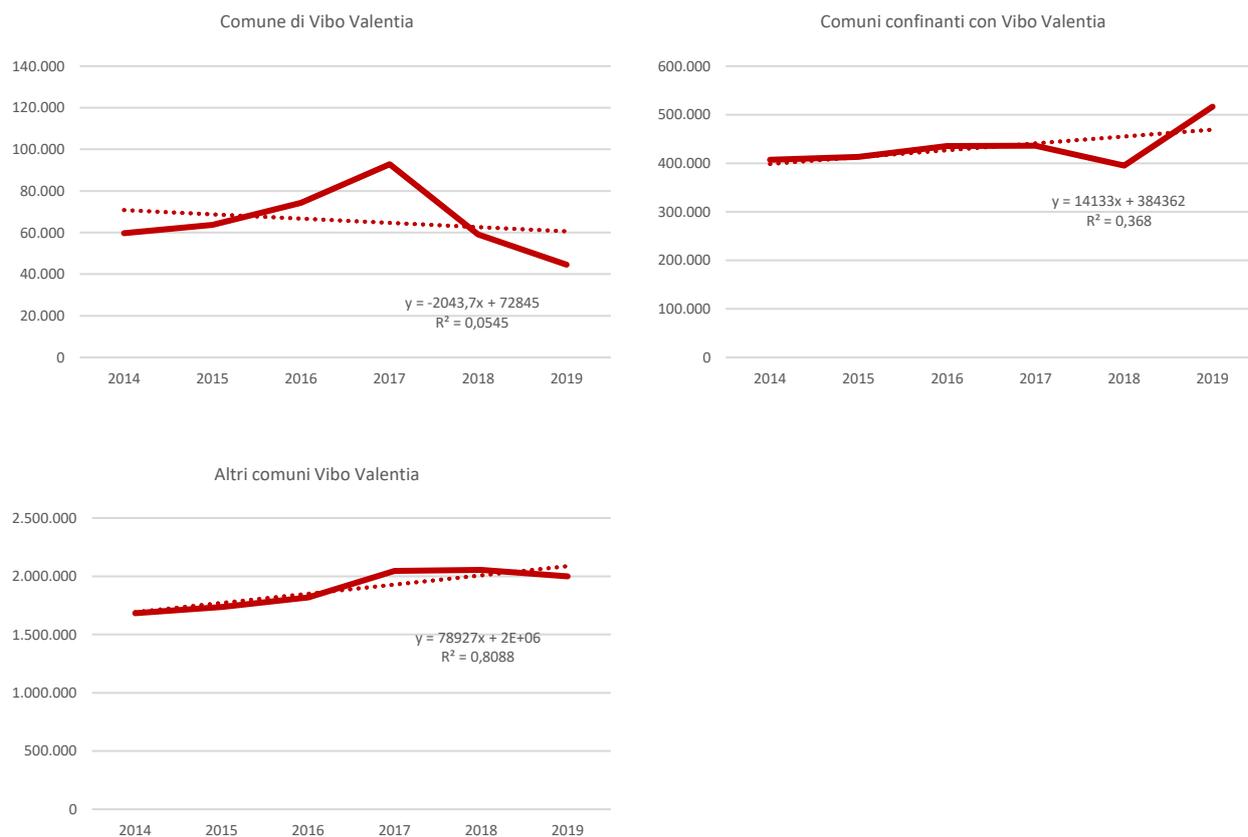


Figura 28 – Presenze nelle strutture ricettive nelle province di Cosenza, Catanzaro, Crotona, Reggio di Calabria e Vibo Valentia per cluster geografico tra il 2014 e il 2018. Fonte: ISTAT

Come mostrato nei grafici in Figura 28:

- il coefficiente angolare della retta che raccoglie i dati del numero di presenze nel comune di Cosenza è negativo, avvalorato dal fatto che nel 2019 il comune ha registrato il minimo assoluto nel periodo di tempo considerato. Al contrario, i comuni confinanti al capoluogo e gli altri comuni della provincia sono caratterizzati da un tasso di crescita positivo, più lineare nel caso dei comuni confinanti, più variabile, che si discosta dal valore medio, nel caso degli altri comuni. È da valorizzare la crescita dei comuni confinanti con Cosenza essendo caratterizzati da un tasso di crescita annuo composto del 19,05%;
- analogamente al comune di Cosenza, anche il comune di Catanzaro rispetto agli altri comuni inclusi nella provincia ha, contrariamente a questi ultimi, un tasso di crescita negativo del numero di presenze nel periodo di analisi. Il comune di Catanzaro ha raggiunto il massimo assoluto nel 2015 a scapito dei comuni confinanti che nel medesimo anno hanno registrato il minimo assoluto:
- il comune di Crotona ha registrato il numero massimo di presenze nel 2015, superando le 200.000. In soli due anni, nel 2016, le presenze si sono dimezzate. Nel 2019 il dato registrato era inferiore alle 100.000 unità. I comuni confinanti con Crotona hanno invece raggiunto il massimo assoluto del periodo di analisi nel 2017, mentre il 2016 è l'anno in cui il cluster "altri comuni" registra il minimo storico;
- il comune di Reggio di Calabria ha raggiunto il suo massimo assoluto recente nel 2019. Un simile ragionamento è applicabile al cluster "altri comuni" della provincia, infatti, dopo aver sfiorato un traguardo molto simile già nel 2015, anch'essi hanno raggiunto il massimo assoluto nel medesimo 2019. L'andamento della variabile presenze nel caso dei comuni confinanti con il comune Reggio di Calabria assume un comportamento diverso, la crescita è infatti smorzata da costanti flessioni cicliche;

- il comune di Vibo Valentia invece è caratterizzato da una tendenza negativa. Il numero di presenze ha raggiunto il suo massimo assoluto nel 2017, mentre i comuni limitrofi a quest'ultimo sono caratterizzati da una crescita costante anche se smorzata da una risalente al 2017. La crescita è altrettanto positiva negli "altri comuni" della provincia di Vibo Valentia.

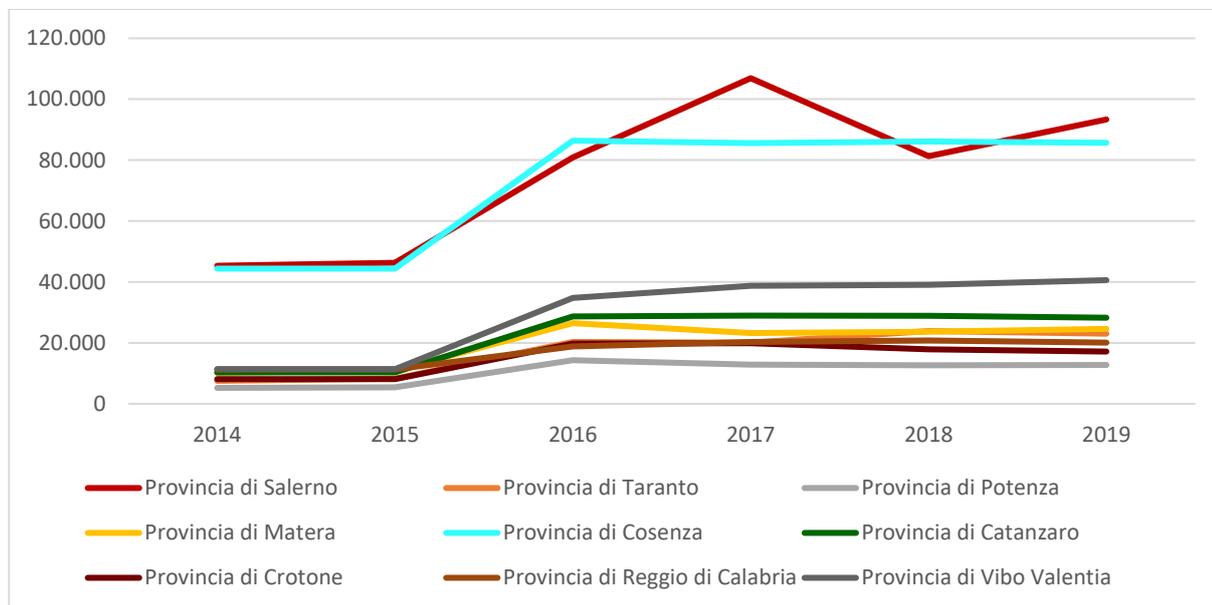


Figura 29 - Numero di posti letto nelle strutture ricettive -confronto tra le province coinvolte nell'area di studio. Fonte: ISTAT

La Figura 29 è molto utile a cogliere la risposta alla domanda di turismo. L'andamento è molto simile ed è interessante leggere questo grafico attraverso l'individuazione di due cluster per capacità ricettive. Il primo di questi include la provincia di Salerno e Cosenza, il secondo Cluster le restanti province di Matera, Crotona, Taranto, Reggio di Calabria, Potenza, Catanzaro e Vibo Valentia.

Tuttavia, è opportuno fare una distinzione all'interno del primo cluster. Le province che ne fanno parte includono infatti diverse località attrattive per il turismo come ad esempio la provincia di Salerno (Agropoli, Amalfi, Positano, etc).

La Figura 30 è la rappresentazione grafica del rapporto numero di posti letto/popolazione. Questo grafico consente di dare una lettura diversa, abilitando anche il ruolo che assume per il turismo il polo di Vibo Valentia e il polo di Matera. Anch'esse, come Salerno sono importanti mete turistica.

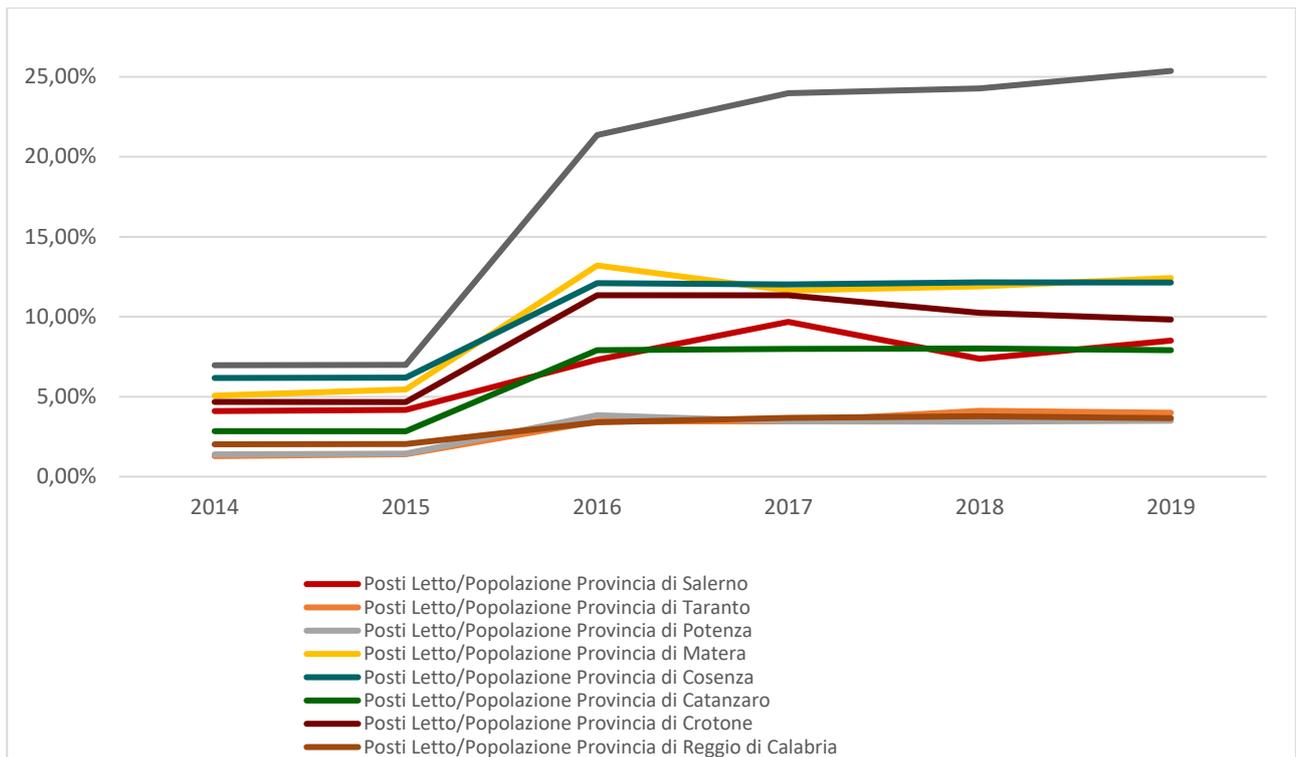


Figura 30 - Rapporto numero di posti letto/popolazione della provincia. Fonte: ISTAT

### 3 ATTUALI CARATTERISTICHE DELLE INFRASTRUTTURE E DEI SERVIZI DI TRASPORTO PASSEGGERI E MERCI

La linea oggetto di analisi nel presente studio interessa i territori dell'area di studio, i quali sono costituiti dalle seguenti province:

- provincia di **Salerno** per la Regione Campania;
- provincia di **Taranto** per la Regione Puglia;
- province di **Potenza** e **Matera** per la Basilicata;
- province di **Cosenza, Catanzaro, Crotona, Reggio Calabria e Vibo Valentia** per la Regione Calabria.

Nei successivi paragrafi sono analizzate in dettaglio le infrastrutture ferroviarie e i servizi di trasporto passeggeri e merci che caratterizzano e collegano le suddette aree, nonché le infrastrutture stradali.

#### 3.1 LE INFRASTRUTTURE FERROVIARIE

L'analisi delle infrastrutture ferroviarie ha previsto, in un primo momento, un inquadramento di carattere generale a livello regionale per le aree in esame e, successivamente, un focus sulla linea in esame che collega Salerno e Reggio Calabria.

Nella tabella seguente si riporta dunque un prospetto delle caratteristiche (classificazione, tipologia ed elettrificazione) delle linee ferroviarie in esercizio gestite da RFI nel territorio rispettivamente della Regione Calabria e della Regione Basilicata.

Relativamente alla classificazione, la rete ferroviaria italiana può essere suddivisa nelle seguenti categorie:

- **rete fondamentale:** linee ad alta densità di traffico ed elevata qualità dell'infrastruttura (direttrici internazionali e collegamenti tra principali città italiane);
- **rete complementare:** linee a densità di traffico di minor livello che funzionano da maglie di collegamento con i bacini regionali e con le direttrici principali;
- **rete di nodo:** linee che si sviluppano all'interno di grandi zone di collegamento tra reti fondamentali e reti complementari.

*Tabella 23 - Linee ferroviarie in esercizio nella Regione Calabria, nella Regione Basilicata e sul territorio italiano. Fonte: RFI (dati al 31/12/2020)<sup>2</sup>*

	Regione Calabria	Regione Basilicata	Territorio italiano
<b>LINEE FERROVIARIE IN ESERCIZIO</b>	852 km	347 km	16.782 km
<b>CLASSIFICAZIONE</b>			
Linee fondamentali	318 km	18 km	6.468 km
Linee complementari	534 km	329 km	9.364 km
Linee di nodo	-	-	950 km
<b>TIPOLOGIA</b>			
Linee a doppio binario	279 km	18 km	7.732 km
Linee a semplice binario	573 km	329 km	9.050 km
<b>ELETRIFICAZIONE</b>			

<sup>2</sup> <https://www.rfi.it/it/rete/la-rete-oggi.html>

[https://www.rfi.it/it/rete/la-rete-oggi/La\\_rete\\_oggi\\_regione\\_per\\_regione/calabria.html](https://www.rfi.it/it/rete/la-rete-oggi/La_rete_oggi_regione_per_regione/calabria.html)

[https://www.rfi.it/it/rete/la-rete-oggi/La\\_rete\\_oggi\\_regione\\_per\\_regione/basilicata.html](https://www.rfi.it/it/rete/la-rete-oggi/La_rete_oggi_regione_per_regione/basilicata.html)

Linee elettrificate	488 km	211 km	12.065 km
Linee non elettrificate	363 km	136 km	4.717 km

In particolare, per quanto riguarda la Regione Calabria, come evidenziato nella tabella precedente, la rete ferroviaria è costituita da 318 km di linee fondamentali e 534 km di linee complementari. Di 852 km totali, 279 km sono a doppio binario mentre 573 km a semplice binario. Relativamente al grado di elettrificazione, 488 km di linea sono elettrificati mentre i restanti 363 km non sono elettrificati.

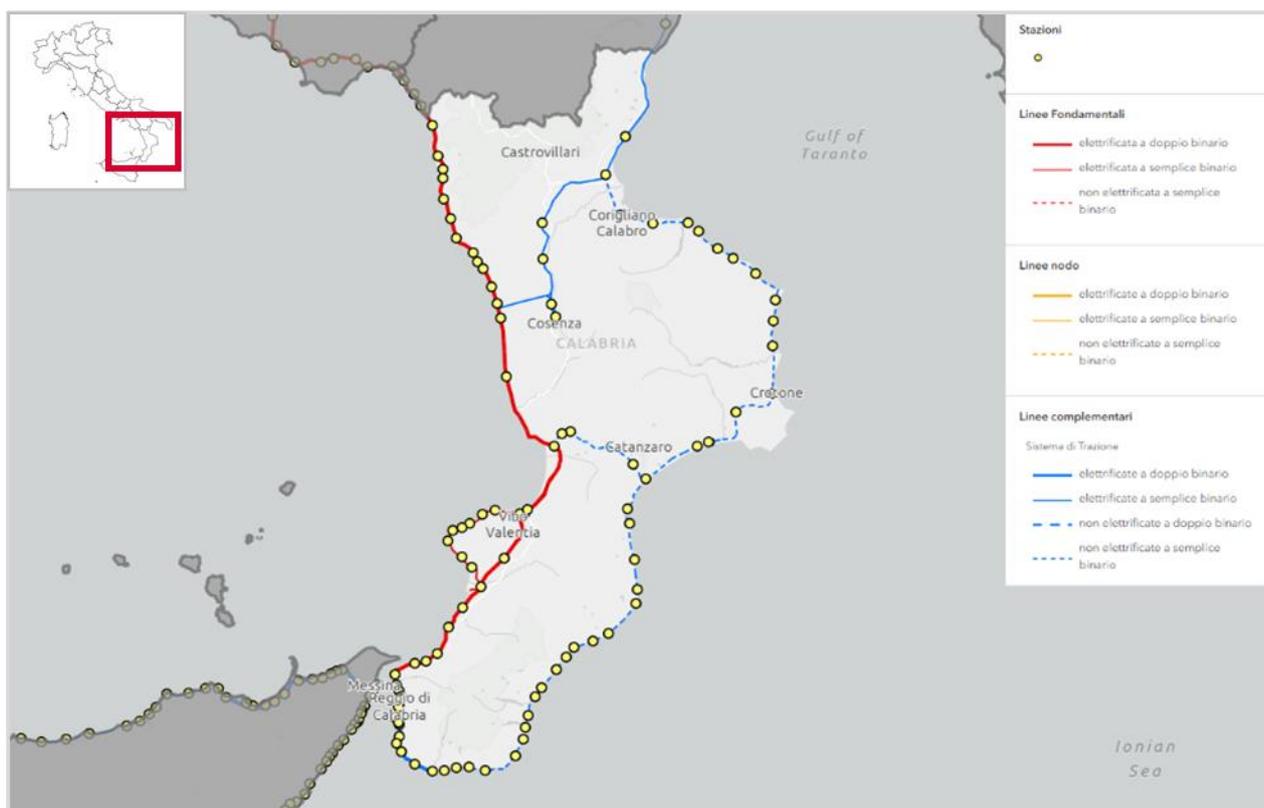
La rete ferroviaria regionale calabrese descritta comprende le seguenti linee fondamentali:

- direttrice tirrenica (Praja - Paola - Lamezia Terme – Reggio Calabria);
- direttrice Jonica (Rocca Imperiale - Reggio Calabria);
- linea Eccellente - Rosarno (via Tropea);
- raccordo Rosarno - S.Ferdinando (Porto Gioia Tauro);

e le seguenti linee complementari:

- linea trasversale Paola - Sibari
- linea trasversale Lamezia Terme - Catanzaro Lido

In *Figura 31*, si riporta in dettaglio una mappa della rete ferroviaria che interessa il territorio regionale calabrese.



*Figura 31 - Rete RFI in Calabria. Fonte: RFI*

Per quanto riguarda la Regione Basilicata, come evidenziato nella Tabella 23, la rete ferroviaria RFI è costituita da 18 km di linee fondamentali e 329 km di linee complementari. Dei 347 km totali, 28 km sono a doppio binario

mentre 329 km a semplice binario. Relativamente al grado di elettrificazione, 211 km di linea sono elettrificati mentre i restanti 363 km non sono elettrificati.

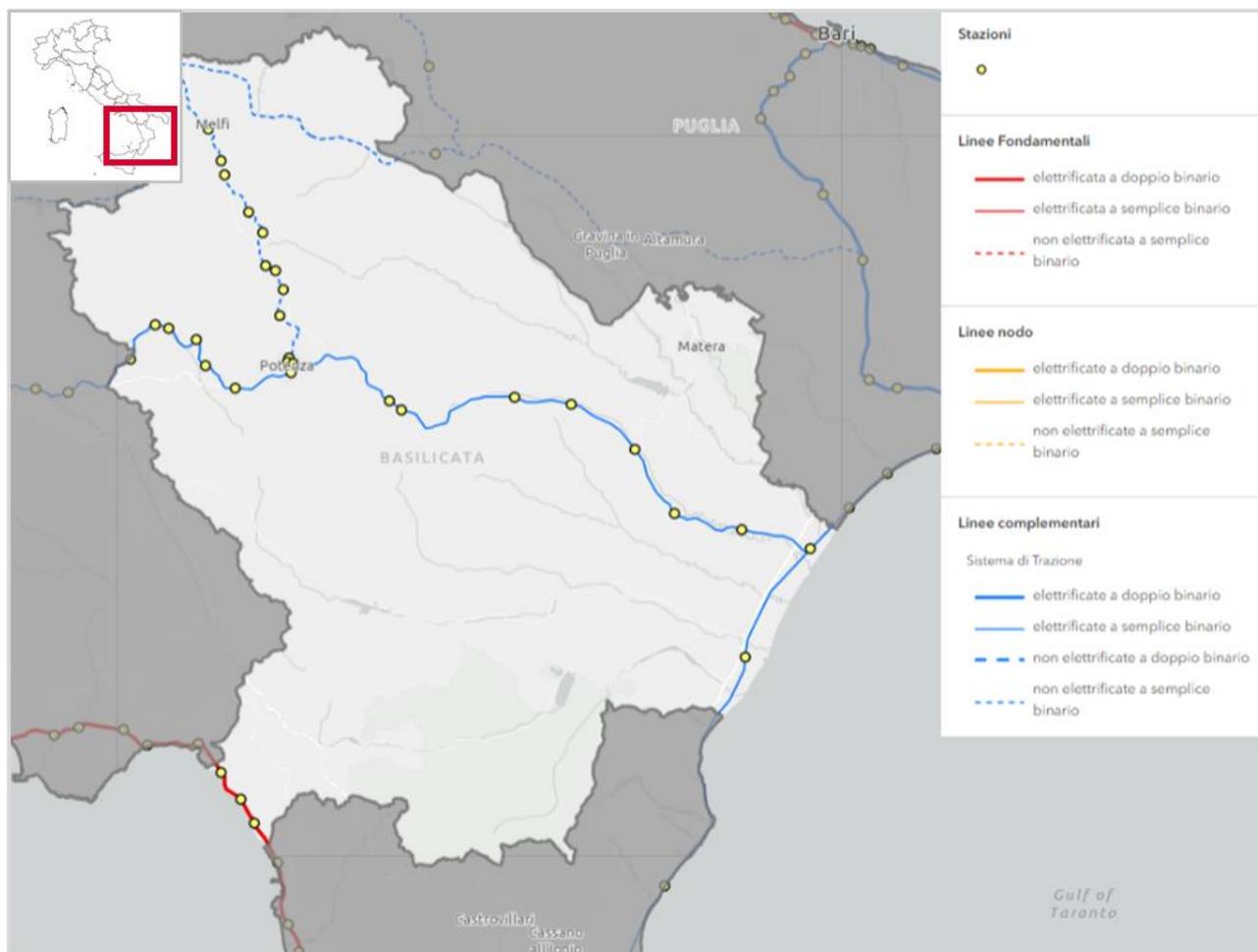
La rete ferroviaria RFI regionale lucana è composta da 18 km di linea fondamentale facenti parte della direttrice tirrenica che congiunge la Regione Calabria alla Regione Campania, e da 329km di linee complementari lungo le seguenti direttrici:

- direttrice Salerno – Potenza – Metaponto – Taranto (tratto di competenza lucano);
- direttrice Potenza – Foggia (tratto di competenza lucano);
- direttrice Taranto – Reggio di Calabria (tratto di competenza lucano);
- linea Rocchetta – Gioia del Colle.

Vi sono poi le linee delle Ferrovie Appulo-lucane costituite dalle tratte (vedi Figura 33):

- Bari – Altamura – Matera;
- Potenza – Avigliano – Altamura – Bari.

In *Figura 32*, si riporta in dettaglio una mappa della rete ferroviaria che interessa il territorio regionale lucano



*Figura 32 - Rete RFI in Basilicata. Fonte: RFI*

La rete delle *Ferrovie Appulo Lucane* è a binario semplice e presenta una lunghezza di 183 km lungo due direttrici che coinvolgono la Regione Puglia e la Regione Basilicata. Le linee in questione sono le seguenti:

- Bari – Matera;
- Bari – Genzano – Potenza;
- Bari – Altamura – Gravina;
- Bari – Avigliano Lucania – Potenza.



*Figura 33 - Ferrovie Appulo Lucane*

La rete serve 16 municipalità per un totale di 35 stazioni e fermate e un bacino d'interesse di circa 686.000 abitanti.

Le *Ferrovie della Calabria Srl* operano sia in qualità di gestori dell'infrastruttura ferroviaria sia di impresa ferroviaria servendo le province di Cosenza, Catanzaro e Reggio di Calabria e un totale di 47 municipalità lungo le seguenti linee:

- Cosenza – Catanzaro Lido;
- Cosenza – San Giovanni in Fiore;
- Gioia Tauro – Palmi.



*Figura 34 - Ferrovie della Calabria*

La **linea ferroviaria Salerno – Reggio Calabria** è inserita all'interno della dorsale basso tirrenica, si sviluppa per un totale di 394 km, è elettrificata e a doppio binario. La linea ferroviaria si inserisce all'interno del “Corridoio Scandinavo-Mediterraneo” (Figura 35) che partendo dal valico del Brennero - primo valico italiano per tonnellate di merci trasportate nel 2019 (53,7 milioni di tonnellate) – interessa molteplici capoluoghi di provincia italiani. Il corridoio in questione è il più esteso dei nove *Core Corridors* e si sviluppa attraverso sette stati membri dell'Unione Europea e la Norvegia, svolgendo la funzione di supporto delle relazioni commerciali tra l'Oriente, il Nord Africa e l'Europa Centrale. Collegando Oslo/Stoccolma a Palermo assume un peso strategico notevole, per il traffico passeggeri e merci. Il Corridoio si estende per 7.527 km, trasportando una quantità di merci pari a circa 70 milioni di tonnellate con una crescita potenziale del 25% in soli 10 anni. La quota di *loading share* italiana è del 23%, seconda dopo quella tedesca pari al 48%. Attualmente sono in corso le negoziazioni fra il MIMS e gli organismi europei per inserimento della nuova linea AV/AC Battipaglia-Praja, al 2030, nella rete Core TEN\_T, passeggeri e merci.

Lo stato attuale e futuro della rete prevede:

*Tabella 24 – Stato attuale del corridoio Scandinavo - Mediterraneo*

Stato attuale del corridoio	
<b>Elettrificazione</b>	96%
<b>Carico assiale ≥ 22,5 tonnellate</b>	94%
<b>Velocità di tratta &gt; 100 km/h</b>	93%
<b>Moduli treni di 740</b>	66%
<b>Attrezzaggio con ERTMS</b>	6%

Parametri prestazionali deliberati nel 2011 dalla Commissione Europea per la rete ferroviaria relativo alle tratte di nuova realizzazione nella rete centrale TEN-T:

*Tabella 25 – Configurazione reti ex-novo*

Configurazione nuova realizzazione	
<b>Carico assiale</b>	25 tonnellate
<b>Velocità di tratta</b>	200 km/h
<b>Modulo</b>	750 metri
<b>Pendenza</b>	12,5 ‰

Per le tratte in via di potenziamento nella rete centrale TEN-T, i parametri prestazionali prevedono:

*Tabella 26 - Configurazione rete in ottica di potenziamento*

Configurazione potenziamento	
<b>Carico assiale</b>	22,5 tonnellate
<b>Velocità di tratta</b>	160 km/h
<b>Modulo</b>	600 metri

Nella tabella seguente sono riportate alcune caratteristiche tecniche che attualmente caratterizzano le tratte che compongono la linea ferroviaria in esame.

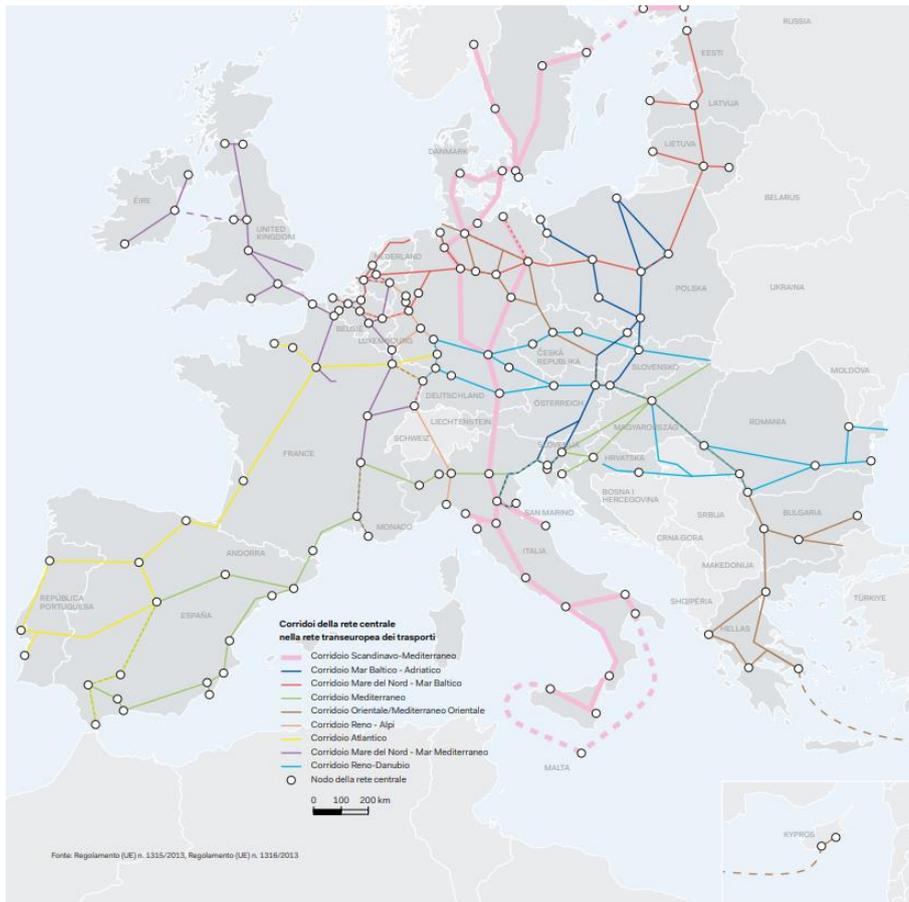


Figura 35 – Corridoi europei, Fonte: RaumUmwelt, CORRIDOIO SCAN MED

Tabella 27 - Caratteristiche tecniche delle tratte che compongono la linea ferroviaria Salerno – Reggio Calabria. Fonte: RFI

Tratta	N° binari	Sistema di esercizio	Regime di circolazione	Velocità max (km/h)	Grado di prestazione max	Codifica Massa Assiale (t/asse)	Modulo (m)	Codifica Trasporto Combinato	Ascesa massima per tratta (‰)
<b>Salerno - Battipaglia</b>	2	S.C.C.	BAB-CC	180	6	D4L	575	P/C 32	8
<b>Battipaglia - Reggio di Calabria</b>	2	C.T.C.	BAB-CC	200	18	D4L	600		17
<b>Battipaglia – Sapri</b>	2	C.T.C.	BAB-CC	200	18	D4L	600	P/C 32	17
<b>Sapri – Paola</b>	2	C.T.C.	BAB-CC	200	14	D4L	600	P/C 32	12
<b>Paola – Lamezia Terme C.le</b>	2	C.T.C.	BAB-CC	200	11	D4L	600	P/C 45	10
<b>Lamezia Terme C.le – Gioia Tauro</b>	2	C.T.C.	BAB-CC	180	13	D4L	600	P/C 45 - P/C 32*	12
<b>Gioia Tauro – Reggio di Calabria</b>	2	C.T.C.	BAB-CC	145	13	D4L	600	P/C 32	13
<b>Battipaglia - Romagnano</b>	1	C.T.C.	BCA	130	16	C3L	255/420	P/C 22	12
<b>Romagnano - Potenza</b>	1	C.T.C.	BCA	95	25	C3L	255/420	P/C 22	26
<b>Potenza - Ferrandina</b>	1	C.T.C.	BCA	130	6	C3	420	P/C 25	11
<b>Ferrandina - Metaponto</b>	1	C.T.C.	BCA	105	17	C3	420	P/C 25	15
<b>Metaponto - Sibari</b>	1	C.T.C.	BCA	150	4	C3	550	P/C 45	9
<b>Sibari - Cosenza</b>	1	C.T.C.	BCA	150	14	C3	550	P/C 45	13
<b>Taranto - Metaponto</b>	1	C.T.C.	BCA	130	14	C3L	550	P/C 45	10
<b>Sibari - Crotone</b>	1	C.T.C.	BCA	150	10	C3L	500	P/C 32	10

\* con limitazione a .m 550 per treni O/T a Reggio e m. 470 per treni O/T a Salerno

S.C.C. = Sistema comando e controllo

C.T.C. = Controllo centralizzato del traffico

### 3.2 LE INFRASTRUTTURE STRADALI

L'analisi delle infrastrutture stradali ha previsto, in un primo momento, un inquadramento di carattere generale a livello regionale per le aree in esame e, successivamente, un focus sulla viabilità principale che collega Salerno e Reggio Calabria, la quale si identifica come prima alternativa alla linea ferroviaria in esame.

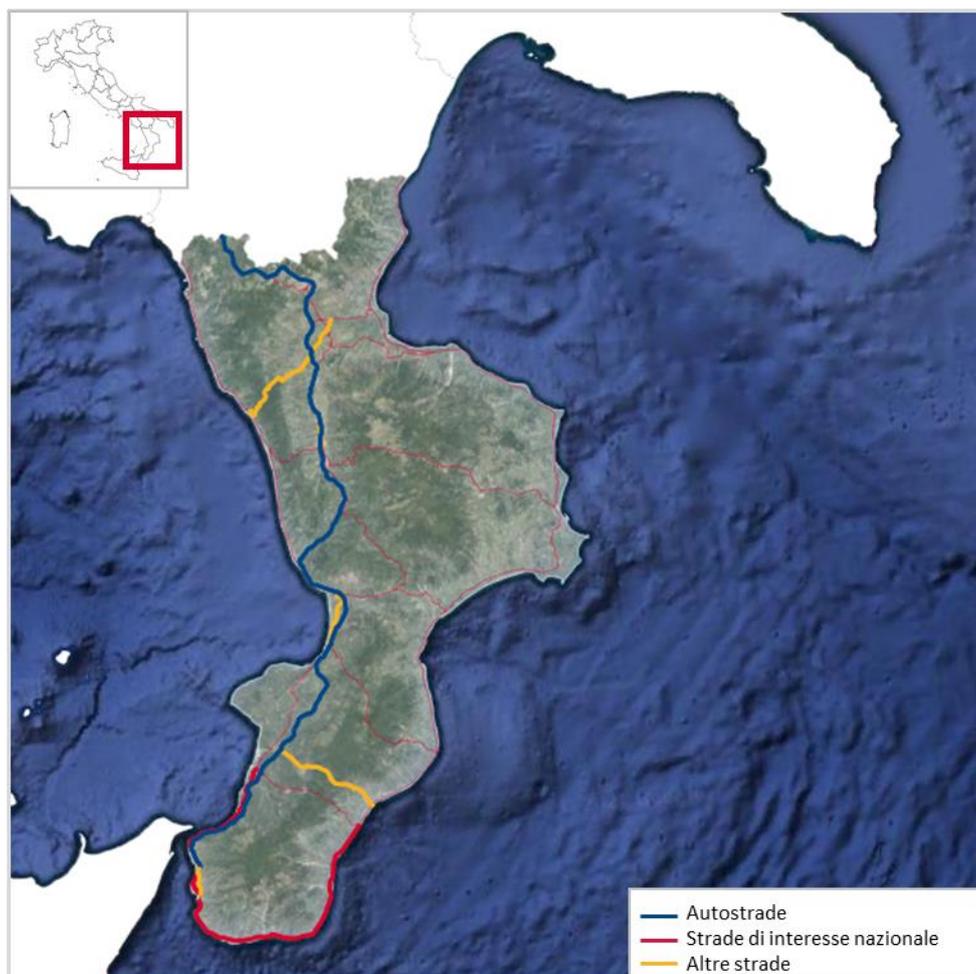
Nella tabella seguente si riporta dunque un prospetto delle caratteristiche (tipologia) della rete stradale che caratterizza il territorio delle regioni interessate dall'intervento infrastrutturale, così come classificata nell'ultimo rapporto del 'Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti - Anni 2019-2020'.

Tabella 28 - Rete stradale della Regione Calabria, della Regione Basilicata e del territorio italiano. Fonte: CNIT 2019-2020

	Regione Basilicata	Regione Calabria	Territorio italiano
<b>RETE STRADALE TOTALE</b>	6.096 km	12.366 km	235.492 km
<b>TIPOLOGIA</b>			
Autostrade	30 km	288 km	6.977 km
Altre strade di interesse nazionale	1.035 km	1.692 km	23.305 km
Strade Regionali e Provinciali	4.020 km	7.723 km	137.283 km
Strade Comunali	1.011 km	2.663 km	67.927 km

In particolare, per quanto riguarda la Regione Calabria, come evidenziato nella tabella precedente, la rete stradale è costituita da 288 km di autostrade, 1.692 km di altre strade di interesse nazionale, 7.723 km di strade regionali e provinciali e 2.663 km di strade comunali. Relativamente alla componente autostradale, essa è costituita dalla Autostrada A2 (Salerno - Reggio Calabria).

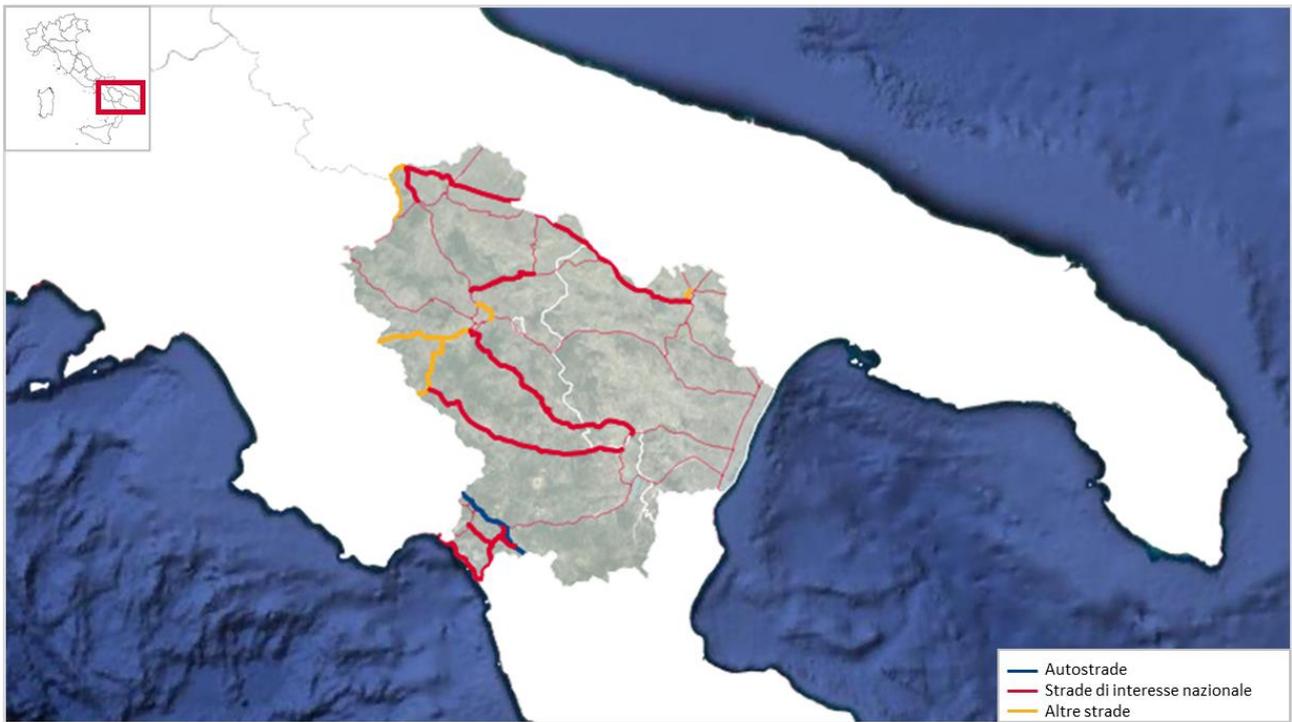
In *Figura 36* sono riportate le tratte principali della rete stradale che interessano il territorio regionale calabrese come alternativa alla linea ferroviaria in esame: *autostrade, strade di interesse nazionale ed altre strade*.



*Figura 36 - Rete stradale della Regione Calabria*

Per quanto riguarda la Regione Basilicata, come evidenziato in *Tabella 28*, la rete stradale è costituita da 30 km di autostrade, 1.035 km di altre strade di interesse nazionale, 4.020 km di strade regionali e provinciali e 1.011 km di strade comunali. Relativamente alla componente autostradale, essa è costituita dalla Autostrada A2 (Salerno – Reggio Calabria, tratto lucano).

In *Figura 37*, sono riportate le tratte principali della rete stradale che interessa il territorio regionale lucano.



*Figura 37 - Rete stradale della Regione Basilicata*

Come anticipato precedentemente, a valle delle analisi di carattere generale fin qui esposte, è stato svolto un focus sulla tratta stradale che collega Salerno e Reggio Calabria.

In particolare, come rappresentato in *Figura 38*, i due capoluoghi sono tra loro raggiungibili attraverso l'autostrada A2 Salerno – Reggio Calabria.



*Figura 38 - Focus sulla tratta stradale Salerno – Reggio Calabria*

Con riferimento alle tratte di interesse ai fini dello studio sulla viabilità autostradale tra Salerno e Reggio Calabria, nella tabella seguente sono riportati, per ciascuna tratta indicata, i chilometri riferiti alla sola componente autostradale, il tempo medio di percorrenza, ed il costo medio del carburante per percorrere i chilometri indicati.

Per il calcolo del costo del carburante, è stato preso come riferimento il prezzo del carburante al 31/12/2020 (1,424 €/l) come riportato sul sito istituzionale del Ministero dello Sviluppo Economico ed è stato considerato un consumo medio pari a 1 l per 15 km in ciclo extraurbano per le auto e 1 l per 4 km per i mezzi pesanti.

*Tabella 29 – Consumo di carburante medio per tipologia di veicolo*

	Benzina	Bz/Gpl	Bz/Metano	Gasolio	Km/l	€/l
€/litro	1,42391	0,62153		1,30032		
km/l	15,87	11,36		18,18		
Auto (cars)	18.072.495	2.678.656	0	17.385.843		
	47,39%	7,02%	0,00%	45,59%	16,61	1,31 €
Autocarri merci	194.834	51.760	0	3.867.726		
	4,74%	1,26%	0,00%	94,01%	3,00	1,30 €
Autobus	427	297	0	93.607		
	0,45%	0,31%	0,00%	99,23%	4,54	1,30 €

Tabella 30 - Chilometri, tempi medi di percorrenza e costi per tratta sulla viabilità autostradale Salerno – Reggio Calabria

Tratta	Km*	Auto		Autobus		Camion	
		Tempo medio di percorrenza	Costo carburante auto	Tempo medio di percorrenza	Costo autobus*	Tempo medio di percorrenza	Costo carburante camion
Salerno – Potenza	105	1h 15min	8 € circa	-	46 € circa	-	30 € circa
Salerno – Reggio Calabria	439	4h 12min	35 € circa	6h 30min	190 € circa	6h 30min	126 € circa
Cosenza – Salerno	255	2h 18min	20 € circa	3h 5min	111€ circa	3h 5min	73 € circa
Cosenza – Vibo Valentia	93	0h 56 min	7 € circa	-	40 € circa	-	27 € circa
Reggio Calabria-Vibo Valentia	98	0h 56 min	8 € circa	-	42 € circa	-	28 € circa

\*Chilometri riferiti alla sola tratta in autostrada

### 3.3 I SERVIZI DI TRASPORTO PASSEGGERI

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, il servizio di trasporto passeggeri nell'area di studio è supportato da una rete di infrastrutture viarie e ferroviarie che, in funzione della tratta, possono avere carattere regionale o nazionale.

#### 3.3.1 SERVIZI FERROVIARI

##### 3.3.1.1 Servizi Ferroviari Salerno – Reggio Calabria

Il servizio ferroviario che collega Salerno e Reggio di Calabria prevede attualmente le seguenti tipologie di servizio riassunte in Tabella 31:

Tabella 31 – Tipologia di offerta ferroviaria lungo la tratta Salerno – Reggio Calabria Centrale

Tipologia Treno	Cambio	N.Treno	Fermate
<b>Regionale</b>	Si	5581	Salerno - Pontecagnano - Battipaglia - Capaccio Roccadaspide - Paestum - Agropoli Castellabate - Omignano Salento - Vallo Della Lucania Castelnuovo - Ascea - Pisciotta Palinuro - Centola - Policastro Bussentino - Sapri - Maratea - Praja Ajeta Tortora - Scalea S.Domenica Talao - Diamante Buonvicino - Belvedere Marittimo - Cetraro - Paola
		5562	Paola - Amantea - Lamezia Terme Centrale - Vibo Valentia Pizzo - Rosarno - Gioia Tauro - Palmi - Bagnara - Scilla - Villa San Giovanni - Reggio Calabria Lido - Reggio Calabria Centrale
<b>Intercity</b>	No	551	Salerno – Battipaglia – Paestum - Agropoli Castellabate - Vallo Della Lucania Castelnuovo - Sapri - Maratea - Scalea S.Domenica - Talao – Paola – Amantea - Lamezia Terme Centrale - Vibo Valentia Pizzo – Rosarno - Gioia Tauro - Villa San Giovanni - Reggio Calabria Centrale
<b>Frecciargento</b>	No	8333	Salerno - Maratea - Paola - Lamezia Terme Centrale - Rosarno - Villa San Giovanni - Reggio Calabria Centrale
<b>Frecciarossa</b>	No	9583	Salerno - Paola - Lamezia Terme Centrale - Rosarno - Villa San Giovanni - Reggio Calabria Centrale
<b>Frecciarossa1000</b>	No	8419	Salerno - Paola - Lamezia Terme Centrale - Vibo Valentia Pizzo - Rosarno - Villa San Giovanni - Reggio Calabria Centrale

In Tabella 32 vengono riportati il numero di treni lungo la tratta Salerno – Reggio Calabria per ciascuna delle tre fasce orarie.

Tabella 32 – Numero di treni lungo la tratta Salerno - Reggio Calabria Centrale per fascia oraria

Tipologia	00:00 – 12:00	12:00 – 18:00	18:00 – 23:59	Totale corse
<b>Regionale</b>	2	1		3
<b>Regionale + Intercity</b>	2			2
<b>Intercity</b>	1	4	1	6
<b>Frecciargento</b>	2	1	1	4
<b>Frecciarossa</b>		2	1	3
<b>Frecciarossa1000</b>			1	1
<b>Totale corse</b>	7	8	4	19

Come emerge dallo schema proposto in Tabella 32, sono previsti un totale di 19 corse così distribuite:

- sette collegamenti tra le 00.15 e le 12.00: 1 Intercity, 2 regionali + intercitiy, 2 regionali, 2 Frecciargento;
- otto collegamenti tra le 12.00 e le 18.00: 4 Intercity, 1 regionale, 2 Frecciarossa e 1 Frecciargento;
- quattro collegamenti dalle 18.00: 1 Frecciarossa, 1 Frecciarossa1000, 1 Intercity e 1 Frecciargento.

In Tabella 33 vengono riportati costi e durate dei servizi offerti da Trenitalia per raggiungere Reggio Calabria da Salerno.

Tabella 33- Servizi ferroviari Trenitalia Salerno - Reggio Calabria Centrale; ricerca effettuata il 9 dic 2021 sul portale trenitalia.com selezionando il 10 gen 2022 come data di partenza

Tipologia	N.Treno	Durata	Costo soluzione più economica*	
<b>Regionale</b>	5581 + 5562	5h 46min	25,20€	2° classe
<b>Intercity</b>	551	4h 40min	19,90€	Economy
<b>Frecciargento</b>	8333	3h 44min	45,90€	Economy
<b>Frecciarossa</b>	9583	3h 50min	45,90€	Economy Standard
<b>Frecciarossa1000</b>	8419	3h 39min	45,90€	Economy Standard

Ntv Italo compete con Trenitalia lungo il tracciato attraverso 3 corse, per ambo le direzioni, e per ciascuna delle tre fasce orarie evidenziate dallo schema in Tabella 32:

Tabella 34 – Servizi ferroviari Italo Salerno – Reggio Calabria Centrale; ricerca effettuata il 9 dic 2021 sul portale biglietti.italotreno.it selezionando il 10 gen 2022 come data di partenza

Orario Partenza > Arrivo	Durata	Costo soluzione più economica*	Fermate
<b>08:05 &gt; 12:07</b>	04:02	29,90€	Salerno - Agropoli - Vallo d. Lucania - Sapri - (Maratea) - Paola - Lamezia Terme C.le - Vibo Pizzo - Rosarno - Villa S.Giovanni
<b>12:45 &gt; 16:50</b>	04:05	39,90€	
<b>20:14 &gt; 00:11</b>	03:57	29,90€	

Il numero di corse disponibili da Reggio Calabria Centrale a Salerno scende a 18, distribuite secondo le seguenti modalità: 8 tra le 00.00 – 12.00, 8 tra le 12.00 -18.00 e 2 dopo le 18.00.

Tabella 35 – Numero di treni lungo la tratta Reggio Calabria Centrale – Salerno per fascia oraria

Tipologia	00:00 – 12:00	12:00 – 18:00	18:00 – 23:59	Totale corse
<b>Regionale</b>	1	3		4
<b>Regionale + Intercity</b>		1	1	2
<b>Intercity</b>	3	1	1	5
<b>Frecciargento</b>	1	2		3
<b>Frecciarossa</b>	2	1		3
<b>Frecciarossa1000</b>	1			1
<b>Totale corse</b>	8	8	2	18

### 3.3.1.2 Servizi Ferroviari Salerno – Potenza

Lungo la tratta Salerno – Potenza risultano predisposti i seguenti servizi ferroviari, con le seguenti fermate (Tabella 36), i seguenti costi e tempi (Tabella 37), all'interno delle 3 fasce orarie identificate (Tabella 38).

Tipologia Treno	Cambio	N.Treno	Fermate
<b>Regionale + bus</b>	Si	21117 + PZ131	Salerno, Battipaglia, Buccino-S.Gregorio Magno
<b>Regionale</b>	No	21109	Salerno, Battipaglia, Eboli, Bella Muro, Baragiano, Picerno, Potenza Centrale
<b>Intercity</b>	No	701	Salerno, Battipaglia, Eboli, Sicignano Degli Alburni, Bella Muro, Potenza Centrale
<b>Frecciarossa1000</b>	No	9547	-

Tabella 36 - Servizi ferroviari Trenitalia Salerno – Potenza Centrale ricerca effettuata il 15 dic 2021 sul portale trenitalia.it selezionando il 17 gen 2022 come data di partenza

Tipologia	N.Treno	Durata	Costo soluzione più economica*	
<b>Regionale + bus</b>	21117 + PZ131	1h 42min	7,00€	2° classe
<b>Regionale</b>	21109	1h 47min	7,00€	2° classe
<b>Intercity</b>	701	1h 35min	10,90€	2° classe Economy
<b>Frecciarossa1000</b>	9547	1h 23min	14,50€	Base Standard

Tabella 37 - Numero di treni lungo la tratta Salerno – Potenza Centrale per fascia oraria

Tipologia	00:00 – 12:00	12:00 – 18:00	18:00 – 23:59	Totale corse
<b>Regionale</b>	1	4	1	6
<b>Regionale + Bus</b>	1		1	2
<b>Intercity</b>	1		1	2
<b>Frecciarossa 1000</b>			1	1
<b>Totale corse</b>	3	4	4	11

### 3.3.2 SERVIZI A MERCATO SU GOMMA

Il servizio di trasporto passeggeri su gomma nell'area di studio è estremamente ramificato e sviluppato. Dal censimento eseguito, risulta che le principali alternative su gomma siano fornite da operatori privati che operano

in regime di libera concorrenza sulla lunga percorrenza, quali Flixbus, Itabus, Autolinee Federico, Marinobus, Lirosi Linee, Sais, Salemi Autolinee, ma anche gli stessi operatori ferroviari quali Italo (tramite i bus Italobus) e Trenitalia (tramite i bus Freccialink ed i bus sostitutivi sulla tratta Napoli – Salerno – Potenza).

Si riportano di seguito a titolo di esempio le offerte bus di Itabus sulla tratta Salerno – Reggio Calabria.

*Tabella 38 – Offerta Itabus Salerno (P.zza della Concordia) - Reggio Calabria (Stazione)*

Orario di partenza	Orario di Arrivo	Durata	Costo
01:50	08:50	7h	€25,97
13:30	20:35	7h 5min	€11,97
01:50	08:50	7h	€7,97

*Tabella 39 - Offerta Itabus Reggio Calabria (Stazione) - Salerno (P.zza della Concordia)*

Orario di partenza	Orario di Arrivo	Durata	Costo
09:45	16:45	7h	€25,97
21:30	04:35	7h 5min	€25,97

Lungo il percorso Salerno – Potenza *Trenitalia* offre un servizio bus in sostituzione al treno:

*Tabella 40 – Autobus lungo la tratta Salerno – Potenza forniti da Trenitalia*

Tipologia	00:00 – 12:00	12:00 – 18:00	18:00 – 23:59	Durata	Costo	Totale corse
<b>Autobus</b>	3	1	-	1h 30min circa	€ 7,00	4

*Flixbus*, cercando a distanza di un mese, offre una sola corsa Battipaglia – Potenza a 5,99€, della durata di circa 1 ora, mentre la competitor *Itabus* offre le seguenti corse:

*Tabella 41 - Autobus lungo la tratta Salerno – Potenza forniti da Itabus*

Tipologia	00:00 – 12:00	12:00 – 18:00	18:00 – 23:59	Durata	Costo	Totale corse
<b>Autobus</b>	1	1	-	1h 25min 1h 55min	€ 1,99	2

Lo stesso esercizio è stato fatto per la tratta Salerno – Potenza e a distanza di sette giorni la ricerca non ha prodotto alcun risultato in ambo le direzioni.

### 3.3.3 COMPARAZIONE DELLE ALTERNATIVE

*Volendo comparare le alternative a disposizione del passeggero confronteremo costi e tempi di percorrenza. In*

Tabella 42 per la tratta Salerno – Reggio di Calabria e Tabella 43 per la tratta Salerno – Potenza vengono confrontate le alternative più economiche per ciascuna modalità di trasporto. Per l'auto privata si è considerato un costo di esercizio pari a 0,21 €/km.

Tabella 42 – Confronto alternative di trasporto lungo la tratta Salerno – Reggio Calabria

		Tempi di percorrenza	Costo
<b>Auto</b>	Auto privata	~5h	~ 92€
<b>Autobus</b>		~7h	~ 20€
<b>Treno</b>	Regionale	~ 5h 45min	~ 25€
	Intercity	~ 4h 45 min	~ 20€
	Frecciargento	~ 3h 45 min	~ 45€
	Frecciarossa	~ 4h	~ 45€
	Frecciarossa1000	~ 3h 45	~ 45€

Tabella 43 - Confronto alternative di trasporto lungo la tratta Salerno – Potenza

		Tempi di percorrenza	Costo
<b>Auto</b>	Auto privata	1h 15min	~ 22€
<b>Autobus</b>		~ 1h 30min	~ 2€
<b>Treno</b>	Regionale	~ 2h	~ 7€
	Intercity	~ 1h 30min	~ 11€
	Frecciarossa1000	~ 1h 20min	~ 15€

### 3.4 I SERVIZI FERROVIARI DI TRASPORTO MERCI

Gli impianti più rilevanti in termini di traffico, collocati in Calabria e Sicilia, sono elencati nella tabella seguente. All'anno base 2019, il terminal di San Ferdinando presso il porto di Gioia Tauro è stato operativo per il solo segmento auto, con treni in arrivo dagli stabilimenti di Melfi e Torino di Sangro. Il Terminal Intermodale presso il terminal contenitori non era invece ancora operativo, essendo attivo dal 2020, pur con operatività limitata in ragione della pandemia Covid.

Tabella 44 - Terminal in Calabria e Sicilia

Terminal	Terminal intermodale	Scalo merci
<b>Messina Centrale</b>	x	x
<b>Bicocca</b>	x	x
<b>Villa S. Giovanni Bolano</b>	x	x
<b>S. Ferdinando</b>	x	

Le stazioni di origine/destinazione del traffico merci in Sicilia e Calabria sono riassunte nella tabella seguente. I terminal siciliani sono tutti collegati, attraverso appositi servizi, con l'impianto di Villa S. Giovanni Bolano, da cui vengono poi instradati verso le origini/destinazioni finali.

Tabella 45 – Traffico merci nei terminal e scali merci in Calabria e Sicilia

COD PIC	NOME	TRADIZIONALE (treni /anno)	COMBINATO (treni /anno)	TOTALE (treni /anno)
1700	<b>Messina Centrale</b>	454	54	<b>508</b>
647	<b>Bicocca</b>	531	1042	<b>1573</b>
1242	<b>Villa S. Giovanni Bolano</b>	1654	1257	<b>2911</b>
4039	<b>S. Ferdinando</b>	0	374	<b>374</b>
<b>TOTALE</b>		<b>2639</b>	<b>2727</b>	<b>4866</b>

Le rappresentazioni cartografiche seguenti mostrano il numero di treni merci annui di trasporto tradizionale e combinato nell'area di studio. La linea Salerno – Battipaglia – Reggio Calabria rappresenta la principale direttrice di collegamento tra settentrione e meridione della penisola, mentre il traffico lungo la direttrice ionica-adriatica è più ridotto, soprattutto sulle trasversali di collegamento tra versante adriatico e tirrenico.

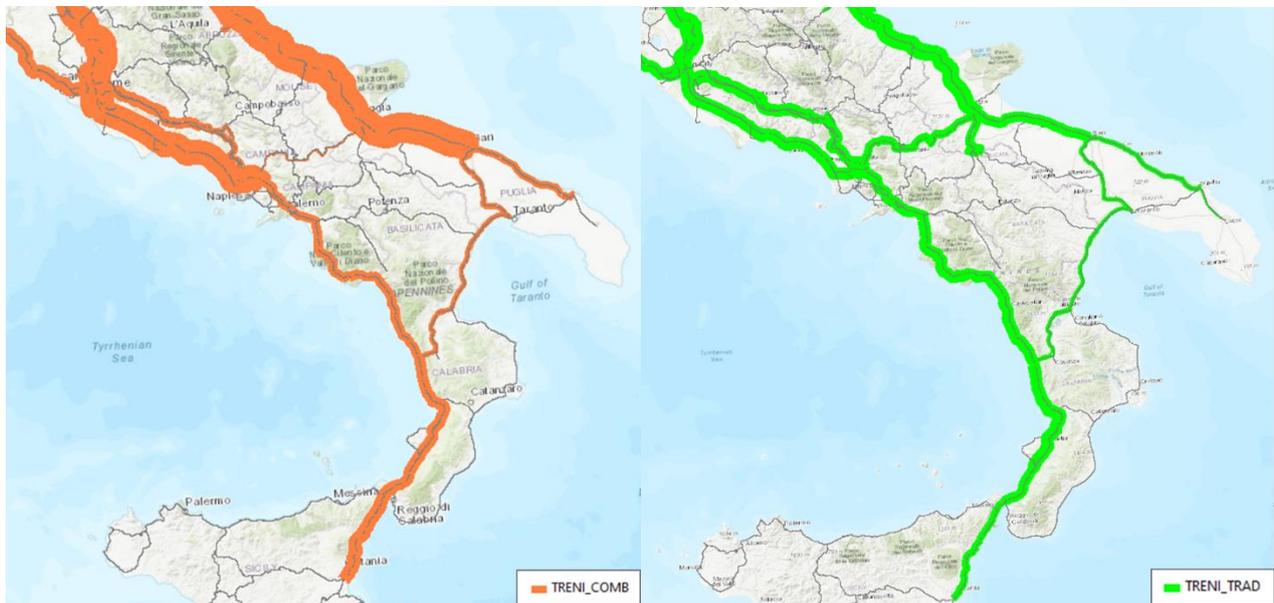


Figura 39 – Treni annui (Combinato e Tradizionale) 2019

Nell'anno base di riferimento (2019), il numero di treni merci annui lungo la direttrice tirrenica è stato pari a circa 2,000 treni annui sulla tratta tra Gioia Tauro e Paola, di cui due terzi circa relativi al trasporto tradizionale. Successivamente il flusso si ripartisce tra l'itinerario tirrenico e quello ionico di collegamento con la direttrice Adriatica attraversando la galleria Santomarco e proseguendo quindi per Sibari e Taranto.

Come descritto nel capitolo relativo alla domanda merci attuale, i servizi ferroviari collegano l'area di studio con le aree produttive del Nord Italia, la Basilicata (Melfi) e la costa Adriatica (Puglia). Pertanto, i due itinerari (tirrenico e ionico-adriatico) sono entrambi possibili ed utilizzabili per la maggior parte dei servizi, e la ripartizione del traffico tra i due è variabile di anno in anno, anche in ragione della presenza di lavori di manutenzione e potenziamento della rete, in particolare sulla linea a semplice binario tra Paola e Taranto.

## 4 LA DOMANDA DI TRASPORTO ATTUALE

### 4.1 LA DOMANDA ATTUALE PER IL TRASPORTO PASSEGGERI

#### 4.1.1 MOBILITÀ DI LUNGA PERCORRENZA

##### 4.1.1.1 Trasporto ferroviario di lunga percorrenza

La domanda di trasporto ferroviario di lunga percorrenza è stata ricostruita a partire da informazioni riferite ai biglietti venduti nel mese di Novembre 2018 sui treni di lunga percorrenza (servizi a mercato e servizio universale, ovvero treni Alta Velocità AV e Intercity IC), indicanti stazione ferroviaria di origine e stazione ferroviaria di destinazione del viaggio sul singolo treno per tipologia di biglietto. Considerando esclusivamente gli spostamenti di interesse per l'area di studio, sono state quindi eseguite alcune correzioni, in funzione delle stime risultanti dal sistema di modelli implementato, al fine di individuare la stazione ferroviaria iniziale di origine e quella finale di destinazione più appropriata e tenere conto sia del sistema di adduzione regionale che degli eventuali trasbordi. In particolare, le O-D ferroviarie con origine/destinazione alla stazione di Paola sono state riallocate per il 66% su Cosenza, le O-D ferroviarie con origine/destinazione a Lamezia Terme Centrale sono state riallocate per il 40% su Catanzaro Lido e per il 26% su Crotona, le O-D ferroviarie con origine/destinazione a Roma Termini sono state riallocate per il 14,5% su Milano Centrale, per il 7,5% su Bologna Centrale e per il 3,5% su Firenze Santa Maria Novella.

Sulla base della valutazione dei biglietti venduti nel mese di Luglio 2018, considerato rappresentativo dei tre mesi estivi, è stato invece stimato un coefficiente di espansione annuale del dato mensile di Novembre pari a 14,6. In tal modo, il totale dei passeggeri ferroviari annuali di lunga percorrenza di interesse per l'area di studio all'anno base 2018 risulta pari, comprendendo anche i flussi di attraversamento da/per la Sicilia, a 2,6 milioni di passeggeri.

Tale dato è riportato nella figura seguente, distinto per macro-zona di origine/destinazione a livello provinciale/sub-provinciale. Le macro-zone a domanda minore corrispondono sostanzialmente con le fasce di territorio montuose e meno popolate, o meno efficientemente collegate.

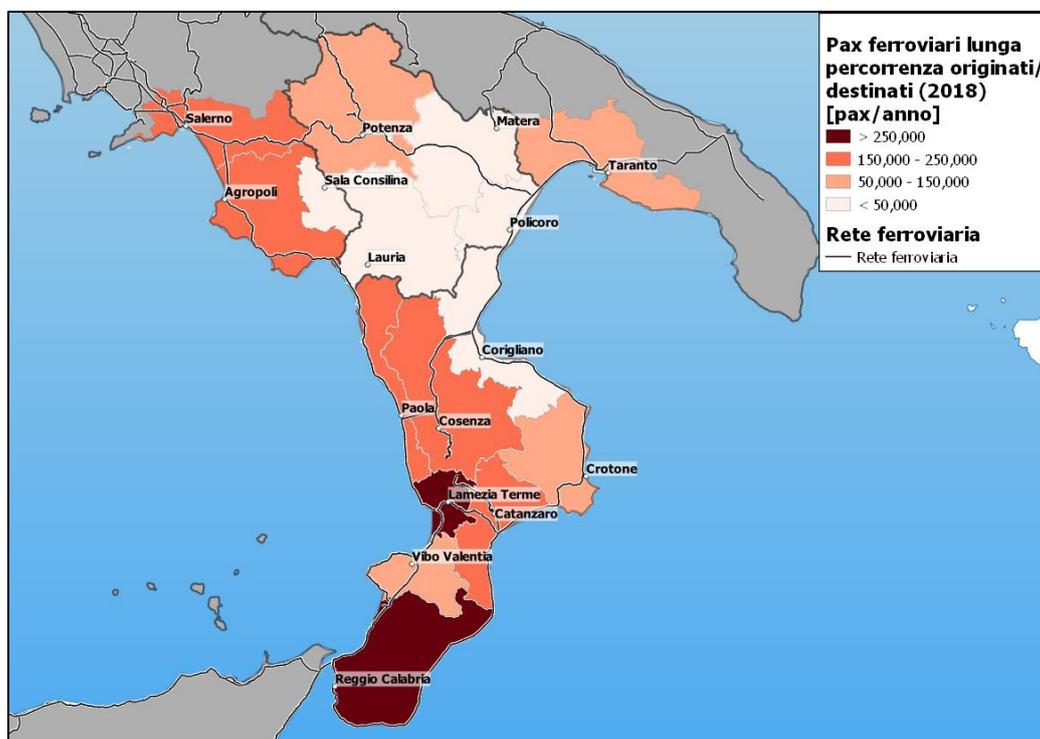


Figura 40 – Passeggeri ferroviari annuali lunga percorrenza originati/destinati nell'area di studio all'anno base (2018)

Nella figura seguente sono invece rappresentati i flussi ferroviari passeggeri complessivi di lunga percorrenza all'anno base (2018) nell'area di studio. La gran parte della domanda di trasporto ferroviario si distribuisce sui servizi del corridoio tirrenico da Reggio Calabria verso Napoli e Roma e viceversa. I flussi sul corridoio Taranto – Napoli e quelli di attraversamento da/per la Sicilia hanno dimensioni nettamente inferiori, mentre quelli lungo la linea ionica Reggio Calabria – Taranto risultano trascurabili. Inoltre, la stazione di Cosenza non risulta direttamente collegata alla rete di lunga percorrenza (la prima stazione utile è Paola, sul corridoio tirrenico). La stazione di Crotona, invece, si trova sulla linea ionica Reggio Calabria – Taranto e non usufruisce di servizi di collegamento diretto con Napoli o Roma, senza trasbordo a Taranto o Metaponto (MT). In figura i flussi riferiti a tali tratte di adduzione su treni regionali non sono rappresentati.



Figura 41 – Flussi ferroviari passeggeri di lunga percorrenza all'anno base che insistono sull'area di studio (2018)

#### 4.1.1.2 Altre modalità di trasporto e domanda complessiva

Le altre modalità di trasporto considerate per il trasporto di lunga percorrenza sono l'aereo, l'auto privata, il bus di linea ed il bus turistico a noleggio. La stima della domanda di trasporto all'anno base (2018) associata a ciascuna delle modalità suelencate è stata elaborata tramite il sistema di modelli implementato. Nelle figure seguenti sono riportati i passeggeri annuali di lunga percorrenza originati/destinati nell'area di studio per le modalità aereo e gomma. Quest'ultima comprende la domanda relativa ad auto, bus di linea e bus turistico, in cui l'auto è la modalità nettamente predominante.

A titolo di raffronto si riportano nella tabella seguente i passeggeri per aeroporto al 2018, distinti tra voli nazionali, internazionali e transiti, da fonte Assoaeroporti. Sono riportati in tabella gli aeroporti di interesse per l'area di studio.

Tabella 46 - Passeggeri per aeroporto anno 2018

Aeroporto	Nazionali	Internazionali	Transiti	Totale
Bari	2.875.855	2.139.071	11.912	5.026.838
Catania	6.454.456	3.449.695	24.705	9.928.856
Comiso	246.827	175.403	1.336	423.566
Crotone	83.797	0	0	83.797
Lamezia Terme	2.053.971	692.428	9.006	2.755.405
Napoli	3.458.616	6.444.935	18.038	9.921.589
Palermo	4.926.844	1.674.628	20.488	6.621.960
Reggio Calabria	356.974	0	0	356.974
Trapani	366.801	103.324	9.226	479.351

Il principale aeroporto dell'area di studio è situato a Lamezia Terme (CZ) ed opera circa 2,7 milioni di passeggeri totali, di cui 2 milioni di passeggeri nazionali. Gli altri aeroporti interni all'area di studio, ovvero quelli di Reggio Calabria e Crotone, presentano numeri sensibilmente inferiori (complessivamente circa il 20% dei passeggeri nazionali su Lamezia Terme). Nelle aree contigue all'area di studio sono invece presenti aeroporti molto importanti a livello di passeggeri movimentati, in particolare Catania e Palermo in Sicilia, Napoli in Campania e Bari in Puglia.

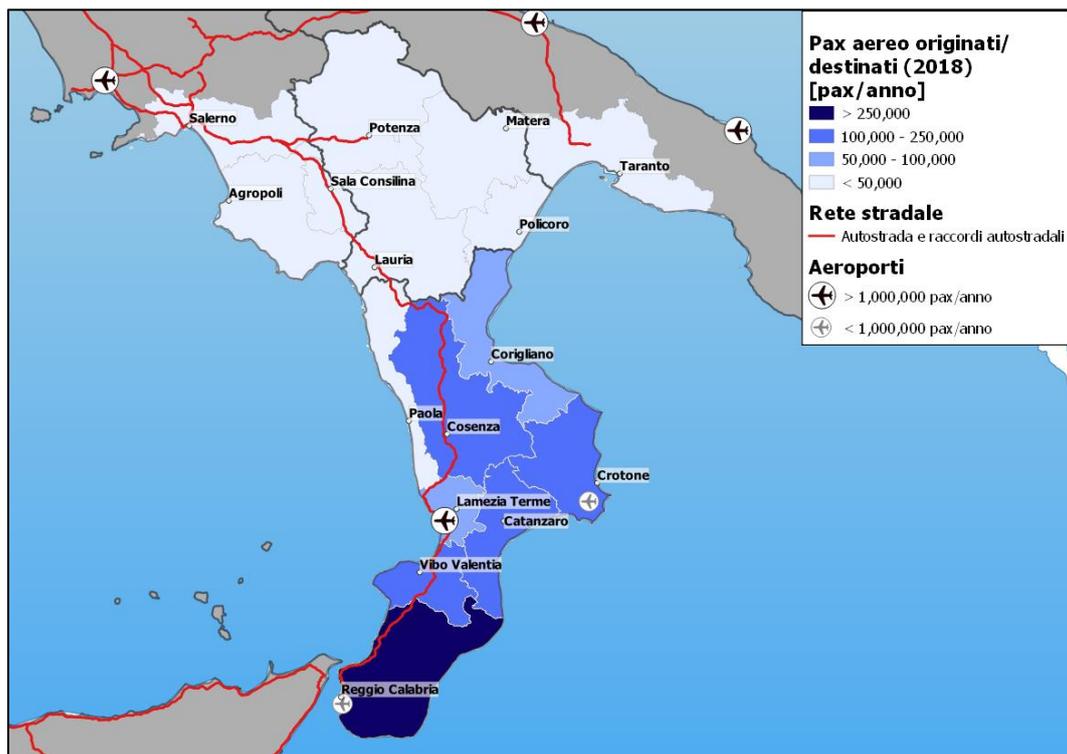


Figura 42 – Passeggeri aereo annuali lunga percorrenza originati/destinati nell'area di studio all'anno base (2018)

Infine, nelle figure successive è riportata la stima dei passeggeri totali annuali di lunga percorrenza originati/destinati nell'area di studio per le altre modalità.

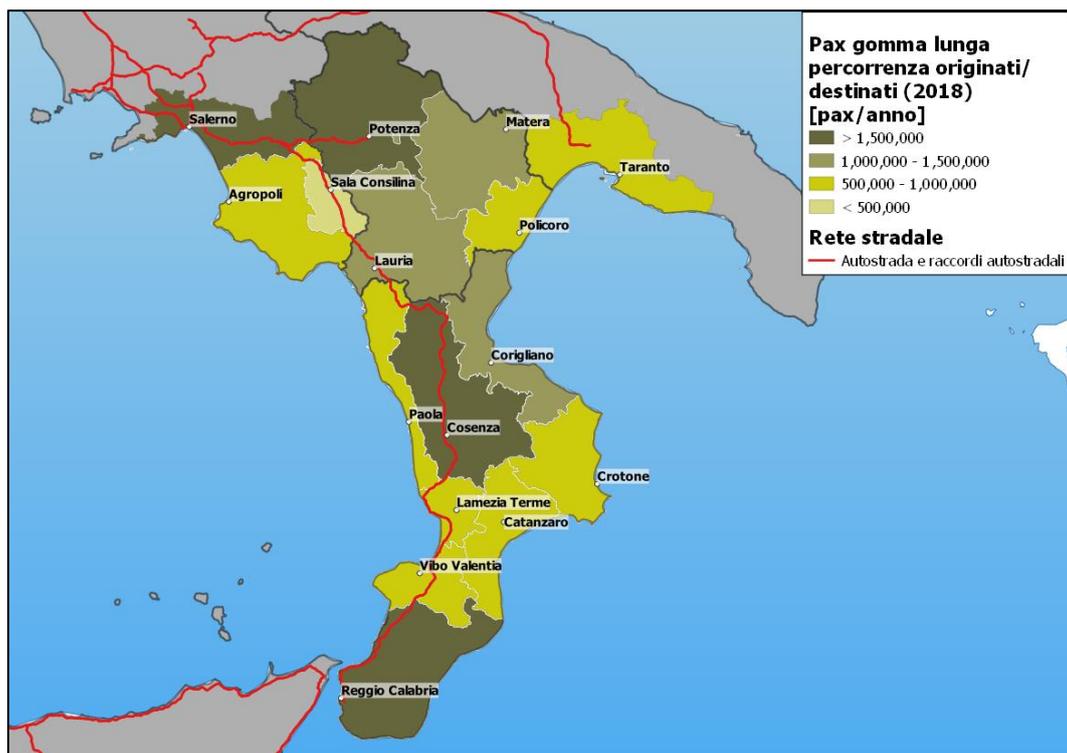


Figura 43 – Passeggeri su gomma annuali lunga percorrenza originati/destinati nell'area di studio all'anno base (2018)

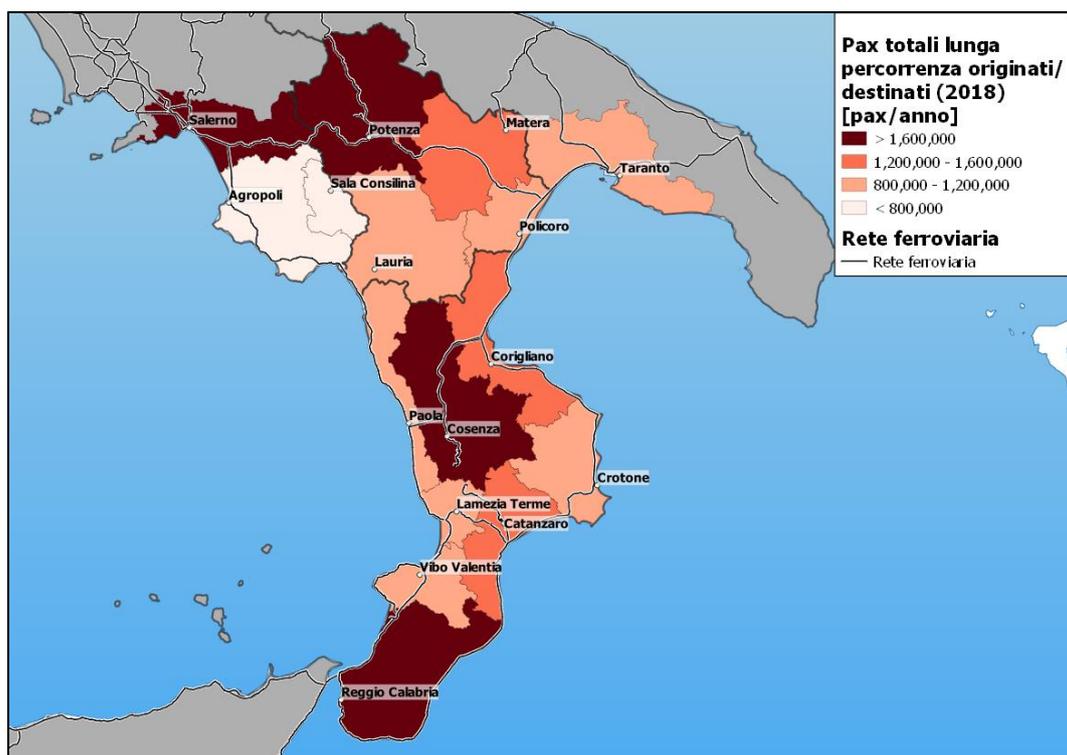


Figura 44 – Passeggeri totali annuali di lunga percorrenza originati/destinati nell'area di studio all'anno base (2018)

Complessivamente, considerando la totalità di passeggeri di lunga percorrenza originati e destinati nell'area di studio così come sopra rappresentata, la quota modale ferroviaria si attesa sul 13%.

## 4.1.2 STIMA DELLA MOBILITÀ SULLA DIRETTRICE NAPOLI - TARANTO

### 4.1.2.1 Matrici pendolarismo ISTAT

La **matrice origine-destinazione Istat, Matrice 2011 degli spostamenti per motivi di lavoro o di studio**, si riferisce alla popolazione residente in famiglia o in convivenza rilevata al 15° Censimento generale della popolazione (data di riferimento: 9 ottobre 2011).

La matrice contiene i dati relativi al numero di persone che si spostano tra comuni, o all'interno dello stesso, classificate attraverso i seguenti criteri:

- sesso;
- mezzo di trasporto utilizzato;
- fascia oraria di partenza;
- durata del tragitto;
- motivazione dello spostamento.

La base di calcolo sono le 28.871.447 persone che hanno dichiarato di recarsi giornalmente al luogo abituale di studio o di lavoro, partendo dall'alloggio di residenza, e di rientrarvi. Di queste, 28.852.721 sono residenti in famiglia e 18.726 sono residenti in convivenza (convento, istituto di reclusione, istituti assistenziali etc.).

Il file è composto da 4.876.242 record suddivisi in Tipo record "S" o "L". In particolare:

- **988.625 record** (Tipo record 'S') riportano il totale dei flussi pendolari caratterizzati dalle informazioni seguenti: tipo residenza, provincia di residenza, comune di residenza, sesso, motivo dello spostamento, luogo di studio o di lavoro, provincia abituale di studio o di lavoro, comune abituale di studio o di lavoro, Stato estero di studio o di lavoro.
- **3.887.617 record** (Tipo record 'L') riportano il totale dei flussi pendolari per i quali - oltre agli attributi del Tipo record 'S' - si è potuto disporre di un livello di informazioni più dettagliato che includeva **Mezzo, Orario di uscita e Tempo impiegato per lo spostamento**.

In Tabella 47 sono riportati gli attributi attraverso cui è resa disponibile la matrice ed i criteri secondo cui è stato popolato sulla base delle informazioni recuperate attraverso censimento.

Tabella 47 – Variabili riportate nel file "matrice 2011 pendolarismo". Fonte: ISTAT

Descrizione del campo	Valori
Tipo record	<b>S:</b> record per i quali sono disponibili gli attributi: Provincia di residenza, Comune di residenza, Sesso, Motivo dello spostamento, Luogo di studio o di lavoro, Provincia abituale di studio o di lavoro, Comune abituale di studio o di lavoro, Stato estero di studio o di lavoro. <b>L</b> record per i quali sono disponibili gli attributi: Provincia di residenza, Comune di residenza, Sesso, Motivo dello spostamento, Luogo di studio o di lavoro, Provincia abituale di studio o di lavoro, Comune abituale di studio o di lavoro, Stato estero di studio o di lavoro, <b>Mezzo, Orario di uscita, Tempo impiegato per lo spostamento</b> .
Tipo residenza	<b>1</b> in famiglia; <b>2</b> in convivenza;
Provincia di residenza	da Elenco dei comuni italiani al 01 gennaio 2011-Istat;
Comune di residenza	da Elenco dei comuni italiani al 01 gennaio 2011-Istat;
Sesso	<b>1</b> maschio; <b>2</b> femmina;

Descrizione del campo	Valori
Motivo dello spostamento	1 si reca al luogo di studio (compresi asilo nido, scuola materna e corsi di formazione professionale); 2 si reca al luogo di lavoro;
Luogo di studio o di lavoro	1 nello stesso comune di residenza; 2 in un altro comune italiano; 3 all'estero;
Provincia abituale di studio o di lavoro	da elenco dei comuni italiani al 01 gennaio 2011-Istat;
Comune abituale di studio o di lavoro	da elenco dei comuni italiani al 01 gennaio 2011-Istat;
Stato estero di studio o di lavoro	da elenco Stati esteri all'08 ottobre 2011-Istat;
Mezzo	01 treno; 02 tram; 03 metropolitana; 04 autobus urbano, filobus; 05 corriera, autobus extra-urbano; 06 autobus aziendale o scolastico; 07 auto privata (come conducente); 08 auto privata (come passeggero); 09 motocicletta, ciclomotore, scooter; 10 bicicletta; 11 altro mezzo; 12 a piedi;
Orario di uscita	1 prima delle 7,15; 2 dalle 7,15 alle 8,14; 3 dalle 8,15 alle 9,14; 4 dopo le 9,14;
Tempo impiegato	1 fino a 15 minuti; 2 da 16 a 30 minuti; 3 da 31 a 60 minuti; 4 oltre 60 minuti;
Stima numero di individui	variabile di conteggio
Numero di individui	variabile di conteggio

Rispetto alle variabili di conteggio, per analisi riguardanti le sole variabili presenti nel tipo record "S" è opportuno utilizzare la variabile di conteggio "Numero di individui". Viceversa, se le analisi comportano l'uso di una o più variabili considerate solo nel tipo record L (mezzo utilizzato, orario di uscita, tempo impiegato) allora è opportuno utilizzare la variabile di conteggio "Stima Numero di individui".

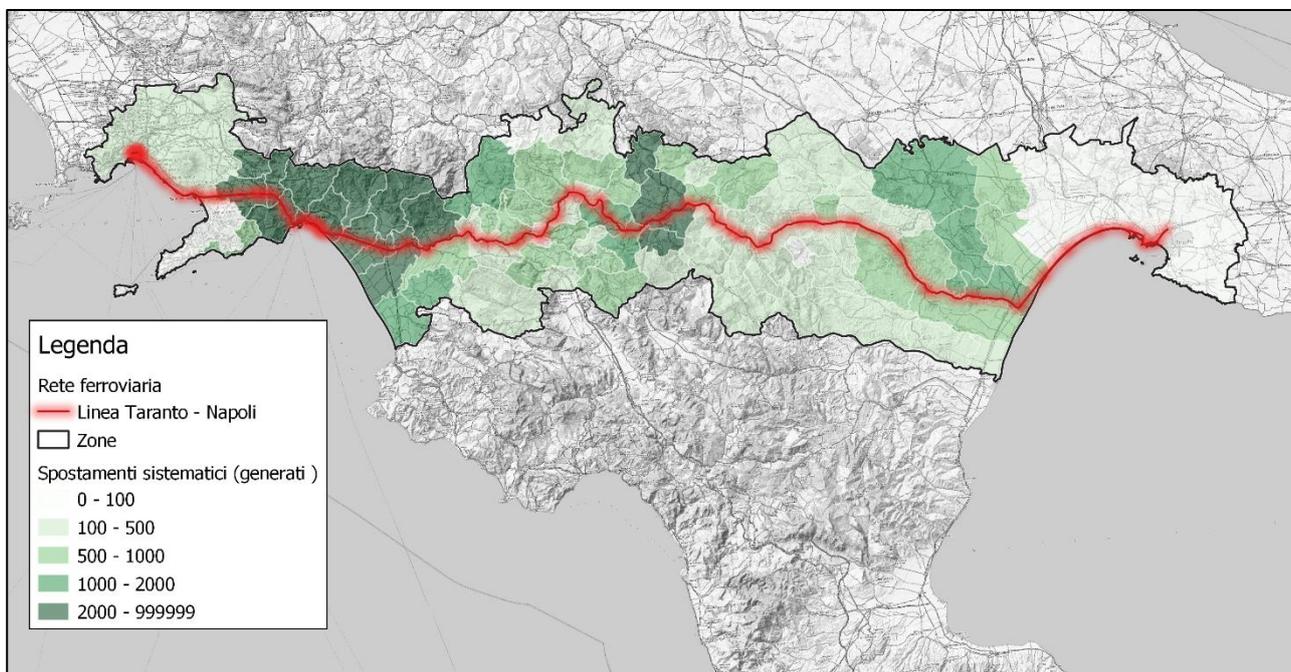
Per le elaborazioni oggetto dello studio presente, essendo necessaria l'informazione del mezzo utilizzato per lo spostamento, si è fatto riferimento al campo "Stima Numero di individui".

A tal fine, a partire dalla matrice Istat 2011, relativa ai soli spostamenti sistematici (Zona studio/lavoro - Zona residenza) sono stati selezionati gli spostamenti zona-zona, per tutto il territorio nazionale, distinti secondo le seguenti modalità di trasporto:

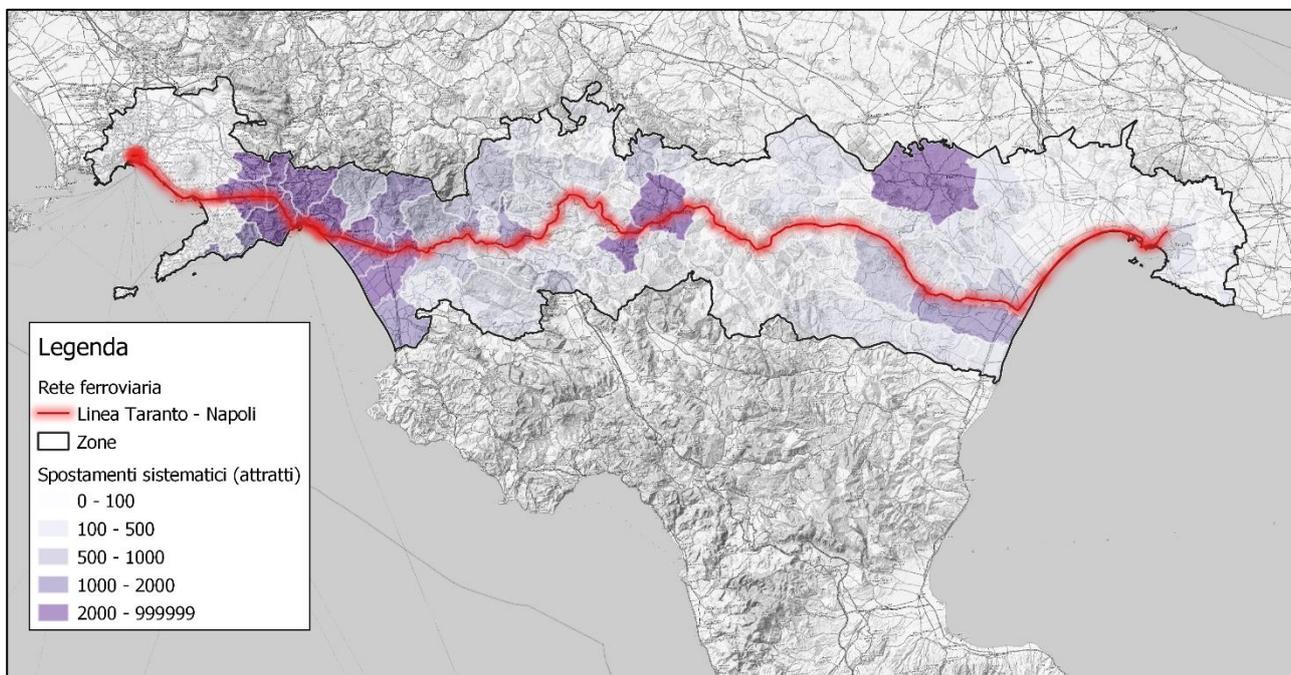
*Tabella 48 - Modalità di trasporto e relativo codice*

Modo	1	2	3	4	5	6
Mezzo di trasporto	Treno	Auto conducente	Auto passeggero	Scuolabus/Bus aziendale	Bus extraurbano	Bus urbano

È stata effettuata una conversione dalla nomenclatura dei comuni Istat 2011 alla nomenclatura dei comuni Istat 2018, tenendo conto di tutte le variazioni intercorse nei 7 anni e le aggregazioni di comuni. Le figure seguenti mostrano il numero di spostamenti generati ed attratti nelle zone lungo la direttrice Tarano-Napoli, avendo escluso per ragioni di scala gli spostamenti tra Napoli e Salerno ed interni alla Puglia.



*Figura 45 – Spostamenti sistematici generati nel corridoio Taranto – Napoli (esclusi spostamenti tra Napoli e Salerno ed interni alla Puglia)*



*Figura 46 – Spostamenti sistematici attratti nel corridoio Taranto – Napoli (esclusi spostamenti tra Napoli e Salerno ed interni alla Puglia)*

Ai fini della ricostruzione della matrice O/D sono state utilizzate informazioni riferite al numero di passeggeri regionali sul corridoio Taranto – Napoli, raccolte nel corso della campagna di indagini effettuata nel Novembre

2018 da cui emerge un picco molto significativo nelle tratte tra Eboli e Salerno. Più specificamente, il numero di passeggeri saliti lungo tutto il corridoio nel giorno feriale medio è di circa 800 passeggeri al giorno per direzione (751 in direzione Taranto – Napoli, 817 in direzione Napoli – Taranto) mentre il carico massimo bidirezionale è pari a poco più di 1'000 passeggeri totali ed è raggiunto nella tratta tra Battipaglia e Salerno.

## 4.2 LA DOMANDA ATTUALE PER IL TRASPORTO MERCI

### 4.2.1 IL TRASPORTO MERCI SU FERRO

La domanda attuale di trasporto merci ferroviario generata e attratta nelle regioni Sicilia e Calabria è quantificabile sulla base dei seguenti dati disponibili relativi all'anno base 2019:

- volume totale (in tonnellate) caricato e scaricato negli impianti ferroviari siti in Calabria e Sicilia (dato provinciale), distinto tra trasporto tradizionale e combinato. Tale dato è stimabile a partire dalla massa rimorchiata lorda di ciascun treno circolato nell'anno 2019 (fonte RFI);
- volume totale (in tonnellate) caricato e scaricato per provincia nel trasporto su strada nazionale in Lazio ed Abruzzo (dato provinciale, di fonte Eurostat).

Le tabelle seguenti illustrano i dati disponibili relativi alle regioni Sicilia e Calabria, nonché il posizionamento di ciascuna provincia a livello nazionale, valutato in termini di % sul totale nazionale e di posizione tra le provincie italiane.

*Tabella 49 - Merci caricate e scaricate per provincia negli impianti ferroviari: trasporto tradizionale (dati 2019)*

Provincia	Merci caricate			Merci scaricate		
	Tonnellate/anno (migliaia)	% Italia	Rank in Italia	Tonnellate/anno (migliaia)	% Italia	Rank in Italia
Cosenza	13.53	0.05%	59	35.92	0.09%	63
Catanzaro	0.34	0.00%	83	3.20	0.01%	79
Reggio Calabria	2.43	0.01%	71	135.57	0.36%	46
Crotone	0.00	-	-	0.82	0.00%	82
Vibo Valentia	0.00	-	-	0.00	-	-
<b>Calabria</b>	<b>16.29</b>			<b>175.50</b>		
Trapani	0.63	0.0%	78	5.09	0.01%	76
Palermo	9.74	0.0%	62	13.44	0.04%	68
Messina	0.19	0.0%	85	153.19	0.40%	43
Agrigento	0.04	0.0%	87	0.53	0.00%	83
Caltanissetta	0.40	0.0%	81	0.49	0.00%	84
Enna	0.00	-	-	0.00	-	-
Catania	1.18	0.00%	75	166.75	0.44%	41
Ragusa	0.00	-	-	0.00	-	-
Siracusa	0.00	-	-	0.04	0.00%	89
<b>Sicilia</b>	<b>12.17</b>			<b>339.53</b>		
<b>Totale AdS</b>	<b>28.47</b>			<b>515.03</b>		

Fonte: elaborazione su dati RFI

Tabella 50 - Merci caricate e scaricate per provincia negli impianti ferroviari: trasporto combinato (dati 2019)

Provincia	Merci caricate			Merci scaricate		
	Tonnellate/anno (migliaia)	% Italia	Rank in Italia	Tonnellate/anno (migliaia)	% Italia	Rank in Italia
Cosenza	0.09	0.00%	65	1.03	0.00%	59
Catanzaro	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	68
Reggio Calabria	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	68
Crotone	0.00	-	-	0.00	0.00%	68
Vibo Valentia	0.00	-	-	0.00	-	-
<b>Calabria</b>	<b>0.09</b>			<b>1.03</b>		
Trapani	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
Palermo	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
Messina	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
Agrigento	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
Caltanissetta	0.00	0.00%	-	0.00	0.00%	-
Enna	0.00	-	-	0.00	-	-
Catania	93.03	0.32%	31	172.39	0.48%	26
Ragusa	0.00	-	-	0.00	-	-
Siracusa	0.00	-	-	0.0	0.00%	-
<b>Sicilia</b>	<b>93.03</b>			<b>172.39</b>		
<b>Totale AdS</b>	<b>93.12</b>			<b>173.42</b>		

Fonte: elaborazione su dati RFI

Si riporta il volume totale (merce caricata + scaricata), per le O-D regionali bidirezionali con un trasporto annuo superiore alle 50'000 tonnellate, per le quali si evidenzia la provincia principale di scambio, nel trasporto su ferroviario tradizionale e combinato nazionale da/per la Calabria e la Sicilia.

Tabella 51 – Principali relazioni per il trasporto tradizionale (dati 2019)

O/D		Tonnellate / anno
Regione	Regione	Provincia
<b>Calabria</b>	<b>Basilicata</b>	<b>119,017</b>
		<i>Potenza</i>
		<i>119,017</i>
		<i>altre province</i>
		<i>0</i>
<b>Calabria</b>	<b>Resto Italia</b>	<b>72,779</b>
<b>Sicilia</b>	<b>Emilia - Romagna</b>	<b>77,442</b>
<i>Sicilia</i>		<i>Bologna</i>
		<i>48,092</i>
<i>Sicilia</i>		<i>altre province</i>
		<i>29,350</i>
<b>Sicilia</b>	<b>Lombardia</b>	<b>153,188</b>
<i>Sicilia</i>		<i>Brescia</i>
		<i>153,188</i>
<i>Sicilia</i>		<i>altre province</i>
		<i>0</i>
<b>Sicilia</b>	<b>Resto Italia</b>	<b>121,072</b>
	<b>TOTALE</b>	<b>543,498</b>

Tabella 52 – Principali relazioni per il trasporto combinato (dati 2019)

Regione	O/D Regione	Provincia	Tonnellate / anno
Calabria	Italia		1,117
Sicilia	Puglia		51,344
Sicilia		Bari	51,344
Sicilia		altre province	0
Sicilia	Lombardia		214,075
Sicilia		Milano	214,075
Sicilia		altre province	0
Sicilia	Resto Italia		0
<b>TOTALE</b>			<b>266,536</b>

Di seguito sono riportati i flussi di traffico merci (volumi annui bidirezionali espressi in migliaia di tonnellate) sulla rete ferroviaria oggetto di studio, come stimati dal modello di simulazione utilizzato, aggiornato all'anno base 2018.

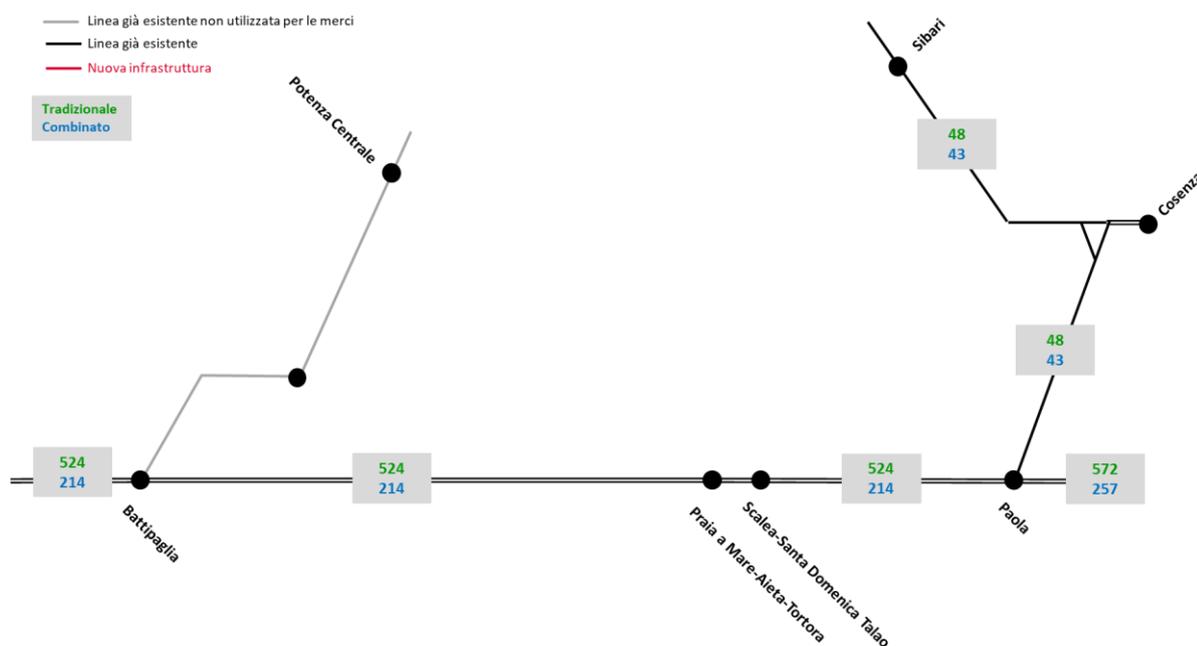


Figura 47 - Volumi annui merci 2019 (migliaia di tonnellate annue)

#### 4.2.2 IL TRASPORTO MERCI SU STRADA

La tabella seguente illustra il volume totale di merci caricate e scaricate per ciascuna provincia delle regioni Sicilia e Calabria nel trasporto merci nazionale su strada, da fonte EUROSTAT.

Tabella 53 - Merci caricate e scaricate per provincia nel trasporto nazionale su strada (dati 2019)

Provincia	Merci caricate			Merci scaricate		
	Tonnellate/anno (migliaia)	% Italia	Rank in Italia	Tonnellate/anno (migliaia)	% Italia	Rank in Italia
Cosenza	2,628	0.45%	80	3,856	0.65%	65
Catanzaro	1,944	0.35%	90	2,031	0.36%	90
Reggio Calabria	1,893	0.34%	93	2,301	0.41%	86
Crotone	572	0.11%	106	1,262	0.24%	100
Vibo Valentia	699	0.14%	105	635	0.13%	108
<b>Calabria</b>	<b>7,736</b>	<b>1.38%</b>		<b>10,085</b>	<b>1.80%</b>	
Trapani	1,894	0.40%	92	2,860	0.60%	79
Palermo	7,875	1.67%	39	7,206	1.52%	45
Messina	1,361	0.30%	96	1,653	0.36%	95
Agrigento	1,035	0.23%	100	1,214	0.26%	101
Caltanissetta	430	0.09%	108	521	0.11%	109
Enna	739	0.16%	103	682	0.15%	107
Catania	7,472	1.67%	41	7,464	1.67%	44
Ragusa	4,051	0.92%	62	3,759	0.85%	66
Siracusa	2,975	0.70%	74	2,865	0.67%	78
<b>Sicilia</b>	<b>27,832</b>	<b>6.14%</b>		<b>28,224</b>	<b>6.19%</b>	
<b>Totale AdS</b>	<b>35,568</b>	<b>7.52%</b>		<b>38,309</b>	<b>7.99%</b>	

Fonte: elaborazione su dati EUROSTAT

Relativamente al trasporto su strada, è stato innanzi tutto analizzato anche il dato regionale ISTAT, che riporta il volume totale (in tonnellate), per O-D regionali, nel trasporto su strada nazionale da/per la Calabria e da/per la Sicilia.

Tabella 54 - Merci caricate e scaricate in Calabria per regione nel trasporto nazionale su strada (dati 2019)

Origine o Destinazione	Tonnellate/anno (migliaia) - bidirezionali			
	Caricato in Calabria	Scaricato in Calabria	TOTALE	% TOT
Sicilia	678	670	1,348	8%
Sardegna	0	0	0	0%
Calabria	5,480	5,480	10,959	61%
Basilicata	249	831	1,079	6%
Puglia	178	1,113	1,291	7%
Campania	633	1,101	1,734	10%
Molise	31	38	69	0%
Abruzzo	0	52	52	0%
Lazio	151	151	302	2%
Marche	6	34	40	0%
Umbria	42	49	91	1%
Toscana	90	64	154	1%
Emilia Romagna	34	215	249	1%
Liguria	8	11	19	0%

Origine o Destinazione	Tonnellate/anno (migliaia) - bidirezionali			
	Caricato in Calabria	Scaricato in Calabria	TOTALE	% TOT
<b>Piemonte</b>	45	58	<b>103</b>	<b>1%</b>
<b>Valle d'Aosta</b>	0	2	<b>2</b>	<b>0%</b>
<b>Lombardia</b>	74	139	<b>213</b>	<b>1%</b>
<b>Veneto</b>	38	70	<b>108</b>	<b>1%</b>
<b>Friuli</b>	0	7	<b>7</b>	<b>0%</b>
<b>Trentino</b>	0	6	<b>6</b>	<b>0%</b>
<b>TOT</b>	<b>7,737</b>	<b>10,088</b>	<b>17,825</b>	<b>100%</b>

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Tabella 55 - Merci caricate e scaricate in Sicilia per regione nel trasporto nazionale su strada (dati 2019)

Origine o Destinazione	Tonnellate/anno (migliaia) - bidirezionali			
	Caricato in Sicilia	Scaricato in Sicilia	TOTALE	% TOT
<b>Sicilia</b>	25,393	25,393	<b>50,786</b>	<b>91%</b>
<b>Sardegna</b>	13	0	<b>13</b>	<b>0%</b>
<b>Calabria</b>	670	678	<b>1,348</b>	<b>2%</b>
<b>Basilicata</b>	47	70	<b>117</b>	<b>0%</b>
<b>Puglia</b>	202	282	<b>484</b>	<b>1%</b>
<b>Campania</b>	428	699	<b>1,127</b>	<b>2%</b>
<b>Molise</b>	0	31	<b>31</b>	<b>0%</b>
<b>Abruzzo</b>	40	42	<b>81</b>	<b>0%</b>
<b>Lazio</b>	149	170	<b>319</b>	<b>1%</b>
<b>Marche</b>	53	36	<b>89</b>	<b>0%</b>
<b>Umbria</b>	0	23	<b>23</b>	<b>0%</b>
<b>Toscana</b>	103	49	<b>151</b>	<b>0%</b>
<b>Emilia Romagna</b>	147	186	<b>333</b>	<b>1%</b>
<b>Liguria</b>	123	64	<b>187</b>	<b>0%</b>
<b>Piemonte</b>	32	71	<b>103</b>	<b>0%</b>
<b>Valle d'Aosta</b>	0	0	<b>0</b>	<b>0%</b>
<b>Lombardia</b>	198	209	<b>407</b>	<b>1%</b>
<b>Veneto</b>	215	180	<b>395</b>	<b>1%</b>
<b>Friuli</b>	20	0	<b>20</b>	<b>0%</b>
<b>Trentino</b>	0	83	<b>83</b>	<b>0%</b>
<b>TOT</b>	<b>27,832</b>	<b>28,264</b>	<b>56,096</b>	<b>100%</b>

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

#### 4.2.3 LA RIPARTIZIONE MODALE ATTUALE

La tabella seguente riporta la domanda interregionale totale dalle due regioni di Sicilia e Calabria, suddivisa per modalità di trasporto per l'anno base 2019, così come ricostruita nel modello di simulazione, tenendo conto dei dati disponibili e riportati nelle tabelle nei paragrafi precedenti. La domanda riferita al trasporto combinato

tradizionale (UCT) rappresenta il 2.2%, quella relativa al trasporto tradizionale (WL) il 5.0% mentre la strada il 92.8%.

*Tabella 56 – Volumi annui di trasporto merci (domanda di trasporto interregionale delle regioni Sicilia e Calabria)*

<b>MODO</b>	<b>DOMANDA Milioni di t</b>	<b>QUOTE MODALI %</b>
<b>UCT</b>	0.26	2.2%
<b>WL</b>	0.57	5.0%
<b>STRADA</b>	10.63	92.8%
<b>TOTALE</b>	<b>11.46</b>	-

In generale, comparativamente non solo ad altre regioni europee ma anche al resto d'Italia, l'area di studio è caratterizzata da una domanda di trasporto merci particolarmente orientata al trasporto su gomma (includendo in questi i servizi marittimi di tipo Ro-Ro dalla Sicilia), anche su relazioni di lunga percorrenza (ovvero con il Centro e Nord Italia), con un ruolo marginale per il trasporto su ferro. Questa situazione dipende, oltre che dalle caratteristiche della rete infrastrutturale ferroviaria, già ricordate, anche da altri fattori:

- la scarsa presenza sul territorio di terminal intermodali e scali merci attivi nell'area di studio, ed in particolare nell'intera regione Calabria ad eccezione di quelli a servizio del porto di Gioia Tauro e dell'attraversamento dello stretto a Villa San Giovanni;
- il limitato sviluppo di servizi di trasporto ferroviario ad uso e consumo della domanda merci in ingresso/uscita dai porti, pur essendo tale segmento di mercato generalmente favorevole alla modalità ferroviaria. Questa situazione è nello specifico legata, in particolare, alla carenza di servizi intermodali da/per il porto di Gioia Tauro, il cui terminal di recente costruzione è in fase di avvio delle attività;
- la scarsa presenza di operatori logistici specializzati nel trasporto ferroviario, dal momento che il trasporto delle merci è gestito prevalentemente dalle grosse imprese di autotrasporto, che non contribuisce evidentemente ad incentivare la competizione per l'acquisizione di nuove quote di mercato. Questa situazione è ovviamente essa stessa anche un effetto delle carenze infrastrutturali e della limitata dimensione del mercato, ma risente anche dell'assenza di specifiche politiche di incentivazione volte a riequilibrare in senso più sostenibile il trasporto merci di lunga distanza.

## 5 LA DOMANDA FUTURA: APPROCCIO METODOLOGICO E SCENARI DI VALUTAZIONE

### 5.1 SINTESI DELL'APPROCCIO METODOLOGICO

#### 5.1.1 TRAFFICO PASSEGGERI

Lo studio, per la parte di trasporto passeggeri, si fonda su un apparato modellistico specificatamente sviluppato per l'analisi dell'area di studio, che è costituito da tre componenti fondamentali, al loro interno articolati in specifici sotto-modelli:

- **modello multi-modale per la domanda di lunga percorrenza**, che consente di descrivere la mobilità di lunga percorrenza sull'intera area di studio (inclusi gli spostamenti in attraversamento), e che comprende a sua volta un modello di offerta e di domanda (generazione, attrazione, distribuzione e ripartizione modale), segmentato per scopo di spostamento (affari, turismo, visite ed altro) e modo di trasporto (treno, auto, aereo, bus di linea e bus a noleggio turistici);
- **modello di diversione modale per la domanda locale sul corridoio Taranto-Napoli**, che è utilizzato per stimare gli effetti modali ed i passeggeri della componente locale di domanda che utilizzeranno il servizio Regionale Veloce tra Taranto e Napoli, che è l'unico servizio non classificato di Lunga Percorrenza ad utilizzare l'infrastruttura di progetto; il modello è anch'esso segmentato per scopo (lavoro, studio ed altro) e modo di trasporto (treno, auto e bus TPL);
- **modello di assegnazione ferroviaria**, che consente di assegnare ai servizi ed alle tratte la domanda di trasporto ferroviario, stimando così i passeggeri per tratta dell'infrastruttura di progetto.

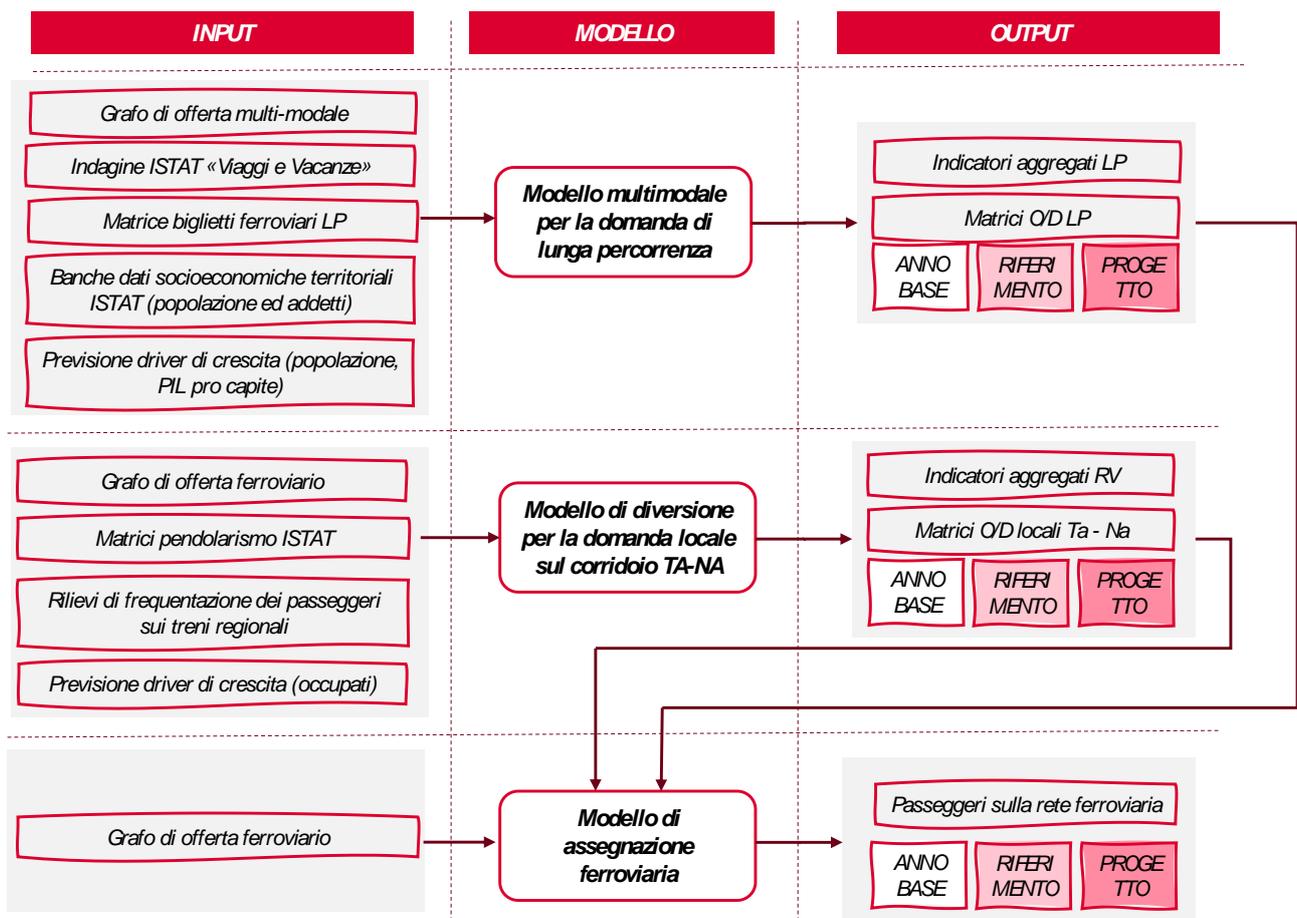


Figura 48 – Sistema di modelli per la previsione del trasporto passeggeri

La descrizione dettagliata dell'apparato modellistico in questione è demandata all'Appendice di cui si compone il presente documento.

### 5.1.2 TRAFFICO MERCI

Lo studio in oggetto, per la parte di trasporto merci, si basa su un preesistente apparato modellistico di RFI e già utilizzato nell'ambito di precedenti Studi, che copre l'intero territorio italiano e consente l'analisi del traffico di tipo nazionale. Ai fini del presente studio, per la componente di traffico marittimo in transito su Gioia Tauro e potenzialmente trasferibile su modalità ferroviaria, il modello è stato integrato con input elaborati secondo una analisi ad hoc. Tale analisi si è basata sull'elaborazione dei risultati dello Studio di Fattibilità del Terminal Intermodale di San Ferdinando.

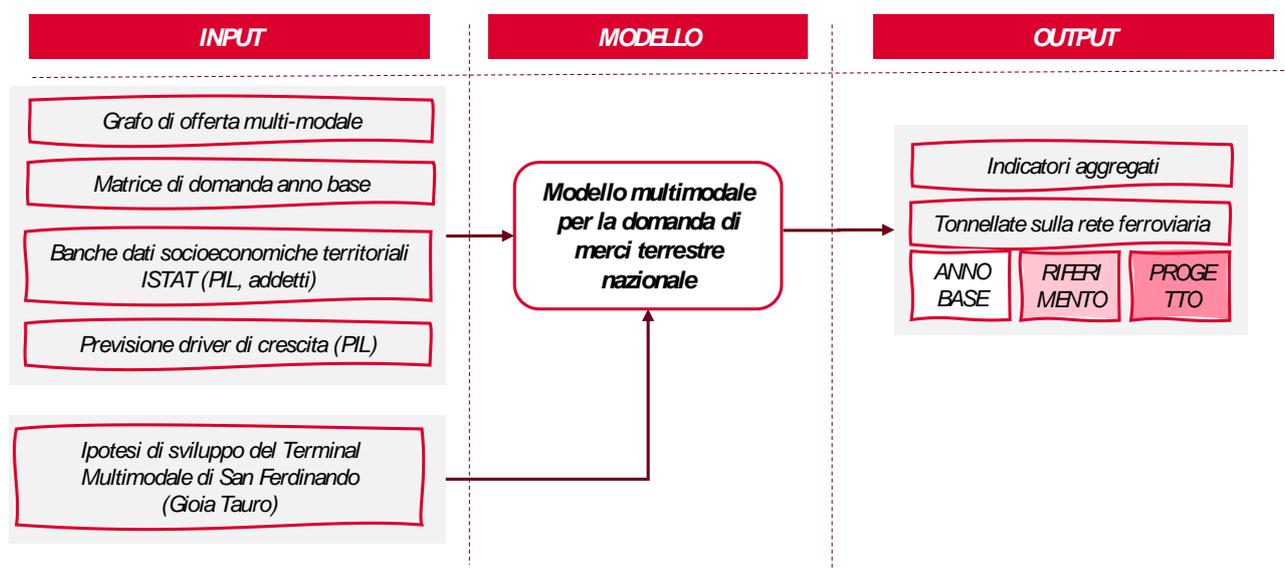


Figura 49 – Sistema di modelli per la previsione del trasporto merci

Il sistema di modelli utilizzato permette, in particolare, di analizzare le dinamiche della domanda complessiva di scambio tra le diverse zone di traffico nazionali, di come questa si ripartisce tra le modalità stradale e ferroviaria (a sua volta distinta tra trasporto combinato e tradizionale) e come ancora i flussi di domanda modali che caratterizzano ciascuna coppia di relazioni origine-destinazione si distribuiscono lungo gli assi stradali e ferroviari.

Il modello nel suo complesso è costituito da tre modelli:

- **modello di offerta.** L'offerta di trasporto è rappresentata dal sistema di viabilità stradale e ferroviaria dell'area di studio. Tale sistema è stato replicato all'interno del software modellistico utilizzato per questo studio attraverso una successione schematica di archi (segmenti stradali e ferroviari) e nodi, che prende il nome di grafo di rete. Per la modalità ferroviaria (combinato e tradizionale), il modello comprende anche la codifica esplicita dei servizi, in termini sia di percorsi (sequenze di nodi ed archi) che di distanze e tempi di percorrenza.
- **modello di domanda.** Il modello di domanda consente di stimare le tre matrici origine/destinazione (specifiche per ciascun modo di trasporto - stradale, ferroviario combinato e ferroviario tradizionale) che quantifichino il volume di merce trasportato, per ogni modalità, da ciascuna zona di origine ad ogni zona di destinazione in un determinato intervallo di tempo. La zonizzazione adottata nel modello è su base provinciale, quindi questa rappresenta l'unità territoriale minima di analisi. Il modello di domanda, secondo una impostazione standard nel campo della pianificazione dei trasporti, comprende un modello di

generazione per la stima della domanda merci in spedizione da ciascuna zona, un modello di distribuzione per la stima della matrice complessiva tra coppie di zone, ed un modello di ripartizione modale per suddividere la domanda tra le diverse modalità di trasporto in funzione dei rispettivi livelli di servizio offerto.

- **modello di interazione domanda-offerta.** Infine, nel modello, domanda e offerta interagiscono attraverso un algoritmo di assegnazione, il cui compito è quello di distribuire i volumi di traffico contenuti nella matrice O/D (domanda) sul grafo di rete (offerta). Tale modello consente quindi la stima dei flussi di traffico sulle reti di trasporto e l'analisi degli indicatori trasportistici per scenario.

Il modello nazionale originale di RFI è stato calibrato all'anno base il 2016 e nell'ambito del presente studio è stato aggiornato al 2019, sia per quanto riguarda la domanda che l'offerta. La descrizione dettagliata dell'apparato modellistico in questione è demandata all'Appendice di cui si compone il presente documento.

## 5.2 SCENARI DI VALUTAZIONE

### 5.2.1 DEFINIZIONE DEGLI SCENARI DI VALUTAZIONE

Le analisi da effettuare nell'ambito dello Studio di traffico in oggetto prevedono la simulazione di tre orizzonti temporali di riferimento. Si tratta in particolare di due orizzonti temporali relativi alla fase di esercizio completo del progetto (2030 e 2035) ed uno scenario di breve periodo (2026), relativo ad una prima attivazione del solo Lotto 1a tra Battipaglia e Romagnano, che consente una prima ottimizzazione dei servizi lungo la direttrice Napoli-Potenza-Taranto. L'orizzonte temporale 2035 è stato unicamente simulato per valutare gli effetti prodotti alla domanda dallo stesso sistema dei servizi implementato al 2030, effetti che si determinano dopo un periodo nel quale si potrà prendere in considerazione l'evoluzione dei *driver* della domanda legati alla cosiddetta interazione trasporti-economia-territorio.

Per ciascun orizzonte temporale preso in esame, gli scenari oggetto di simulazione sono stati declinati attraverso la combinazione delle ipotesi macroeconomiche che influenzano la domanda di trasporto merci e la configurazione del sistema infrastrutturale e dei servizi di trasporto.

Più precisamente, per ogni orizzonte temporale, vengono analizzati i seguenti scenari di valutazione:

- **scenario di riferimento:** scenario in cui si prevede siano implementati tutti gli interventi infrastrutturali e regolatori già programmati – ad eccezione dell'intervento oggetto di studio (ovvero l'intero lotto 1 della linea AV/AC Salerno – Reggio Calabria, il raddoppio della Galleria Santomaro, la velocizzazione della linea Taranto – Battipaglia tra Grassano e Ferrandina e la realizzazione della “lunetta” di Sibari) – con la conseguente revisione dei servizi di trasporto;
- **Scenario di progetto:** scenario che prevede gli interventi infrastrutturali e regolatori considerati nello scenario programmatico, unitamente alla realizzazione dell'intervento oggetto di studio, e la conseguente revisione dei servizi di trasporto.

In linea con l'attuale quadro programmatico, i principali interventi infrastrutturali considerati al 2030 e 2035 nello scenario di riferimento comprendono:

- il completamento del raddoppio della linea Palermo-Catania-Messina e realizzazione della nuova linea Napoli-Bari, secondo i rispettivi standard progettuali;
- l'ottimizzazione dei tempi di attraversamento dello Stretto di Messina per i servizi a lunga percorrenza del segmento Alta Velocità, per i quali gli interventi sono già in fase di programmazione da parte del MIMS, ad esempio relativamente all'acquisto di materiale rotabile AV dedicato e nuovi traghetti ferroviari;
- interventi diffusi sui corridoi della rete centrale e complementare europea ai fini dell'adeguamento agli standard;

- interventi diffusi sulla linea Jonica, comprendenti la elettrificazione della tratta Sibari – Crotona.

Dal momento che tutti gli interventi programmatici sopra elencati, così come gli interventi di progetto, saranno completati entro il 2030, gli scenari programmatici e progettuali al 2035 sono sostanzialmente identici ai rispettivi scenari all'orizzonte temporale 2030 per quanto riguarda le ipotesi relative all'offerta, differenziandosene unicamente per le ipotesi relative all'evoluzione delle variabili socioeconomiche e quindi dei volumi di domanda.

Nelle sezioni successive si descrivono più dettagliatamente le ipotesi di ciascuno scenario, sia in termini di evoluzione delle variabili socioeconomiche che di offerta del trasporto passeggeri e merci.

## **5.2.2 IPOTESI DI EVOLUZIONE DELLE VARIABILI SOCIO-ECONOMICHE**

Al fine di realizzare le previsioni di traffico agli orizzonti temporali oggetto di analisi (2026, 2030 e 2035), sono state elaborate le proiezioni delle variabili demografiche, macro-economiche e socio-economiche per le zone facenti parte dell'area di studio.

In particolare, è stata eseguita la stima delle proiezioni delle seguenti variabili:

- **variabili demografiche:** popolazione;
- **variabili macro-economiche:** PIL;
- **variabili socio-economiche:** numero di occupati.

Nei paragrafi seguenti si riporta il dettaglio delle proiezioni di ciascuna variabile per le zone appartenenti all'area di studio.

### *5.2.2.1 Proiezioni demografiche*

Le proiezioni di popolazione per gli orizzonti temporali di analisi (2026, 2030 e 2035) sono state effettuate sulla base delle stime demografiche regionali fornite da Demo ISTAT (2020-2065), distribuite nei seguenti intervalli di confidenza ciascuno dei quali prefigura sette diversi scenari demografici:

- limite inferiore 90%;
- limite inferiore 80%;
- limite inferiore 50%;
- Scenario Mediano (Tabella 57 – Proiezioni ISTAT scenario Mediano);
- limite superiore 50% (Tabella 58 - Proiezioni ISTAT scenario limite superiore 50%);
- limite superiore 80% (Tabella 59 - Proiezioni ISTAT scenario limite superiore 80%);
- limite superiore 90% (Tabella 60 - Proiezioni ISTAT scenario limite superiore 90%).

Come già anticipato nel paragrafo 2.2 il Mezzogiorno sconta un evidente calo demografico anche nello scenario più ottimistico (scenario limite superiore 90%) connesso alla decrescita delle natalità e dal fenomeno di migrazione da sud verso nord della popolazione più giovane, che avrà ripercussioni anche nelle generazioni future poiché gli stessi giovani che scelgono di allontanarsi da casa, potrebbero decidere di costruire una famiglia altrove. Tale fenomeno colpisce meno il centro Italia, con un CAGR 2018-2030 dello 0,03% (Tabella 57) nello scenario mediano, e del 0,20% nello scenario più ottimistico. Il Mezzogiorno, citato in precedenza, ha previsioni di crescita negative che registrano un tasso annuo di crescita composto 2018-2030 del -0,19%. La regione più penalizzata, tra quelle facenti parte dell'area di studio, sembra essere la Regione Basilicata, mentre quella con le previsioni meno negative la Regione Calabria.

Tabella 57 – Proiezioni ISTAT scenario Mediano

Territorio	2018	Scenario Mediano			CAGR 2018 - 2030
		2019	2030	2035	
<b>Italia</b>	61.551.621	60.380.916	60.031.630	59.746.314	-0,21%
<b>Nord</b>	28.803.806	28.797.198	29.144.251	29.261.849	0,10%
<b>Centro</b>	12.050.054	12.029.184	12.098.532	12.128.422	0,03%
<b>Mezzogiorno</b>	20.697.761	20.625.814	19.916.382	19.507.321	-0,32%
<b>Campania</b>	5.826.860	5.808.163	5.602.075	5.485.102	-0,33%
<b>Puglia</b>	4.048.242	4.032.932	3.881.857	3.795.013	-0,35%
<b>Basilicata</b>	567.118	563.794	534.377	519.573	-0,49%
<b>Calabria</b>	1.956.687	1.950.891	1.889.746	1.852.329	-0,29%

Tabella 58 - Proiezioni ISTAT scenario limite superiore 50%

Territorio	2018	Scenario Limite sup 50%			CAGR 2018 - 2030
		2019	2030	2035	
<b>Italia</b>	61.551.621	60.399.498	60.481.435	60.514.423	-0,15%
<b>Nord</b>	28.803.806	27.735.704	28.257.777	28.516.762	-0,16%
<b>Centro</b>	12.050.054	12.033.041	12.197.022	12.296.167	0,10%
<b>Sud</b>	20.697.761	20.630.981	20.035.452	19.700.853	-0,27%
<b>Campania</b>	5.826.860	5.809.447	5.631.930	5.535.223	-0,28%
<b>Puglia</b>	4.048.242	4.033.858	3.902.997	3.829.814	-0,30%
<b>Basilicata</b>	567.118	563.934	537.559	524.717	-0,45%
<b>Calabria</b>	1.956.687	1.951.500	1.903.409	1.874.682	-0,23%

Tabella 59 - Proiezioni ISTAT scenario limite superiore 80%

Territorio	2018	Limite sup 80%			CAGR 2018 - 2030
		2019	2030	2035	
<b>Italia</b>	61.551.621	60.417.657	60.920.084	61.224.950	-0,09%
<b>Nord</b>	28.803.806	27.744.877	28.479.005	28.884.529	-0,09%
<b>Centro</b>	12.050.054	12.036.725	12.289.566	12.451.553	0,16%
<b>Mezzogiorno</b>	20.697.761	20.636.154	20.151.373	19.894.111	-0,22%
<b>Campania</b>	5.826.860	5.810.838	5.662.541	5.584.289	-0,24%
<b>Puglia</b>	4.048.242	4.034.784	3.924.291	3.864.534	-0,26%
<b>Basilicata</b>	567.118	564.076	540.762	529.938	-0,40%
<b>Calabria</b>	1.956.687	1.952.111	1.917.162	1.896.158	-0,17%

Tabella 60 - Proiezioni ISTAT scenario limite superiore 90%

Territorio	Limite sup 90%				CAGR 2018 - 2030
	2018	2019	2030	2035	
<b>Italia</b>	61.551.621	60.428.892	61.196.895	61.697.268	-0,05%
<b>Nord</b>	28.803.806	27.750.501	28.628.662	29.129.172	-0,05%
<b>Centro</b>	12.050.054	12.038.972	12.348.987	12.550.297	0,20%
<b>Mezzogiorno</b>	20.697.761	20.639.350	20.222.992	20.009.286	-0,19%
<b>Campania</b>	5.826.860	5.811.577	5.680.127	5.613.968	-0,21%
<b>Puglia</b>	4.048.242	4.035.350	3.936.828	3.883.759	-0,23%
<b>Basilicata</b>	567.118	564.161	542.699	533.021	-0,37%
<b>Calabria</b>	1.956.687	1.952.466	1.925.563	1.910.243	-0,13%

Le proiezioni sino al 2026 (Tabella 61) sono state calate sulle quattro regioni dell'area di studio – Regione Campania, Regione Basilicata, Regione Calabria e Regione Puglia – e calcolate a partire dal consuntivo delle previsioni ISTAT per lo scenario limite superiore intervallo di confidenza al 90%, che, non fornendo un dato puntuale sino al 2026, si è scelto di stimare attraverso il CAGR 2019-2030. I risultati sono stati riportati in Tabella 61.

Tabella 61 – Proiezioni demografiche 2019-2026

Territorio	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR 2019-2030
<b>Campania</b>	5.811.577	5.799.502	5.787.453	5.775.428	5.763.429	5.751.454	5.739.504	5.727.579	-0,208%
<b>Basilicata</b>	564.161	562.175	560.197	558.225	556.260	554.302	552.351	550.407	-0,352%
<b>Calabria</b>	1.952.466	1.950.005	1.947.547	1.945.092	1.942.640	1.940.191	1.937.745	1.935.303	-0,126%
<b>Puglia</b>	4.035.350	4.026.292	4.017.255	4.008.238	3.999.242	3.990.265	3.981.309	3.972.373	-0,224%

Anche questo scenario conferma quanto già scritto in precedenza sui trend al 2030 e 2035, ossia la Basilicata come fanalino di coda in termini di crescita demografica, mentre la Calabria è tra le regioni meno affette, benché caratterizzata da un CAGR negativo, dal fenomeno.

Ai fini del presente studio, per le proiezioni di popolazione al 2030 e 2035, come per l'orizzonte temporale 2026, sono state considerate le variazioni demografiche fornite da Demo ISTAT per lo scenario limite superiore - intervallo di confidenza al 90% - essendo lo scenario più ottimistico e potenzialmente in grado di intercettare gli effetti della realizzazione dei progetti previsti da Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e della finalizzazione della nuova linea all'interno del perimetro dell'area di studio.

#### 5.2.2.2 Proiezioni macro-economiche

Per quanto riguarda le variabili macro-economiche è stato preso in considerazione il Prodotto Interno Lordo (PIL) italiano da Fonte ISTAT. L'ultimo valore consuntivato, pari a 1.726,7 miliardi di euro (Fonte: ISTAT), è al 2019.

Per la stima del PIL sino al 2035, sono state utilizzate quattro diverse referenze ciascuna delle quali fornisce le proprie stime di crescita che contribuiscono alla definizione degli scenari proposti.

Tabella 62 – *Referenze e periodo di riferimento stime di crescita del prodotto interno lordo*

Ente	Documento	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Nota di aggiornamento al Documento di Economia e Finanza (NADEF2021)		X	X	X	X	X											
Presidenza del Consiglio	<i>Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Tavola 4.3: Impatto sul Pil del PNRR</i>		X	X	X	X	X	X									
Fondo Monetario Internazionale							X	X	X	X	X	X					
Commissione Europea	<i>Ageing Report</i>												X	X	X	X	X

A partire dal consuntivo del prodotto interno lordo (ISTAT) sono stati prodotti 5 diversi scenari applicando le percentuali di crescita riportate in Tabella 64:

- scenario BASE - NADEF 2021;
- scenario ALTO PNRR Mod. QUEST;
- scenario ALTO PNRR Mod. CGE;
- scenario MEDIO PNRR Mod. QUEST;
- scenario BASSO PNRR Mod. QUEST.

Ai fini del presente studio, per le proiezioni di PIL sino al 2035, sono state considerate le variazioni presentate per lo Scenario ALTO PNRR Mod. QUEST.

Tabella 63 – Stime di Crescita del Prodotto Interno Lordo (PIL) 2020 – 2035

PIL IT PRJ		NADEF + impatti PNRR					FMI + impatti PNRR fino al 2026						CE (Ageing Report)				
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Sc. BASE - NADEF 2021	B€	1.573,0	1.637,5	1.708,0	1.750,7	1.785,7	1.803,5	1.821,6	1.839,8	1.858,2	1.876,8	1.895,6	1.917,2	1.939,0	1.961,0	1.983,3	2.005,9
Sc. ALTO PNRR Mod. QUEST	B€	1.573,0	1.645,7	1.728,5	1.783,9	1.828,5	1.859,5	1.887,2	1.906,1	1.925,1	1.944,4	1.963,9	1.986,2	2.008,8	2.031,6	2.054,7	2.078,1
Sc. ALTO PNRR Mod. CGE	B€	1.573,0	1.649,0	1.742,1	1.803,2	1.841,0	1.852,2	1.874,4	1.893,2	1.912,1	1.931,3	1.950,6	1.972,8	1.995,2	2.017,9	2.040,9	2.064,1
Sc. MEDIO PNRR Mod. QUEST	B€	1.573,0	1.645,7	1.726,7	1.778,7	1.821,4	1.846,8	1.870,8	1.889,5	1.908,4	1.927,5	1.946,8	1.969,0	1.991,3	2.014,0	2.036,9	2.060,0
Sc. BASSO PNRR Mod. QUEST	B€	1.573,0	1.645,7	1.723,3	1.775,2	1.812,5	1.834,2	1.854,4	1.872,9	1.891,7	1.910,6	1.929,8	1.951,7	1.973,9	1.996,3	2.019,0	2.042,0

Tabella 64 – Percentuali di crescita applicate alla crescita del PIL 2020-2035

PIL IT PRJ		NADEF + impatti PNRR					FMI + impatti PNRR fino al 2026						CE (Ageing Report)				
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
PIL IT PRJ (Sc. BASE - NADEF 2021)		-8,9%	4,1%	4,3%	2,5%	2,0%	1,001%	1,001%	1,001%	1,001%	1,001%	1,001%	1,137%	1,137%	1,137%	1,137%	1,137%
PIL IT PRJ (Sc. ALTO PNRR Mod. QUEST)			0,50%	1,20%	1,90%	2,40%	3,10%	3,60%	1,001%	1,001%	1,001%	1,001%	1,137%	1,137%	1,137%	1,137%	1,137%
PIL IT PRJ (Sc. ALTO PNRR Mod. CGE)			0,70%	2,00%	3,00%	3,10%	2,70%	2,90%	1,001%	1,001%	1,001%	1,001%	1,137%	1,137%	1,137%	1,137%	1,137%
PIL IT PRJ (Sc. MEDIO PNRR Mod. QUEST)			0,50%	1,10%	1,60%	2,00%	2,40%	2,70%	1,001%	1,001%	1,001%	1,001%	1,137%	1,137%	1,137%	1,137%	1,137%
PIL IT PRJ (Sc. BASSO PNRR Mod. QUEST)			0,50%	0,90%	1,40%	1,50%	1,70%	1,80%	1,001%	1,001%	1,001%	1,001%	1,137%	1,137%	1,137%	1,137%	1,137%

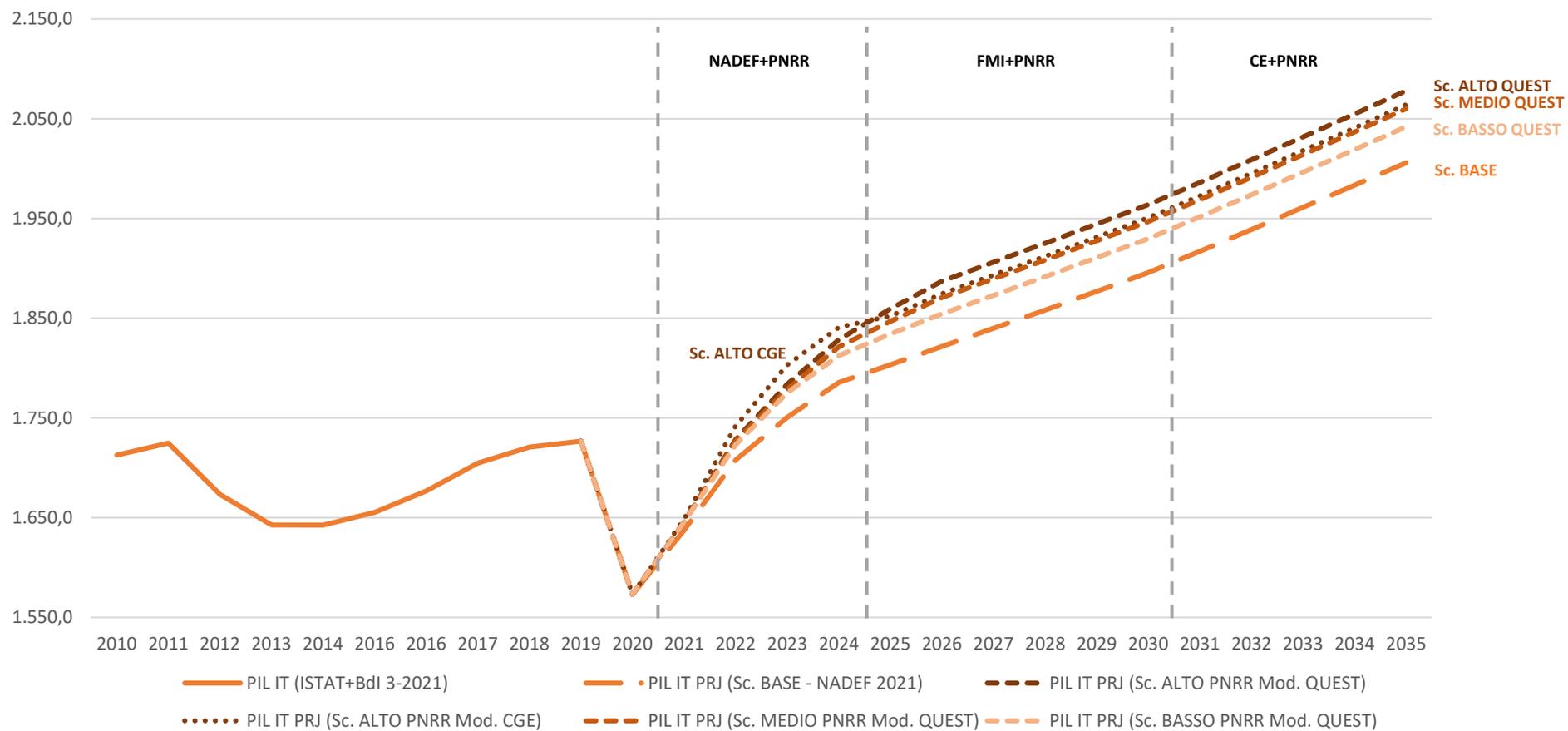


Figura 50 – Proiezione Prodotto Interno Lordo secondo 4 scenari

### 5.2.2.3 Proiezioni socio-economiche

Le proiezioni del numero di occupati sono state effettuate per le seguenti aree:

- Italia;
- Basilicata;
- Provincia di Matera;
- Provincia di Potenza.

Ai fini della definizione delle ipotesi di crescita della domanda di lunga percorrenza, si è infatti preferito tener conto per tutte le regioni ad eccezione della Basilicata del quadro di evoluzione dell'occupazione media nazionale, non essendo disponibili stime specifiche a livello regionale. Per la sola regione Basilicata, si è invece proceduto ad una stima puntuale a livello regionale e provinciale, che sono state utilizzate per la definizione dei tassi di crescita della componente regionale della domanda, che su questa sola direttrice utilizza l'infrastruttura di progetto.

Al fine di calcolare le variazioni del numero di occupati negli orizzonti temporali di analisi:

- sono state considerate le stime di crescita di occupazione fornite da Banca d'Italia per l'orizzonte temporale 2020 – 2024, proposte dal Fondo Monetario Internazionale per il biennio 2025-2026 e calcolate sulla base delle serie storiche 2014-2019 per l'orizzonte temporale 2027–2035;
- ai fini di considerare gli effetti dell'attuazione degli investimenti previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, nel periodo 2021–2026, sono state corrette le stime di crescita ottenute come descritto al punto precedente, applicando le variazioni di crescita degli occupati fornite dal PNRR (Italia - PNRR MACGEM) connesse all'impatto del Piano.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente.

*Tabella 65 – Proiezioni occupati 2019-2035 (in migliaia)*

	Banca di Italia						FMI		Trend 2014-2019								
	2019	Impatti Italia - PNRR MACGEM						2025	2026								
		2020	2021	2022	2023	2024	2027			2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<b>Italia</b>	23.360	22.706	22.590	23.592	24.323	24.712	25.102	25.497	25.739	25.985	26.232	26.482	26.734	26.989	27.246	27.505	27.767
<b>Basilicata</b>	190	184	183	192	198	201	204	207	209	210	212	214	216	217	219	221	223
<b>Provincia di Potenza</b>	120	117	116	121	125	127	129	131	132	133	134	135	137	138	139	140	141
<b>Provincia di Matera</b>	70	68	67	70	72	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82

### 5.2.3 IPOTESI RELATIVE ALL'OFFERTA DI TRASPORTO PASSEGGERI

Nel presente capitolo si riporta la struttura dell'offerta di trasporto dedicata ai passeggeri ipotizzata sull'infrastruttura oggetto di analisi e sulle linee ad essa afferenti nei diversi scenari considerati.

Nei due paragrafi costituenti il presente capitolo viene dapprima presentato lo schema dei servizi ipotizzato per lo Scenario di Riferimento dunque atualizzabile in una situazione di non progetto, e successivamente lo schema dei servizi aggiornato ed ampliato, grazie alla presenza dell'upgrade infrastrutturale.

Gli schemi dei servizi sono rappresentati in più grafi di offerta ferroviaria, nei quali è riassunta l'offerta di trasporto in termini di coppie di treni/giorno. Il raggruppamento dei servizi è stato realizzato per differenti segmenti commerciali:

- i servizi passeggeri a lunga percorrenza del segmento AV rappresentano i treni, eventualmente in capo a più Imprese Ferroviarie, che vengono tipicamente realizzati in un regime di mercato;
- i servizi passeggeri a lunga percorrenza del segmento SU rappresentano i treni espletati dalle IIFF nell'ambito di Contratti di Servizio Universale sottoscritti con il MIMS, identificati nelle categorie commerciali InterCity e InterCityNotte;
- i servizi passeggeri del segmento Regionale rappresentano i treni commissionati dalle Regioni alle IIFF nell'ambito di dedicati Contratti di Servizio, compatibilmente con quanto presente negli scenari di sviluppo futuro dei servizi in AA.QQ. (vigenti e/o in corso di aggiornamento) tra le Regioni stesse e RFI.

Risulta essere presente in entrambi gli scenari, in modo tale che non generi effetti differenziali, l'ottimizzazione dei tempi di attraversamento dello Stretto di Messina per i servizi a lunga percorrenza del segmento Alta Velocità, per i quali gli interventi sono già in fase di programmazione da parte del MIMS e di Trenitalia (quale unica IF al momento coinvolta), ad esempio relativamente all'acquisto di materiale rotabile AV dedicato e nuovi traghetti ferroviari. Per i treni del Servizio Universale, ossia InterCity e InterCityNotte, si sono mantenuti gli attuali tempi di attraversamento.

#### 5.2.3.1 Scenario di Riferimento

Nei seguenti grafi è riassunta l'offerta di trasporto presente nello Scenario di Riferimento. Il colore della linea indica la categoria commerciale, lo spessore della linea indica la frequenza temporale dei passaggi, mentre il numero di coppie/giorno espletate è indicato nei rettangolini. Nella realizzazione di tale offerta si sono attuati provvedimenti di tipo organizzativo orientati al miglioramento dei servizi oggi presenti.

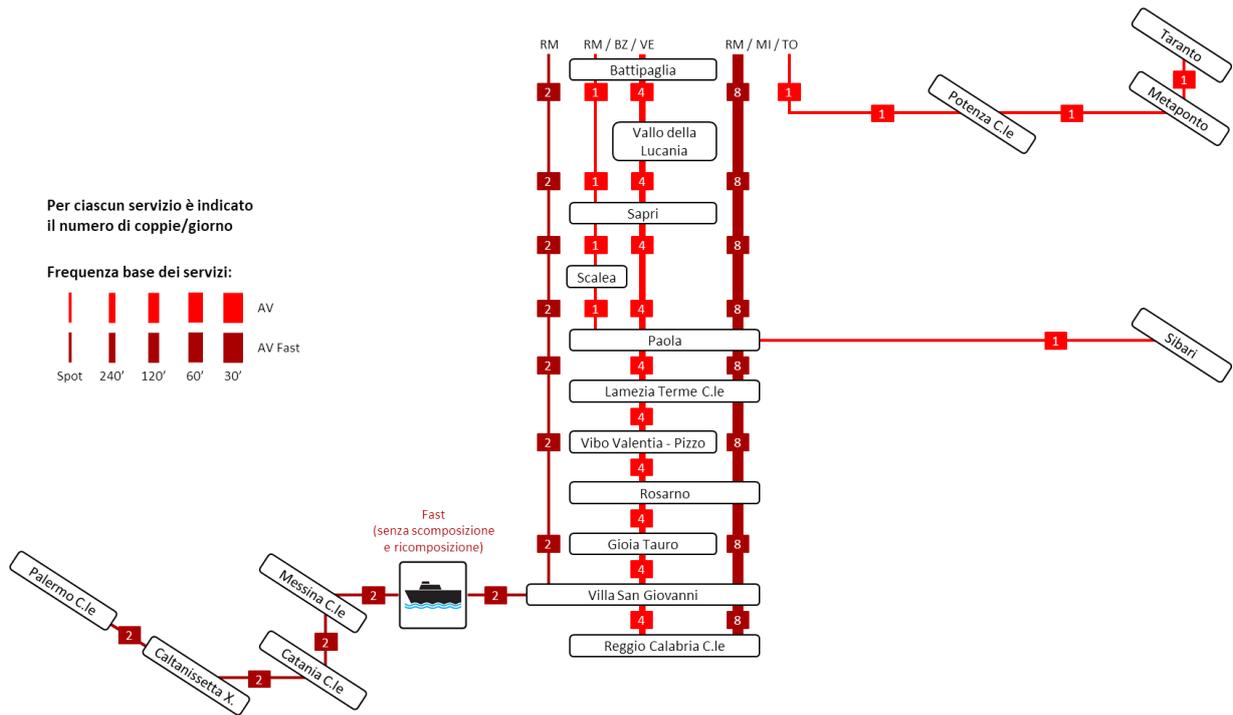


Figura 51 - Scenario di Riferimento: servizi passeggeri a lunga percorrenza, segmento AV

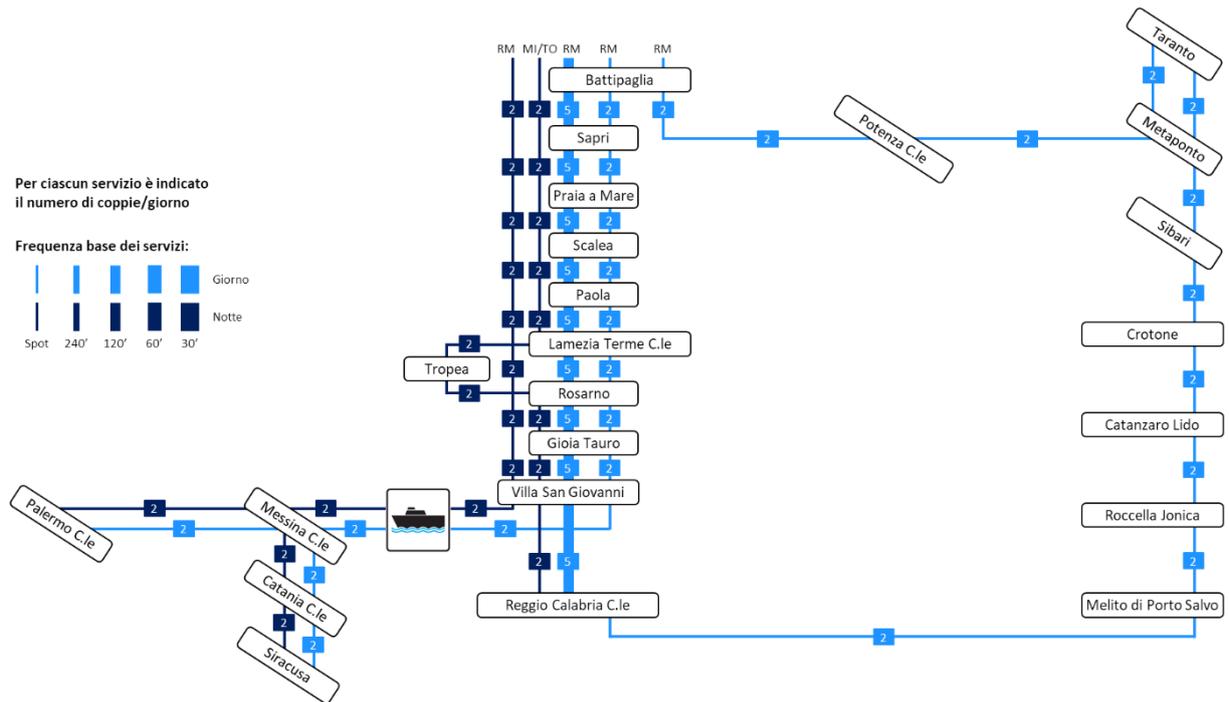


Figura 52 - Scenario di Riferimento: servizi passeggeri a lunga percorrenza, segmento SU

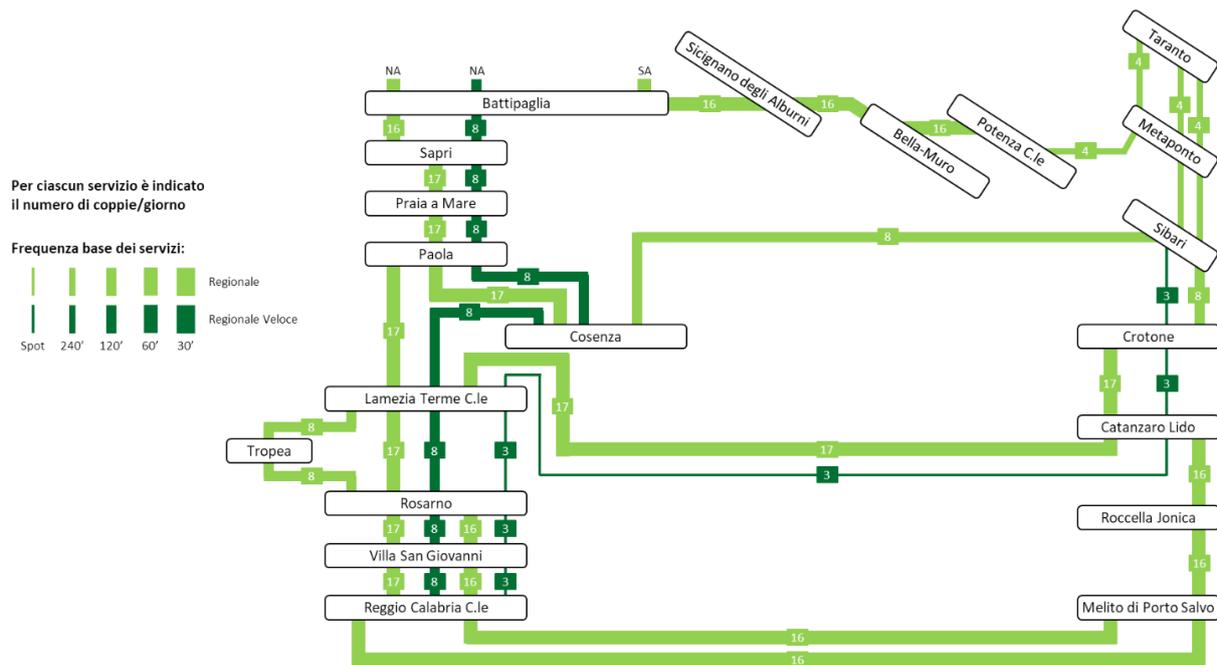


Figura 53 - Scenario di Riferimento: servizi passeggeri del segmento Regionale

### 5.2.3.2 Scenario di Progetto

Nei seguenti grafi è riassunta l'offerta di trasporto presente nello Scenario di Progetto con le medesime modalità applicate per le illustrazioni precedenti.

Come si potrà osservare dalle prossime figure, è stata contemplata la nuova stazione AV ubicata nei pressi di Buonabitacolo (SA), quale punto di accesso alla nuova infrastruttura a servizio del Vallo di Diano e del Parco del Cilento.

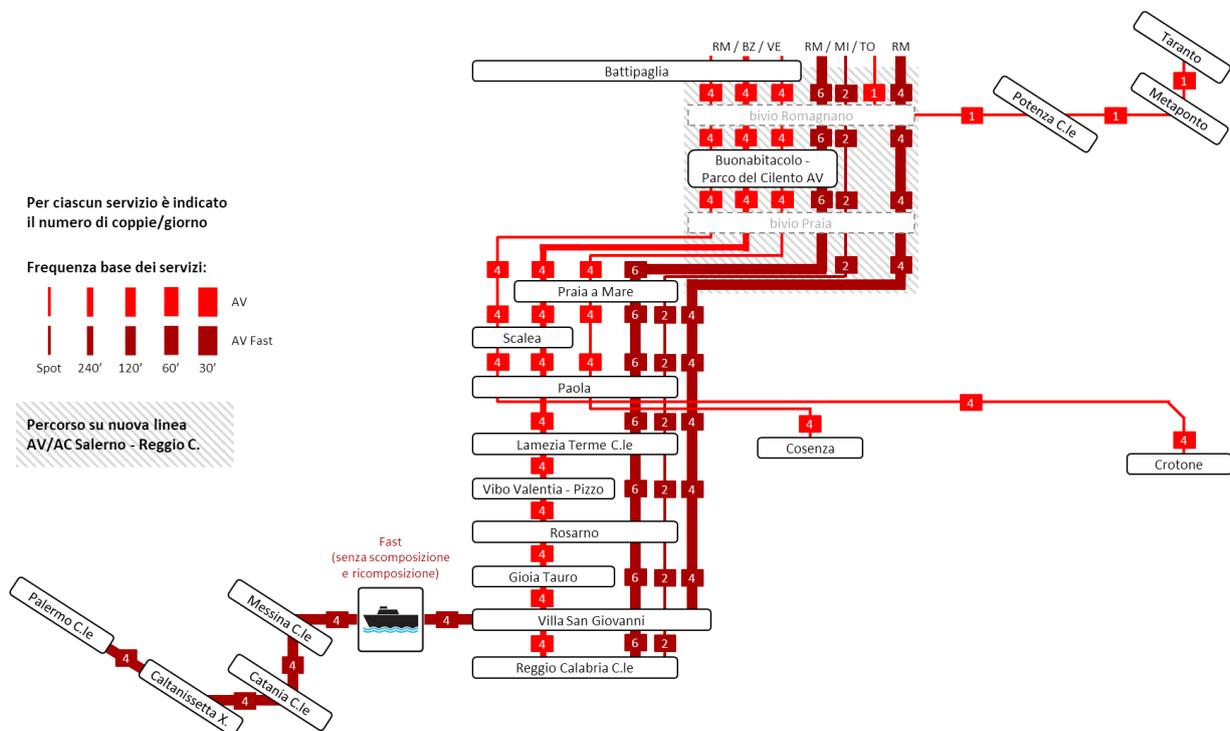


Figura 54 - Scenario di Progetto: servizi passeggeri a lunga percorrenza, segmento AV

Come si evince dalla Figura 54, grazie agli interventi infrastrutturali oggetto di analisi è possibile incrementare i servizi Alta Velocità dedicati alla direttrice Salerno - Reggio Calabria, nonché quelli prolungati in Sicilia. Dal punto di vista della capacità infrastrutturale ciò è favorito dalla realizzazione di una nuova linea AV/AC dedicata fra le stazioni di Battipaglia e di Praia a Mare-Aieta-Tortora, nonché dal raddoppio della galleria Santomarco per quanto riguarda i treni AV da/per Cosenza e Crotona. Grazie alla lunetta di Sibari viene eliminata la necessità di effettuare regresso e cambio banco nella stazione di Sibari per i treni AV da/per Crotona. In termini di tempi di percorrenza, tutti i treni AV instradati sulla nuova linea vedono dei guadagni consistenti.

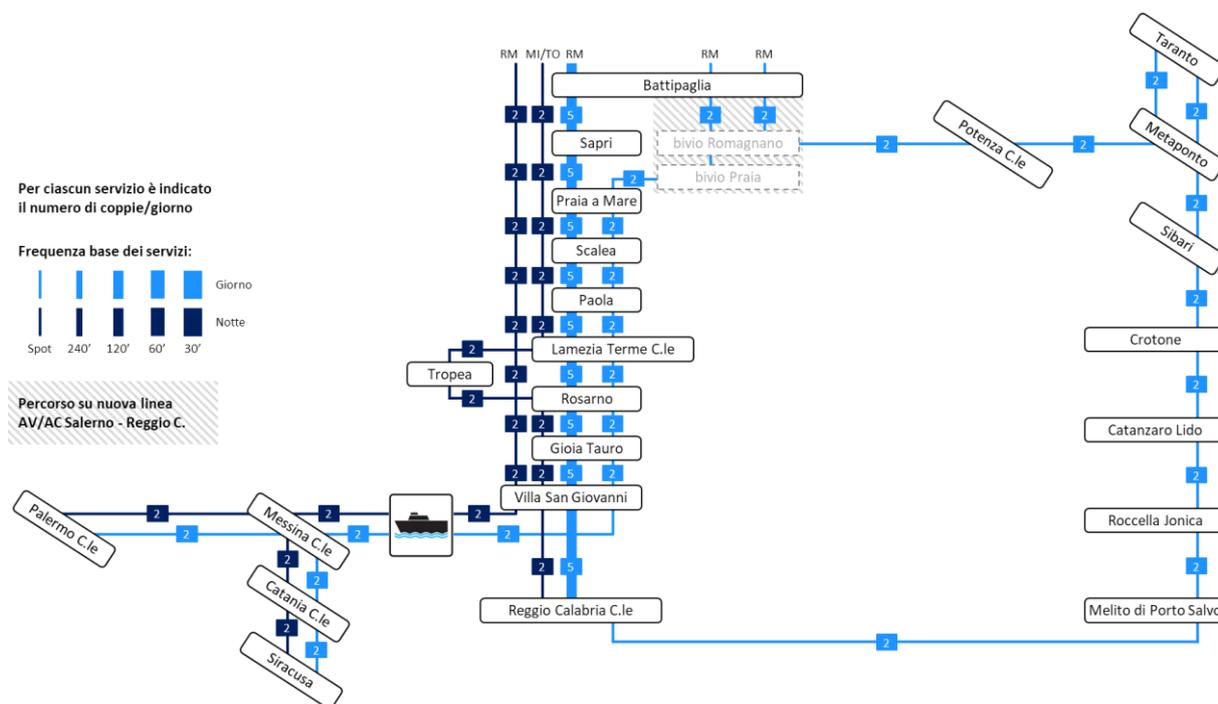


Figura 55 - Scenario di Progetto: servizi passeggeri a lunga percorrenza, segmento SU

Come riportato in Figura 55, anche parte dei treni del Servizio Universale ottiene un beneficio in termini temporali. In particolare, si è ipotizzato di instradare i treni IC della relazione Roma - Taranto in corrispondenza del bivio Romagnano e gli IC delle relazioni Roma - Sicilia in corrispondenza del bivio Praia. I treni IC della relazione Roma - Reggio Calabria continuano a percorrere la linea tirrenica a nord di Praia a Mare-Aieta-Tortora in modo tale da garantire l'accesso ai treni a lunga percorrenza anche alle stazioni di Paestum, Agropoli-Castellabate, Vallo della Lucania-Castelnuovo, Ascea, Centola-Palinuro-Marina di Camerota, Sapri e Maratea. In termini di tempi di percorrenza anche questi treni ottengono un beneficio, grazie all'eliminazione dei perditempo legati alle precedenze, attualmente presenti, da compiere nei confronti dei treni AV (instradati sulla nuova linea).

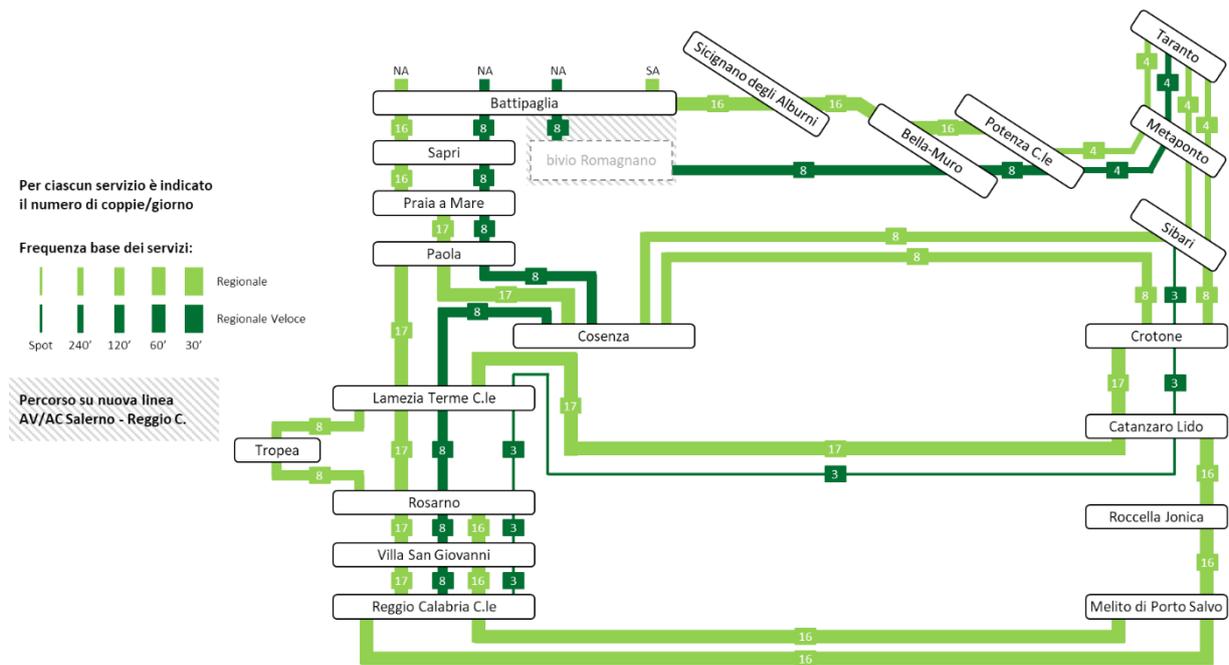


Figura 56 - Scenario di Progetto: servizi passeggeri del segmento Regionale

Anche i treni del servizio Regionale ottengono dei benefici in termini di offerta. È ben visibile in Figura 56 l'inserimento di nuovi servizi, realizzabili grazie agli interventi in fase di valutazione. Il primo è il nuovo servizio Regionale Veloce Napoli - Potenza, con parte dei servizi prolungati su Taranto, che si pone l'obiettivo di offrire un servizio ferroviario che sia competitivo con i servizi bus via autostrada attualmente presenti fra la Basilicata e il capoluogo campano. Il secondo è il nuovo servizio Regionale Cosenza - Crotona diretto, con instradamento sulla bretella di Sibari, che permetta un collegamento veloce tra la popolosa area di Corigliano-Rossano e il capoluogo bruco. Si è inoltre considerato lo spostamento degli attestamenti dei treni Regionali sulla linea Tirrenica da Sapri (attuale) a Praia a Mare-Aieta-Tortora in modo tale da ottimizzare l'interscambio ferro-ferro tra i servizi a lunga percorrenza e i servizi regionali, con questi ultimi efficacemente orientati verso l'obiettivo di alimentazione e distribuzione della domanda passeggeri.

Per quanto concerne invece la valorizzazione dei risparmi di tempo di viaggio in tabella sono riportati quelli riferiti ad alcune delle più importanti relazioni servite dalle corse oggetto di studio.

Tabella 66 - Comparazione tempi di percorrenza tra Scenario di Riferimento e Scenario di Progetto

Relazione	Scenario di Riferimento		Scenario di Progetto		Δ
	Categoria commerciale	Tempo di viaggio	Categoria commerciale	Tempo di viaggio	Variazione tempo di viaggio
Roma Termini ↓ Potenza Centrale	AV	3 <sup>h</sup> 22'	AV	2 <sup>h</sup> 52'	- 30'
Roma Termini ↓ Taranto	AV	5 <sup>h</sup> 08'	AV	4 <sup>h</sup> 35'	- 33'
Roma Termini ↓ Buonabitacolo-Parco del Cilento AV	-	-	AV	2 <sup>h</sup> 09'	-
Roma Termini ↓ Cosenza	AV+REG (1 cambio)	4 <sup>h</sup> 04'	AV	3 <sup>h</sup> 23'	- 41'
Roma Termini ↓ Crotone	AV+REG (1 cambio)	6 <sup>h</sup> 10'	AV	5 <sup>h</sup> 10'	- 1 <sup>h</sup> 00'
Roma Termini ↓ Reggio Calabria Centrale	AV	5 <sup>h</sup> 14'	AV	4 <sup>h</sup> 51'	- 23'
Roma Termini ↓ Reggio Calabria Centrale	-	-	AV Fast	4 <sup>h</sup> 18'	-
Roma Termini ↓ Messina Centrale	AV Fast	5 <sup>h</sup> 27'	AV Fast	4 <sup>h</sup> 57'	- 30'
Roma Termini ↓ Catania Centrale	AV Fast	6 <sup>h</sup> 27'	AV Fast	5 <sup>h</sup> 57'	- 30'
Roma Termini ↓ Palermo Centrale	AV Fast	8 <sup>h</sup> 17'	AV Fast	7 <sup>h</sup> 47'	- 30'
Roma Termini ↓ Potenza Centrale	IC	4 <sup>h</sup> 32'	IC	4 <sup>h</sup> 03'	- 29'
Roma Termini ↓ Taranto	IC	6 <sup>h</sup> 21'	IC	5 <sup>h</sup> 49'	- 32'
Roma Termini ↓ Palermo Centrale	IC	10 <sup>h</sup> 58'	IC	10 <sup>h</sup> 18'	- 40'
Roma Termini ↓ Siracusa	IC	10 <sup>h</sup> 37'	IC	9 <sup>h</sup> 57'	- 40'
Napoli Centrale ↓ Potenza Centrale	REG+RV (1 cambio)	2 <sup>h</sup> 55'	RV	1 <sup>h</sup> 52'	- 1 <sup>h</sup> 03'
Cosenza ↓ Crotone	REG+REG (1 cambio)	2 <sup>h</sup> 37'	REG	2 <sup>h</sup> 26'	- 11'

#### 5.2.4 IPOTESI RELATIVE AL TRASPORTO MERCI

Le principali ipotesi specifiche relative al segmento merci sono:

- per quanto riguarda i terminal nell'area, è stato considerato lo sviluppo commerciale del terminal intermodale di San Ferdinando presso il Porto di Gioia Tauro (infrastruttura già realizzata dall'AdP di Gioia Tauro (oggi AdSP dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio) e affidata in concessione a MSC secondo il piano incluso nel già citato Studio di Fattibilità del 2015, che ne prevede lo sviluppo sia per il traffico dei contenitori marittimi che per il trasporto terrestre tra la Calabria e le altre regioni d'Italia, isole escluse. Tuttavia, il mancato raddoppio della galleria Santomarco, per via dei vincoli infrastrutturali degli itinerari alternativi e della insufficiente capacità nel caso di binario singolo, di fatto inibirebbe lo sviluppo del traffico contenitori del terminal nello scenario programmatico;
- da un punto di vista delle prestazioni del trasporto merci, si è assunto che il miglioramento delle caratteristiche della rete dovuto al progetto consenta una ottimizzazione dei carichi ferroviari per il trasporto combinato tradizionale pari al 12,5% (da 400 a 450 t nette / treno);
- si assume che, nella prospettiva di conseguire i target fissati nelle direttive strategiche nazionali (*Allegato Infrastrutture* al DEF 2021) ed europee (*Strategia per una Mobilità Sostenibile e Intelligente* del Dicembre 2020), siano poste in essere misure di accompagnamento allo sviluppo infrastrutturale della rete ferroviaria tali da terminare l'acquisizione di significative quote di mercato per il trasporto combinato su ferro.

Di seguito vengono descritte più in dettaglio le ipotesi adottate nella definizione degli scenari, separatamente per la componente di trasporto terrestre nazionale tra Calabria e Sicilia ed il resto d'Italia e per il trasporto ferroviario di contenitori marittimi, legato a scambi con l'Estremo Oriente attraverso il porto di Gioia Tauro.

##### 5.2.4.1 Prospettive ed ipotesi di sviluppo del trasporto terrestre nazionale

Una prima ipotesi relativa al trasporto combinato terrestre riguarda lo sviluppo del terminal di San Ferdinando., per cui sono state definite ipotesi relative all'operatività del terminal stesso. Nella tabella seguente sono riportati i servizi ferroviari combinati che sono stati aggiunti all'offerta per il trasporto merci nei vari orizzonti temporali per lo scenario di progetto. Si tratta di servizi che sono in grado di soddisfare una domanda di trasporto esistente che attualmente utilizza la modalità stradale e, al tempo stesso, sono coerenti con lo sviluppo commerciale del terminal di S. Ferdinando, per il quale si prevede un utilizzo quale terminal intermodale sia mare-ferro, sia strada-ferro.

Tabella 67 – Servizi ferroviari merci (UCT) futuri

Terminal Di Origine	Terminal Di Destinazione
Milano Sm.	S.Ferdinando
S.Ferdinando	Milano Sm.
Bari Lamasinata	S.Ferdinando
S.Ferdinando	Bari Lamasinata
Maddaloni Marcianise Um1 Fa/Ft	S.Ferdinando
S.Ferdinando	Maddaloni Marcianise Um1 Fa/Ft

Una seconda ipotesi relativa al traffico terrestre in ambito nazionale riguarda le misure di accompagnamento, di tipo normativo e regolatorio, volte a favorire il conseguimento dei target fissati a livello nazionale ed europeo. In particolare, la Commissione Europea ha presentato a dicembre 2020 la "Strategia per una Mobilità Sostenibile e Intelligente", in sostituzione del Libro Bianco del 2011. Secondo la Strategia in questione, la ripartizione modale dei modi di trasporto sostenibili dovrebbe aumentare in modo significativo rispetto al 2015: il trasporto ferroviario merci è quindi atteso incrementare del 50% nel 2030 e del 100% nel 2050.

In ambito nazionale, l'*Allegato Infrastrutture* al DEF 2021, evidenzia gli obiettivi attesi dall'implementazione del PNRR, sia in termini di investimenti che di riforme e misure di accompagnamento. Per il traffico merci, l'effetto di riequilibrio modale è atteso consentire il conseguimento di una quota modale di trasporto merci ferroviario

nazionale pari al 17% del totale, con una crescita del 54% rispetto al 2019. Inoltre, nel lungo periodo, il documento fissa un obiettivo di una ripartizione 50-50% di trasporto su gomma e su ferro al 2050, escludendo il trasporto via nave e via aereo ed il trasporto su tratte inferiori ai 300 km.

In linea con queste prospettive di riequilibrio modale, si è ipotizzato che negli orizzonti temporali al 2030 e 2035 un trasferimento modale dal trasporto su gomma a favore del trasporto combinato originato e destinato nell'area di studio tale da consentire il raggiungimento di una quota pari al 17% del trasporto terrestre nazionale. In considerazione dei vincoli infrastrutturali, tale trasferimento è pienamente acquisibile dal trasporto su ferro nello scenario di progetto, mentre nello scenario di riferimento, stante il mancato raddoppio della galleria Santomarco, il trasferimento è possibile solo per i flussi tra l'area di studio e la costa tirrenica (regioni Campania e Lazio).

#### 5.2.4.2 *Prospettive ed ipotesi di sviluppo del trasporto ferroviario di contenitori marittimi*

Con l'eccezione del terminal *automotive*, sino ad oggi il porto di Gioia Tauro ha svolto sostanzialmente il ruolo di *hub* di *transshipment* per le merci containerizzate provenienti da ogni parte del mondo e destinate ai mercati che si affacciano sul Mediterraneo. Questa è stata ed è ancora la priorità di sviluppo del porto di Gioia Tauro, dinanzi a uno scenario mediterraneo in rapida evoluzione grazie alla sostenuta concorrenza dei porti spagnoli e nord africani.

Tuttavia, i piani di sviluppo portuale prevedono anche una graduale diversificazione del ruolo di Gioia Tauro orientata all'allargamento di quell'attualmente esigua quota di traffico destinata all'import/export. Come noto, tali piani hanno condotto alla costruzione del nuovo Terminal Intermodale di San Ferdinando, raccordato alle banchine del molo contenitori, che è operativo dal 2020; lo sviluppo dei traffici attesi è risultato ovviamente limitato dalla crisi pandemia ancora in atto. I programmi di sviluppo del porto di Gioia Tauro assegnano pertanto un ruolo di primo piano alla capacità di incrementare la quota di traffico intermodale attraverso un miglioramento dei servizi ferroviari con origine e destinazione il porto, nonché alla estensione dei servizi a tutti i segmenti della catena logistica.

In tal senso, per il traffico con l'Estremo Oriente, il porto di Gioia Tauro si propone ai mercati Europei quale alternativa competitiva rispetto ai grandi porti del Mare del Nord (*Northern range* europeo), i quali sono connessi ad una capillare rete ferroviaria caratterizzata da elevate prestazioni. Analogamente, il piano di sviluppo del porto di Gioia Tauro, al fine di espandere la funzione di porto di transito (*gateway*) per i traffici terrestri, intende far leva sulla modalità ferroviaria, favorita tra l'altro dal futuro completamento delle opere in corso di realizzazione e previste sulla rete in ambito nazionale ed europeo (in particolare la linea adriatica ed il corridoio Scandinavo - Mediterraneo).

In base a questa prospettiva, nel più volte richiamato Studio di fattibilità, sono state sviluppate dettagliate stime della domanda ferroviaria acquisibile dal nuovo terminal, con riferimento ai seguenti segmenti di mercato potenziale:

1. feederaggio di container fra Gioia Tauro con l'Italia continentale;
2. *transshipment* di container fra Gioia Tauro con i porti del Nord Europa;
3. traffico container lungo la direttrice Far East-Nord Europa e collegamento su rotaia fra Nord Europa e Nord Italia.

Nel presente studio, stante l'indisponibilità di dati più aggiornati e di livello di dettaglio sufficiente in merito al traffico contenitore del porto, si è deciso di adottare le stime contenute nel documento in parola.

La tabella seguente riepiloga per ciascun segmento di domanda del terminal, il corridoio di traffico considerato e i mezzi ipotizzati per ciascuno dei due percorsi (scenario di riferimento e scenario di progetto). Viene riportato anche il flusso di traffico deviato per ciascun orizzonte temporale.

Tabella 68 – Catene logistiche scenario di riferimento

Segmento Traffico	Mezzi	Tragitto	Km	Flusso 2030 [t]	Flusso 2035 [t]
<b>Segmento 1 - Feeder</b>	portacontainer feeder (piccole dimensioni)	<b>Gioia Tauro - Genova</b>	854	238,365	358,948
	treno	-			
	autoarticolato	Genova - <b>Como</b>	190	238,365	358,948
<b>Segmento 2 - Transhipment</b>	portacontainer feeder (medie dimensioni)	<b>Gioia Tauro - Rotterdam</b>	4413	98,766	148,729
	treno	Rotterdam - <b>Monaco Baviera</b>	849	98,766	148,729
	autoarticolato	-			
<b>Segmento 3 - Nave madre + rotaia</b>	portacontainer feeder (grandi dimensioni)	<b>Mediterraneo</b> (longitudine G.T.) - Rotterdam	4424	231,608	348,772
	treno	Rotterdam - <b>Gallarate (MI)</b>	1102	231,608	348,772
	autoarticolato	-			

Tabella 69 – Catene logistiche scenario di progetto

Segmento Traffico	Mezzi	Tragitto	Km	Flusso 2030 [t]	Flusso 2035 [t]
<b>Segmento 1 - Feeder</b>	portacontainer feeder (piccole dimensioni)	-			
	treno	<b>Gioia Tauro - Melzo (MI)</b>	1200	238,365	358947.8
	autoarticolato	Melzo - <b>Como</b>	80	238,365	358,948
<b>Segmento 2 - Transhipment</b>	portacontainer feeder (medie dimensioni)	-			
	Treno	<b>Gioia Tauro - Verona-Monaco</b>	1545	98,766	148,729
	autoarticolato	-			
<b>Segmento 3 - Nave madre + rotaia</b>	portacontainer feeder (grandi dimensioni)	-			
	Treno	<b>Gioia Tauro - Gallarate (MI)</b>	1236	231,608	348,772
	autoarticolato	-			

Questo traffico è quindi inserito nella stima di quello ferroviario merci negli scenari progettuali futuri, ai differenti orizzonti temporali, quale componente esogena ed addizionale rispetto ai flussi di trasporto terrestre stimati dal modello di simulazione del traffico. Come sopra ricordato, negli scenari programmatici questa quota di traffico non è considerata, in quanto incompatibile con le caratteristiche infrastrutturali della rete, in caso di mancato raddoppio della galleria Santomarco.

## 6 LA DOMANDA FUTURA: SINTESI DEI PRINCIPALI RISULTATI

### 6.1 SVILUPPI DEL TRAFFICO PASSEGGERI

#### 6.1.1 RISULTATI AGGREGATI

In questo capitolo sono esposti i risultati ottenuti dalla applicazione del sistema di modelli appositamente implementato per le simulazioni di traffico.

Nello scenario attuale (anno base 2018), i passeggeri ferroviari annui di lunga percorrenza<sup>3</sup> risultano essere pari complessivamente a 2,9 milioni, di cui 2,6 milioni sui servizi ferroviari di LP (servizio universale e servizi a mercato) e 0,3 milioni di passeggeri sulle relazioni servite dal Regionale Veloce Taranto-Napoli e che attualmente viaggiano sui Regionali. Nella tabella seguente sono indicati i passeggeri totali ferroviari annui per tipologia di domanda e scenari futuri (riferimento e progetto).

*Tabella 70 – Passeggeri totali ferroviari annui di lunga percorrenza per tipologia di domanda e scenari futuri*

Tipologia domanda	Passeggeri ferroviari 2030		Passeggeri ferroviari 2035	
	Scenario di riferimento	Scenario di progetto	Scenario di riferimento	Scenario di progetto
<b>Tendenziale</b>	4,071,350	4,071,350	4,274,073	4,274,073
<b>In diversione modale</b>	-	675,005	-	708,177
<b>Indotta</b>	-	319,892	-	336,703
<b>Totale</b>	<b>4,071,350</b>	<b>5,066,247</b>	<b>4,274,073</b>	<b>5,318,953</b>

Si noti che lo scenario al 2026 non è stato incluso in tabella poiché elaborato su un'area più ristretta (il corridoio Taranto – Napoli).

La crescita complessiva dei passeggeri annui nello scenario di riferimento 2030 rispetto all'anno base 2018 è del 41,2%. Tale incremento è dovuto a due diverse componenti: la quota dovuta al miglioramento dell'offerta dei servizi ferroviari, ottenuto grazie alla riorganizzazione degli stessi, all'incremento della frequenza del servizio ed al completamento di alcuni progetti già in corso d'opera (completamento del raddoppio della linea Palermo – Catania – Messina, ottimizzazione dei tempi di attraversamento dello Stretto di Messina), con conseguente diversione modale di domanda esistente dalle altre modalità, è stimata intorno al 27%. Il restante 14% circa dipende invece dalla crescita tendenziale della domanda di trasporto, stimata sulla base delle previsioni socioeconomiche.

Rispetto allo scenario di riferimento, la domanda dello scenario di progetto è maggiore di circa il 24.4%. La quota di domanda proveniente da diversione modale, acquisita in virtù dei benefici in termini di risparmio di tempo dovuti all'attivazione dell'infrastruttura di progetto, risulta pari a circa il 16.5%, mentre la quota di domanda indotta dalla nuova infrastruttura rappresenta circa il 7.9%.

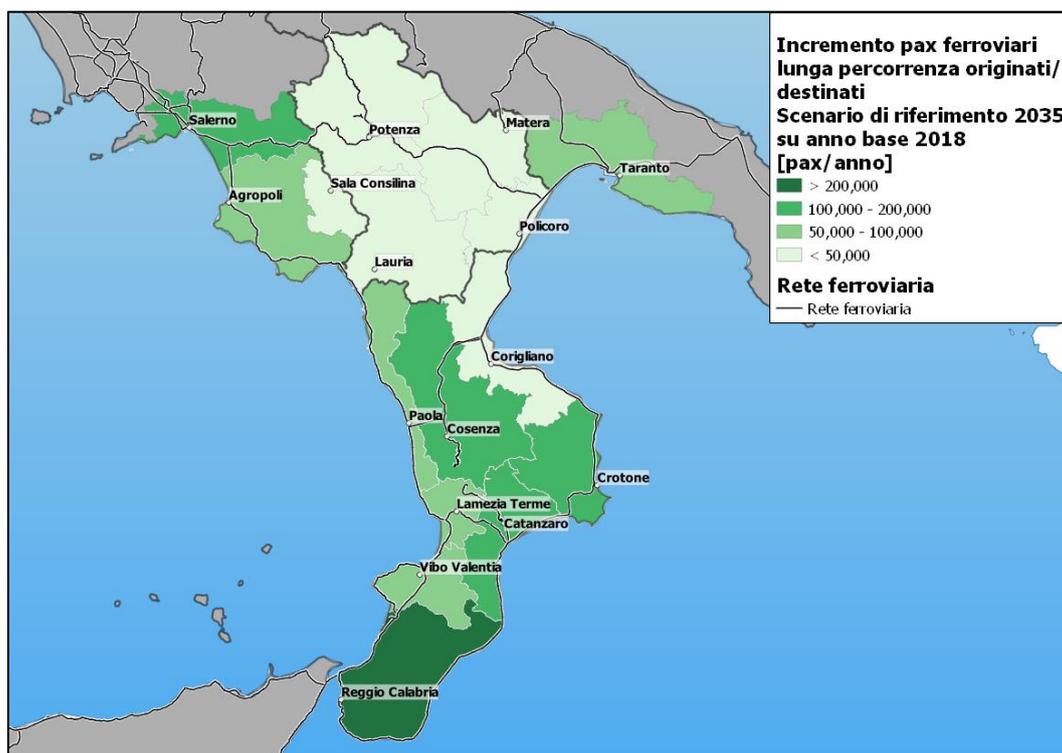
Per ciò che riguarda la stima della quota di spostamenti per motivo negli scenari futuri, il segmento affari occupa circa il 41% degli spostamenti di lunga percorrenza, il segmento turismo il 15% ed il segmento visite o altri motivi occasionali il 37%. La restante parte è rappresentata da spostamenti a carattere di pendolarismo (casa-scuola e casa-lavoro).

<sup>3</sup> Per semplicità, nella presentazione dei risultati dello studio, sono stati ricompresi in questa valutazione dei passeggeri di lunga percorrenza anche i viaggiatori sul servizio Regionale Veloce Taranto – Napoli, che è incluso nel perimetro di studio in quanto transita sull'infrastruttura di progetto e beneficia dei conseguenti risparmi di tempo.

Nelle figure seguenti sono rappresentati, in termini assoluti e percentuali, gli incrementi dei passeggeri ferroviari annuali di lunga percorrenza nell'area di studio nello scenario di riferimento, al 2035, rispetto allo scenario base del 2018.

Il netto miglioramento della connettività generale su ferro, specificamente nel territorio calabrese, determina un aumento diffuso della domanda ferroviaria su tutta l'area di studio, con particolare influenza sull'area del cosentino, collegata tramite servizi Regionali Veloci diretti (treni RV Napoli – Cosenza, Reggio Calabria – Cosenza) in maniera più efficace alla direttrice tirrenica, e sull'area del crotonese, collegata alla rete di lunga percorrenza in maniera più adeguata perlopiù per mezzo del treno RV Reggio Calabria – Sibari.

Altro effetto notevole rispetto alla situazione all'anno base (2018) si ha sulla domanda del territorio reggino, la quale beneficia nello scenario di riferimento dell'incremento dell'offerta dei servizi alta velocità AV.



*Figura 57 –Incremento dei passeggeri ferroviari annuali di lunga percorrenza nell'area di studio nello scenario di riferimento al 2035 rispetto all'anno base 2018*

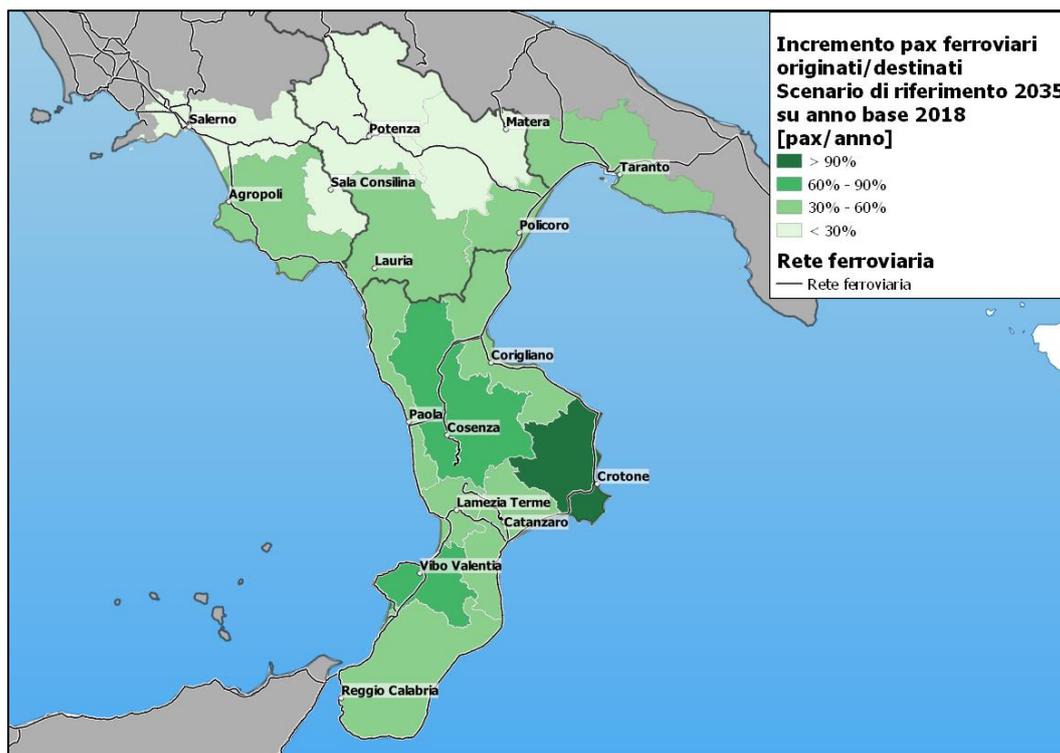


Figura 58 –Incremento percentuale dei passeggeri ferroviari annuali di lunga percorrenza nell’area di studio nello scenario di riferimento al 2035 rispetto all’anno base 2018

Nelle figure seguenti sono rappresentati, in termini assoluti e percentuali, gli incrementi dei passeggeri ferroviari annuali di lunga percorrenza nell’area di studio nello scenario di progetto, al 2035, rispetto allo scenario di riferimento al 2035.

Gli effetti maggiori di aumento relativo della domanda si verificano nella zona del potentino, che beneficia di un considerevole risparmio di tempo di spostamento (30 minuti circa) in direzione Salerno, Napoli e Roma sin dall’orizzonte temporale del 2026 (oltre ad un significativo aumento delle frequenze con l’introduzione del nuovo Regionale Veloce Taranto-Napoli), e sui territori del cosentino e del crotonese (con operatività dei servizi dello scenario di progetto a partire dal 2030), che in questo scenario possono usufruire del collegamento AV diretto verso Roma, con un notevole guadagno in termini di tempo di percorrenza ferroviario sulla rispettiva O-D con Roma Termini di 40 minuti e 60 minuti circa.

Grazie alla velocizzazione dei servizi ottenuta in virtù dell’infrastruttura di progetto si può notare anche un effetto di aumento della domanda anche sui territori nella parte Sud della Calabria e lungo la costa tirrenica della provincia di Cosenza. Inoltre, l’attivazione della fermata AV Buonabitacolo – Parco del Cilento AV sull’infrastruttura di progetto permette di raccogliere parte della domanda esistente su altre modalità ed induce la generazione di nuova domanda nell’area del Vallo di Diano, in provincia di Salerno.

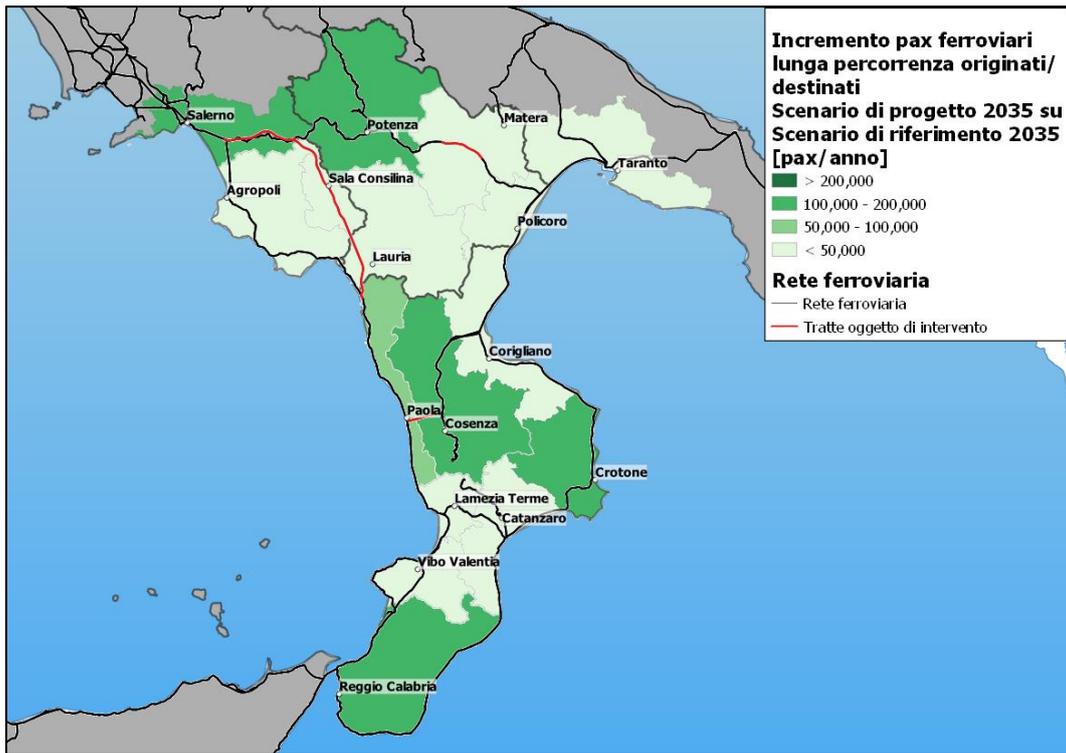


Figura 59 –Incremento passeggeri ferroviari annuali di lunga percorrenza nell'area di studio nello scenario di progetto al 2035 rispetto allo scenario di riferimento al 2035

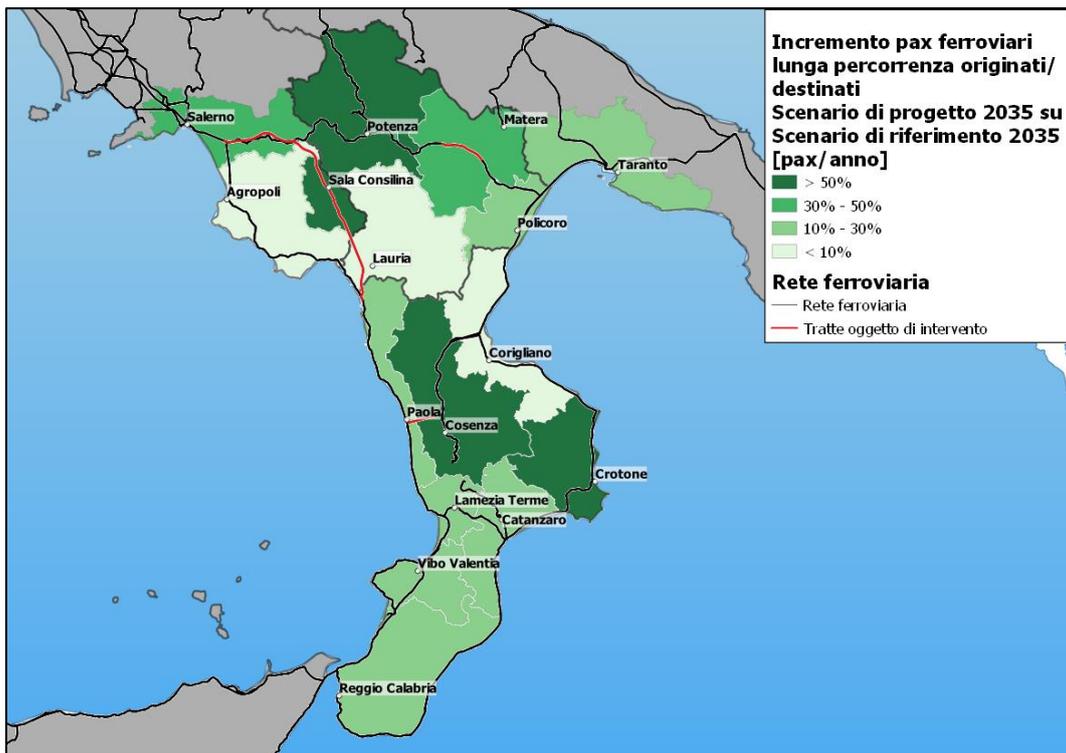


Figura 60 –Incremento percentuale passeggeri ferroviari annuali di lunga percorrenza nell'area di studio nello scenario di progetto al 2035 rispetto allo scenario di riferimento al 2035

### 6.1.2 FLUSSI PASSEGGERI SULL'INFRASTRUTTURA DI PROGETTO

Nelle figure successive sono rappresentati i flussi ferroviari passeggeri di lunga percorrenza agli anni 2026, 2030 e 2035 nell'area di studio, relativi esclusivamente ai soli servizi ferroviari in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano dell'infrastruttura di progetto.

Ad usufruire della tratta della nuova infrastruttura la cui messa in funzione è prevista per il 2026 (tratta Battipaglia – Bivio Romagnano) sono i treni di lunga percorrenza (AV, IC, RV) in transito sul corridoio Taranto – Napoli, mentre successivamente, a partire dal 2030, l'infrastruttura di progetto può essere percorsa anche dai treni di lunga percorrenza in transito lungo il corridoio tirrenico, che soddisfano una quantità di domanda nettamente maggiore.

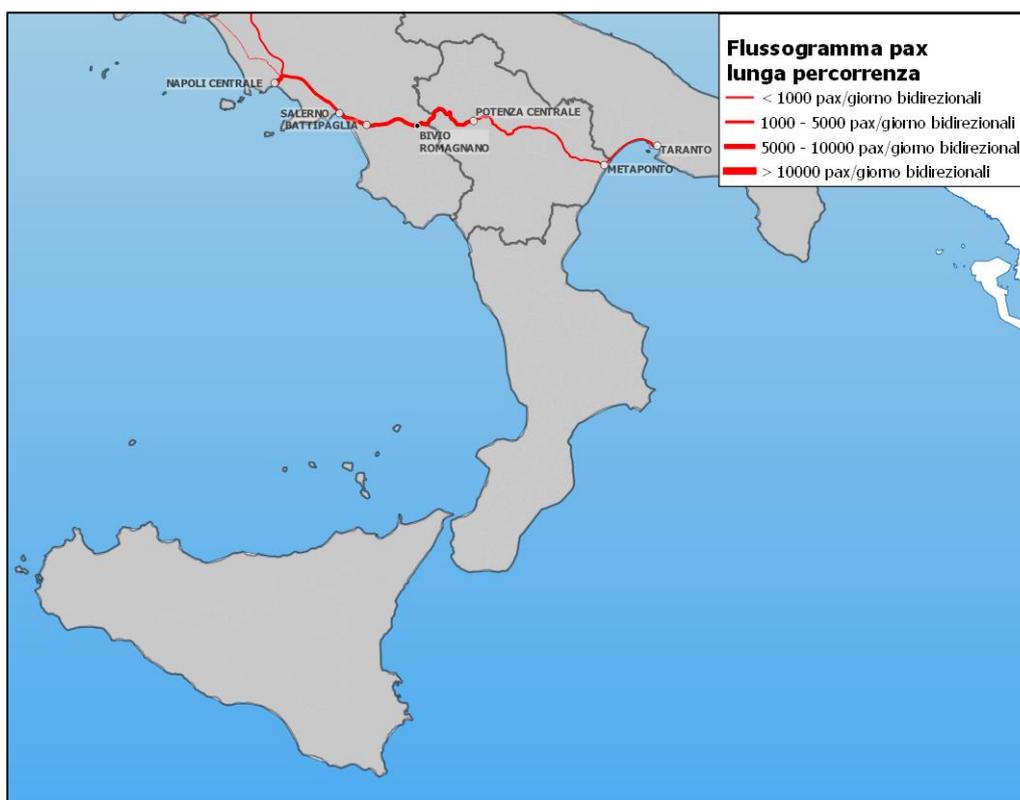


Figura 61 – Flussi ferroviari passeggeri lunga percorrenza sui servizi in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano (2026)

Dai flussogrammi dello scenario di progetto al 2030 ed al 2035 è possibile notare la domanda di lunga percorrenza originata o attratta da Cosenza e da Crotona, cresciuta significativamente, che può servirsi dei servizi AV diretti sul corridoio tirrenico che attraversano la Galleria Santomarco, altra opera oggetto di intervento (raddoppio). Si nota anche il rilevante aumento della domanda di attraversamento dell'area di studio da/per la Sicilia.



Figura 62 – Flussi ferroviari passeggeri lunga percorrenza sui servizi in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano (2030)



Figura 63 – Flussi ferroviari passeggeri lunga percorrenza sui servizi in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano (2035)

Nelle figure seguenti sono rappresentati i flussi ferroviari giornalieri di passeggeri di lunga percorrenza, suddivisi per categoria di treni (AV+IC, RV) agli anni 2026, 2030 e 2035 sui servizi in transito sulla tratta della nuova infrastruttura Battipaglia – Bivio Romagnano nello Scenario di progetto.

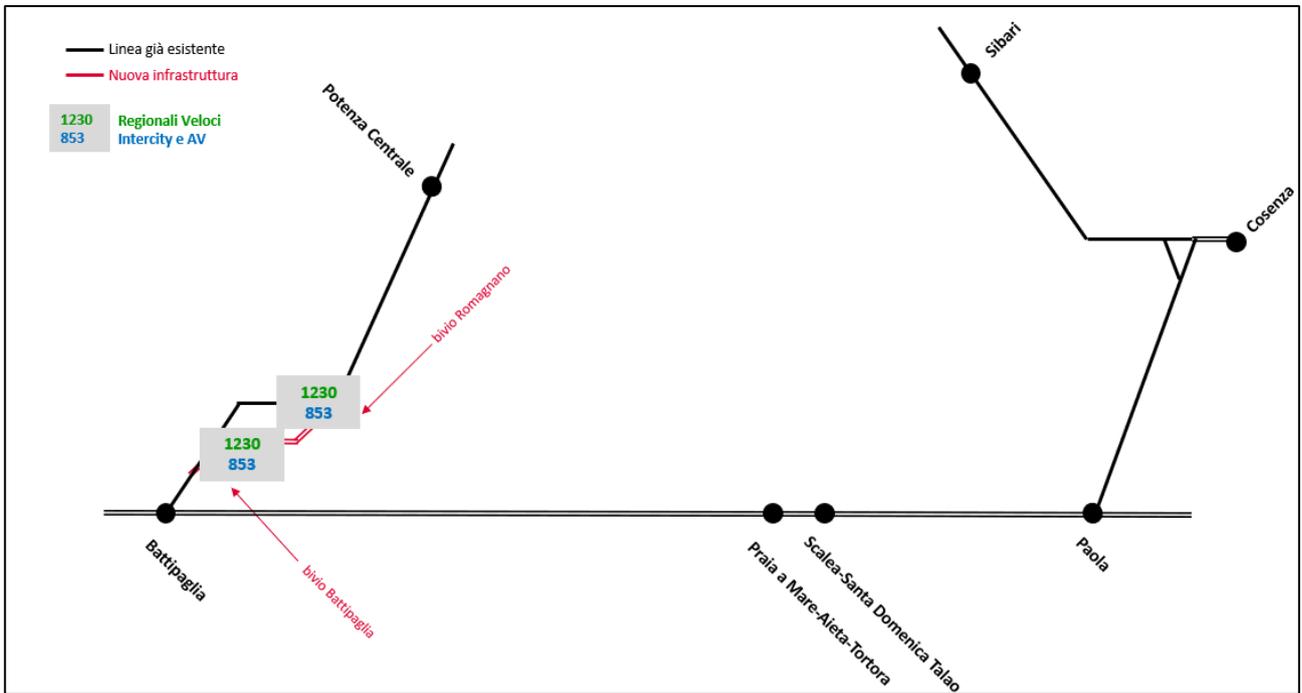


Figura 64 – Flussi ferroviari passeggeri/giorno bidirezionali lunga percorrenza sui servizi in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano sulla nuova infrastruttura (anno 2026). N.B. passeggeri regionali non modellizzati sulla tratta Cosenza – Paola

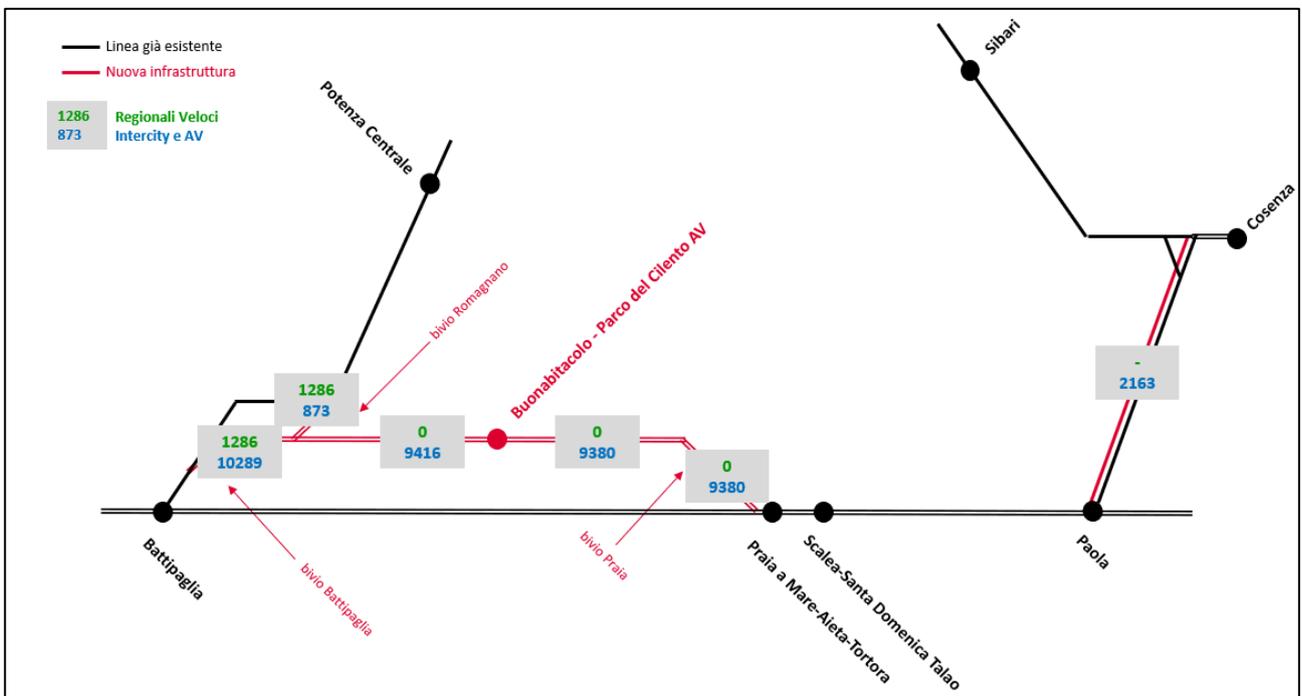


Figura 65 – Flussi ferroviari passeggeri/giorno bidirezionali lunga percorrenza sui servizi in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano sulla nuova infrastruttura (anno 2030). N.B. passeggeri regionali non modellizzati sulla tratta Cosenza – Paola

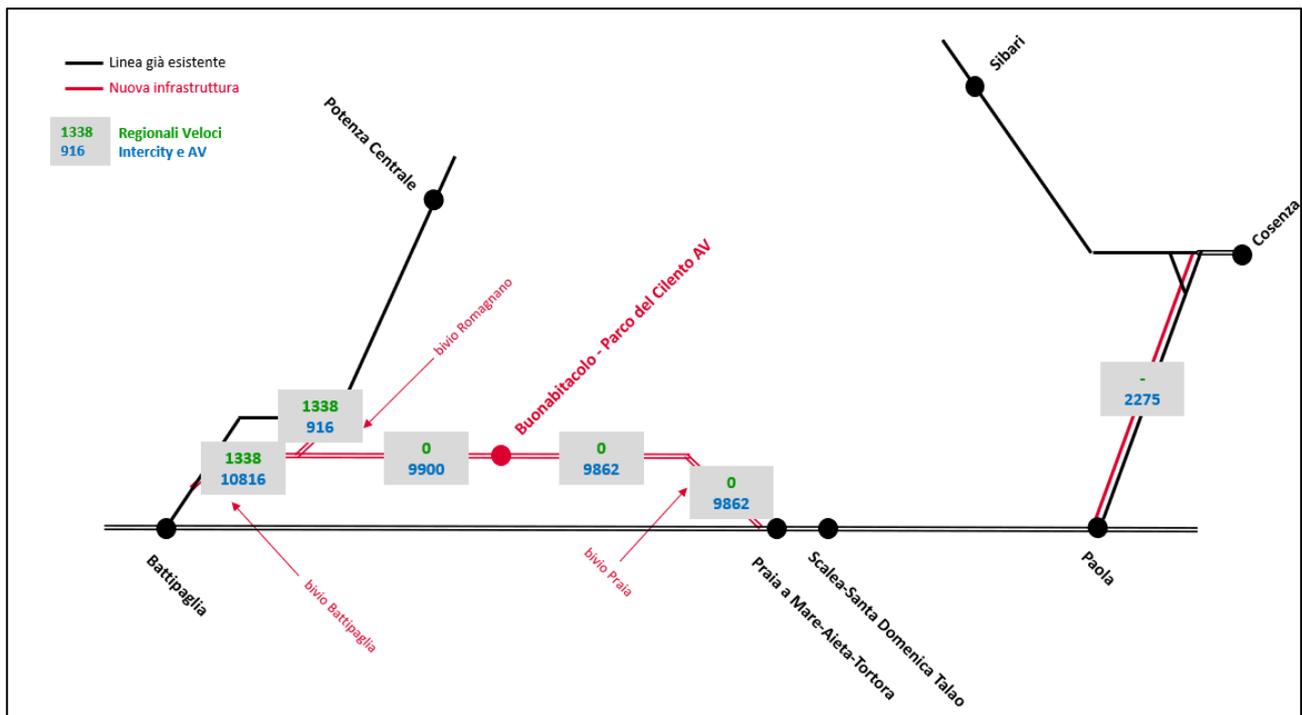


Figura 66 – Flussi ferroviari passeggeri/giorno bidirezionali lunga percorrenza sui servizi in transito sulla tratta Battipaglia – Bivio Romagnano sulla nuova infrastruttura (anno 2035). N.B. passeggeri regionali non modellizzati sulla tratta Cosenza – Paola

## 6.2 SVILUPPI DEL TRAFFICO MERCI

### 6.2.1 RISULTATI AGGREGATI

La tabella seguente riporta la domanda totale suddivisa per modalità di trasporto nei vari scenari analizzati, per riferimento alla totalità dei segmenti analizzati (trasporto terrestre e trasporto contenitori marittimi da/per il porto di Gioia Tauro). Nello scenario di riferimento 2030, la domanda riferita al segmento combinato (UCT) rappresenta il 5.6% mentre in quello di progetto il 18.1%. Di conseguenza, si verifica una riduzione della quota modale del trasporto stradale che passa dall' 89.5% nello scenario di riferimento al 77.1% nello scenario di progetto. Similmente avviene all'orizzonte temporale 2035, dove la domanda UCT rappresenta il 5.6% nello scenario di riferimento mentre in quello di progetto il 19.5%. La quota modale del trasporto stradale passa dall' 89.5% nello scenario di riferimento al 75.8% nello scenario di progetto. Il trasporto ferroviario tradizionale (WL) resta costante, a meno di qualche variazione decimale, nei vari scenari.

Tabella 71 – Volumi annui merci (domanda di trasporto interregionale delle regioni Sicilia e Calabria)

MODO	DOMANDA Milioni di t				QUOTE MODALI %			
	RIF30	PRG30	RIF35	PRG35	RIF30	PRG30	RIF35	PRG35
UCT	0.73	2.47	0.77	2.87	5.6%	18.1%	5.6%	19.5%
WL	0.65	0.65	0.69	0.69	5.0%	4.8%	5.0%	4.7%
STRADA	11.69	10.53	12.38	11.14	89.5%	77.1%	89.5%	75.8%
<b>TOTALE</b>	<b>13.07</b>	<b>13.65</b>	<b>13.84</b>	<b>14.70</b>	-	-	-	-

La tabella seguente mostra, per i vari scenari, il flusso stradale trasferito sul ferro in linea con il raggiungimento della quota modale obiettivo per il trasporto nazionale via terra (17%), secondo le ipotesi precedentemente descritte.

Tabella 72 – Servizi ferroviari merci (UCT) futuri

ANNO	SCENARIO	FLUSSO TRASFERITO SU FERRO [Milioni di tonnellate]
2030	RIF	0.43
	PRG	1.47
2035	RIF	0.46
	PRG	1.56

### 6.2.2 FLUSSI MERCI SULL'INFRASTRUTTURA DI PROGETTO

Di seguito sono riportati i risultati degli scenari di simulazione. In particolare, le figure seguenti mostrano, i volumi annui bidirezionali (migliaia di tonnellate) che interessano i servizi ferroviari merci che utilizzano le linee in Calabria ai vari orizzonti temporali.

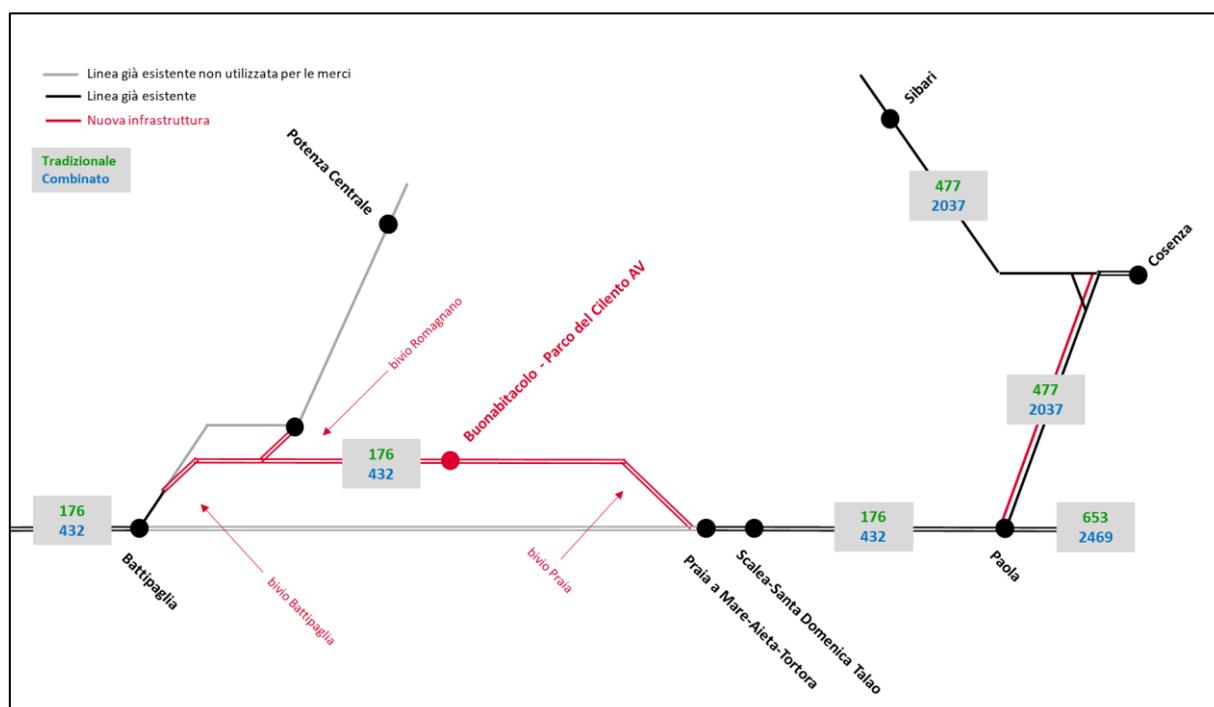


Figura 67 - Volumi annui merci 2030 (migliaia di tonnellate annue)

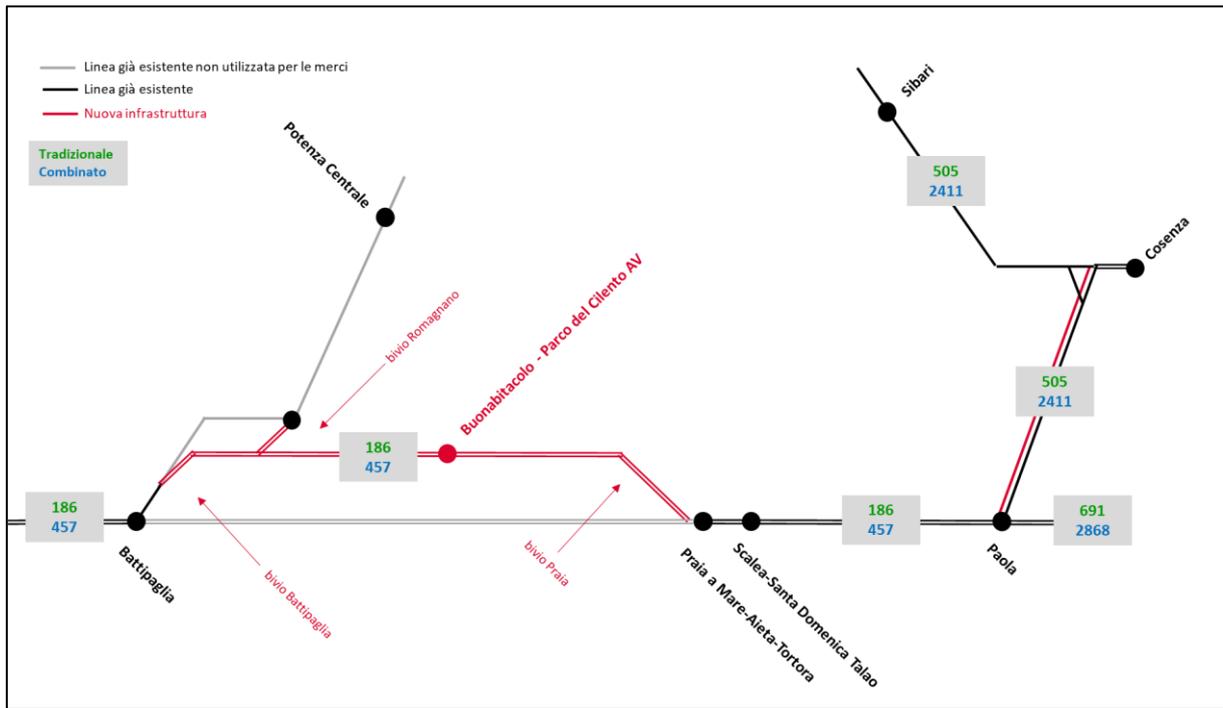


Figura 68 - Volumi annui merci 2035 (migliaia di tonnellate annue)

## 7 APPENDICE

### 7.1 IL SISTEMA DI MODELLI DEL TRAFFICO PASSEGGERI

#### 7.1.1 INQUADRAMENTO

Lo studio, per la parte di trasporto passeggeri, si fonda su un apparato modellistico specificatamente sviluppato per l'analisi dell'area di studio, che è costituito da tre componenti fondamentali, al loro interno articolati in specifici sotto-modelli:

- **modello multi-modale per la domanda di lunga percorrenza**, che consente di descrivere mobilità di lunga percorrenza sull'intera area di studio (inclusi gli spostamenti in attraversamento), e che comprende a sua volta un modello di offerta e di domanda (generazione, attrazione, distribuzione e ripartizione modale), segmentato per scopo di spostamento (affari, turismo, visite ed altro) e modo di trasporto (treno, auto, aereo, bus di linea e bus turistici);
- **modello di diversione modale per la domanda locale sul corridoio Taranto-Napoli**, che è utilizzato per stimare gli effetti modali ed i passeggeri della componente locale di domanda che utilizzeranno il servizio Regionale Veloce tra Taranto e Napoli, che è l'unico servizio non classificato di Lunga Percorrenza ad utilizzare l'infrastruttura di progetto; il modello è anch'esso segmentato per scopo (lavoro, studio ed altro) e modo di trasporto (treno, auto e bus TPL);
- **modello di assegnazione ferroviaria**, che consente di assegnare ai servizi ed alle tratte la domanda di trasporto ferroviario, stimando così i passeggeri per tratta dell'infrastruttura di progetto.

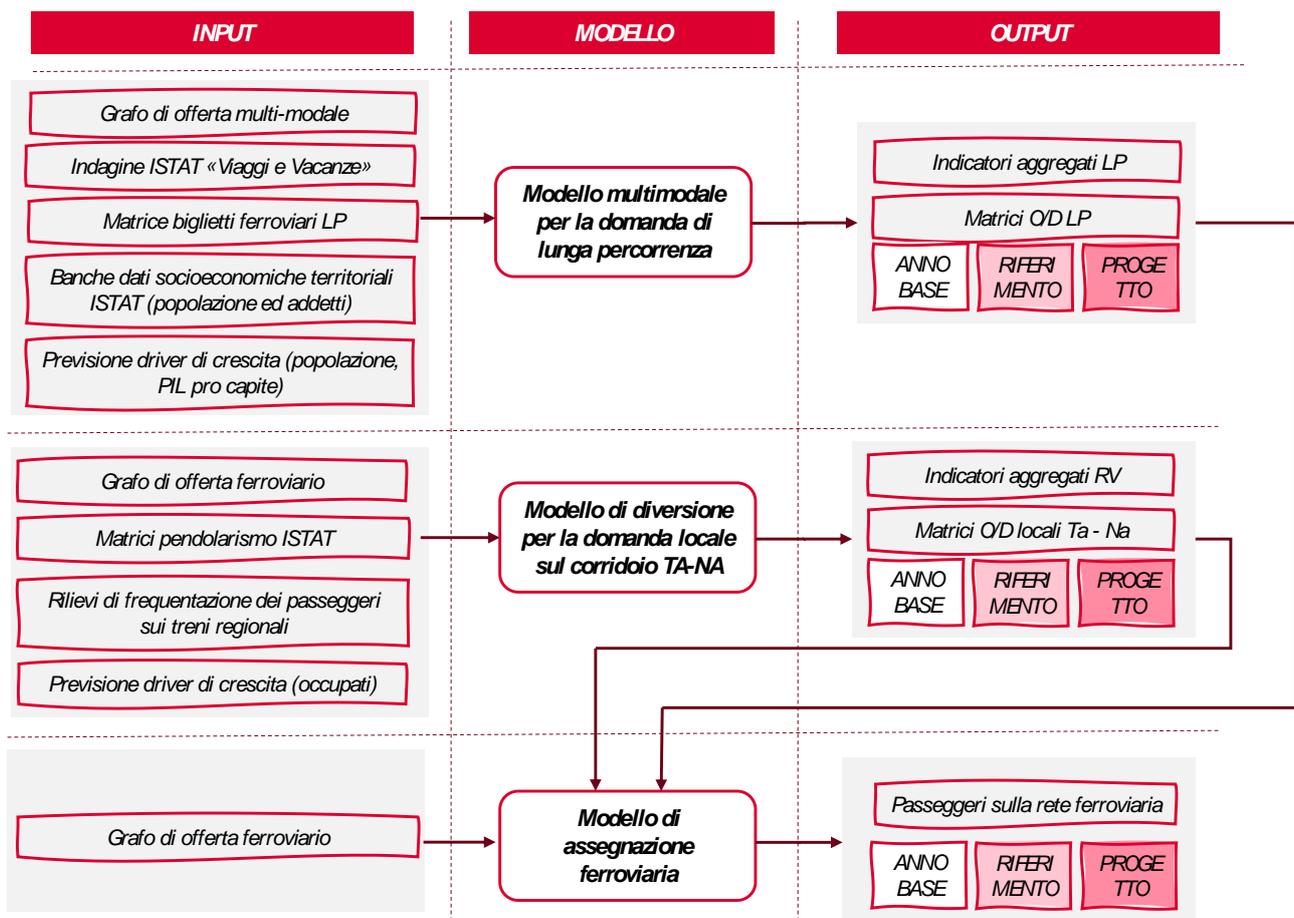


Figura 69 – Sistema di modelli per la previsione del trasporto passeggeri

La descrizione dettagliata dell'apparato modellistico in questione è demandata alle sezioni successive, in cui sono sinteticamente presentati i due modelli principali che lo costituiscono, ovvero il modello multi-modale per la domanda di lunga percorrenza ed il modello di diversione modale per la domanda locale sul corridoio Taranto-Napoli.

Per quanto concerne il terzo modello, si tratta di un **modello di assegnazione ferroviaria**, che riceve quali input dai due modelli sopra menzionati la domanda ferroviaria per relazioni O-D tra stazioni (da stazione di salita a stazione di discesa) e che li assegna ai servizi ferroviari in modo integrato, in modo da consentire la valutazione del traffico complessivo sulle tratte dell'infrastruttura. Trattandosi di un modello standard di assegnazione a frequenza, che per di più non è utilizzato nella produzione della stima della domanda, ma solo nel calcolo finale del carico complessivo di rete, tale modello non è descritto in dettaglio.

## 7.1.2 MODELLO MULTIMODALE PER LA DOMANDA DI LUNGA PERCORRENZA

### 7.1.2.1 Inquadramento generale

Il modello multi-modale per la domanda di lunga percorrenza comprende a sua volta un modello di offerta e di domanda (generazione, attrazione, distribuzione e ripartizione modale), segmentato per scopo di spostamento (affari, turismo, visite ed altro) e modo di trasporto (treno, auto, aereo, bus di linea e bus turistici). Il modello è riferito al mese invernale medio (Novembre), ed i flussi annui sono calcolati con un coefficiente di riporto pari a 14,6, stimato sulla base dei dati a consuntivo da vendita di biglietti riferiti all'area di studio.

In fase di stima della domanda e calcolo degli indicatori trasportistici per gli scenari futuri, il modello è applicato in modo incrementale, applicando le previste variazioni relative della domanda passeggeri ai valori effettivi della domanda ferroviaria all'anno base (calcolata come da consuntivo dei biglietti venduti). Poiché il dato di base è disponibile solo sulle O-D ferroviarie (da stazione di salita a stazione di discesa), la variazione relativa della domanda da modello è desunta dalla coppia di zone corrispondente alla coppia di stazioni nella matrice dei biglietti. Questo approccio consente la massima verosimiglianza nella ricostruzione della domanda ferroviaria esistente e nella stima dei benefici indotti dal progetto, in particolare per questa componente.

Per quanto riguarda il calcolo degli indicatori, che richiedono anche la stima di indicatori di tempo e percorrenza delle modalità di trasporto alternative al treno, sono utilizzati gli attributi ottenuti dal modello multi-modale, riferiti alla quota di domanda trasferita su ferro come da risultato del calcolo di domanda incrementale.

La zonizzazione all'interno dell'area di studio è stata eseguita adottando come unità di base il confine amministrativo comunale o raggruppando piccoli comuni con scarsa densità abitativa. Questo criterio è stato utilizzato per le regioni Basilicata e Calabria. Per le regioni limitrofe, ma esterne all'area di studio (Campania, Puglia e Sicilia), la zonizzazione è stata realizzata a livello provinciale o sub-provinciale ad eccezione delle Province di Salerno e Taranto, dove è stato mantenuto il criterio precedente, in quanto sono da considerarsi di forte interesse per lo studio dell'opera. Per ognuna delle altre Regioni d'Italia, invece, si è scelto di adottare un'unica zona.

Tabella 73 – Zonizzazione per regioni

Regione	Numero zone
<b>Basilicata</b>	89
<b>Calabria</b>	231
<b>Campania</b>	68
<b>Puglia</b>	20
<b>Sicilia</b>	7
<b>Altre Regioni d'Italia</b>	15
<b>TOTALE</b>	<b>430</b>



Figura 70 – Zonizzazione

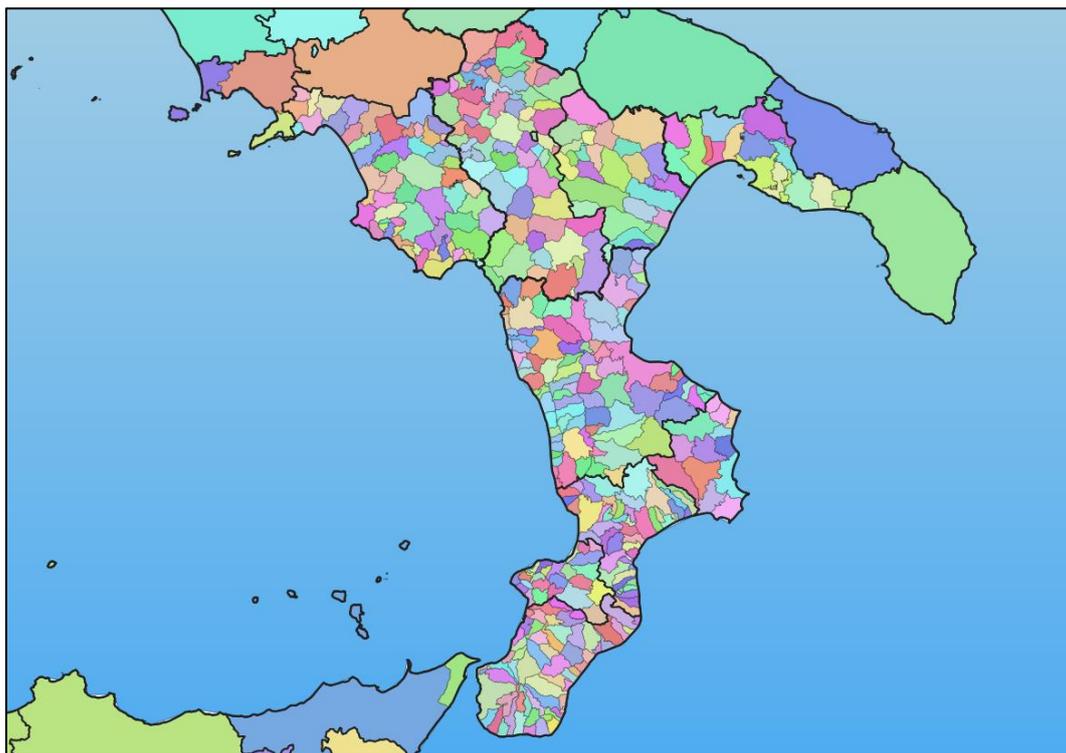


Figura 71 – Zonizzazione area di studio

### 7.1.2.2 *Modello di offerta*

#### **Il grafo stradale**

La rete stradale globale è stata elaborata a partire da un grafo internazionale europeo di ETISplus, aggiornato sulla base delle informazioni disponibili nei documenti pubblicati dai concessionari autostradali. All'interno dell'area di studio, la rete è stata ulteriormente raffittita mediante l'utilizzo di ulteriori cartografie provenienti da OTM (Open Transport Map) per le Province di Salerno, Taranto, Matera, Potenza, Cosenza, Catanzaro, Crotona, Vibo Valentia, Reggio Calabria. Questa operazione è stata necessaria al fine di ottenere un maggiore dettaglio all'interno dell'area di studio, riuscendo a rappresentare anche strade locali e urbane. Infine, è stato eseguito il collegamento tra le due tipologie di grafo in maniera tale da evitare sovrapposizioni e garantire la connettività della rete.

*Tabella 74 – Tipologie archi rete*

<b>Tipologia archi</b>	<b>Linktype</b>
<b>Archi stradali</b>	1-9
<b>Archi marittimi</b>	10
<b>Connettori</b>	99

*Tabella 75 – Tipologie archi rete stradale*

<b>Tipologia archi</b>	<b>Linktype</b>
<b>Archi autostradali 90 km/h</b>	1
<b>Archi autostradali 80 km/h</b>	2
<b>Archi autostradali 70 km/h</b>	3
<b>Tangenziale urbana</b>	4
<b>Superstrada</b>	5
<b>Strada Extraurbana di scorrimento</b>	6
<b>Strada Extraurbana</b>	7
<b>Strada locale</b>	8
<b>Strada urbana</b>	9

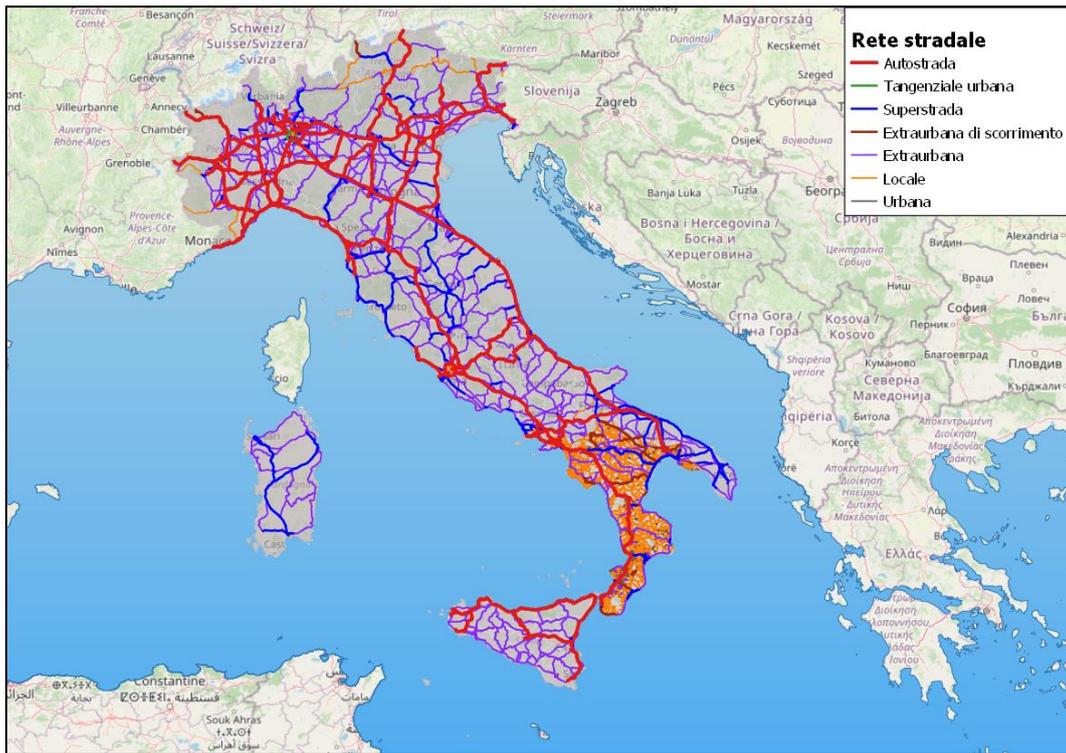


Figura 72 – Grafo stradale

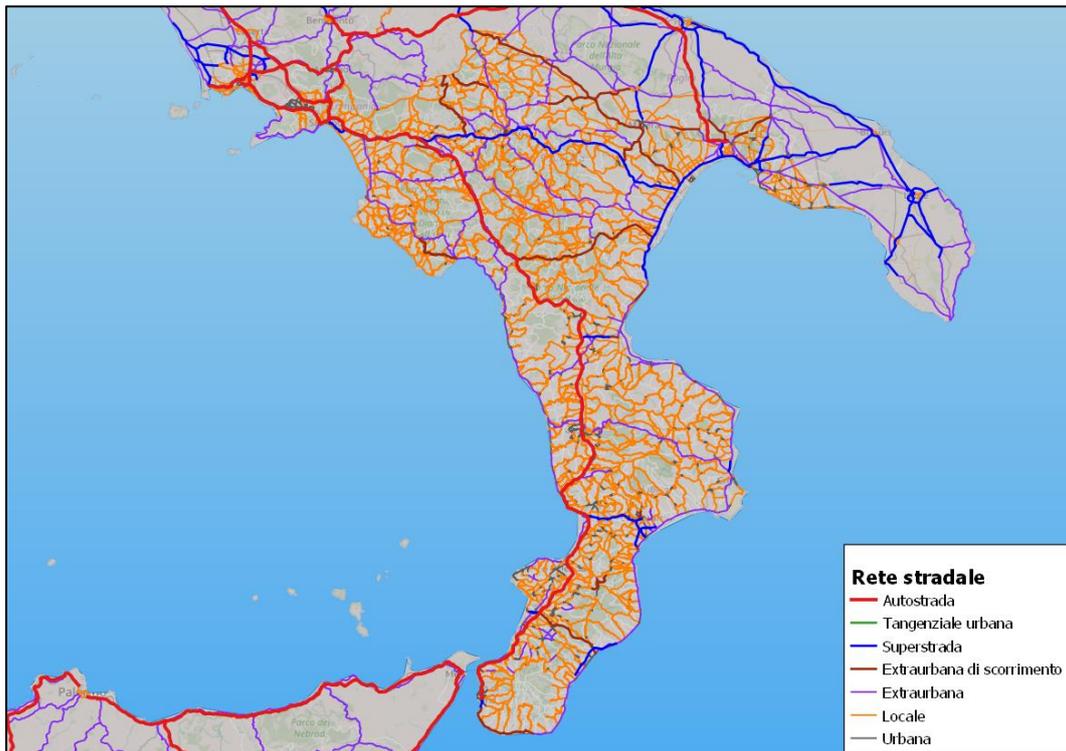


Figura 73 – Grafo stradale area di studio

Dopo aver caratterizzato gli archi della rete a seconda della tipologia descritta nelle tabelle precedenti, è stata eseguita la validazione del grafo. Questa è stata fatta analizzando distanze, tempi di percorrenza e velocità media dei percorsi tra le principali possibili origini e destinazioni all'interno dell'area di studio. È stato eseguito il confronto tra i risultati calcolati sulla rete e quelli estrapolati dal servizio di navigazione e mappatura web HERE

WeGo. In questo modo è stato possibile, laddove vi fosse necessità, andare a modificare iterativamente il grafo in maniera tale da minimizzare la differenza in termini di tempi di percorrenza, distanze dei percorsi e velocità media.

I risultati della validazione del grafo stradale, in termini di tempi e distanze sulle principali O-D, sono riportati nelle figure seguenti.

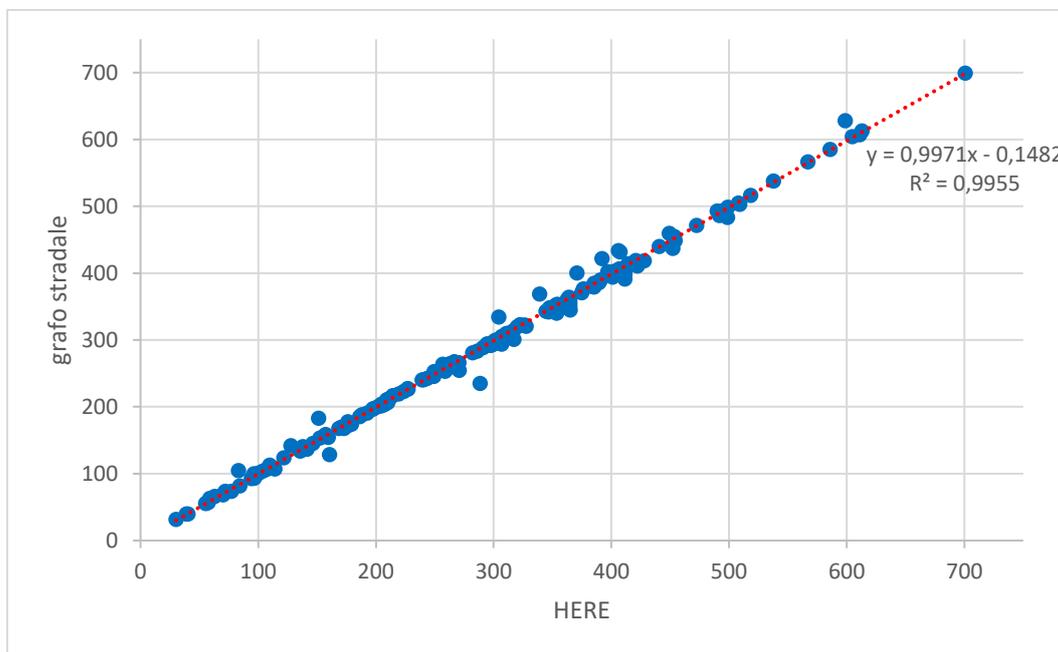


Figura 74 – Validazione grafo stradale area di studio (distanze in km)

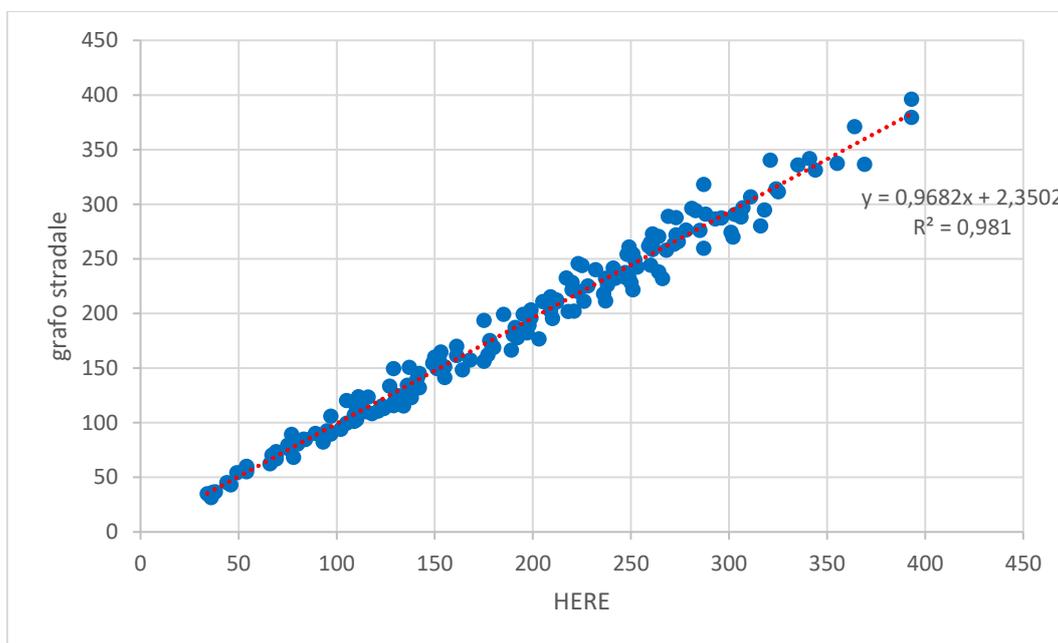


Figura 75 – Validazione grafo stradale area di studio (tempi in min)

### **Costi del trasporto stradale**

Per il trasporto su auto privata è stato considerato un costo operativo complessivo del mezzo pari a 0,216 €/km, comprendente le componenti di costo proporzionali alla percorrenza e relative a carburante, pneumatici, manutenzione e riparazione, mediate tra autovetture alimentate a benzina e a gasolio (fonte dati ACI). A ciò è stato aggiunto, ove necessario, il costo del pedaggio in € opportunamente aggiornato. Si ricorda comunque che l'unica autostrada nell'area di studio, la A2 Salerno – Reggio Calabria, non è utilizzabile senza pedaggio.

### ***Il grafo della rete e dei servizi ferroviari***

I servizi ferroviari sono stati distinti tra servizi ferroviari a lunga percorrenza e servizi ferroviari regionali. Nel caso di servizi a lunga percorrenza sono state selezionate solamente le linee ritenute di interesse per l'area di studio, valutando e scegliendo per la codifica solamente i servizi ferroviari che effettuino fermate nell'area in esame. In modo analogo si è proceduto per i servizi ferroviari regionali, considerati esclusivamente come adduzione al sistema di lunga percorrenza. Il periodo temporale di riferimento è il giorno feriale medio (20 Novembre 2018).

I servizi ferroviari sono stati individuati sulla base del database del servizio programmato sulla rete ferroviaria italiana relativo all'anno 2018.

*Tabella 76 – Linee codificate servizi ferroviari*

<b>Tipologia di servizio</b>	<b>Linee codificate</b>
<b>Lunga percorrenza</b>	104
<b>Regionale</b>	226

Di seguito, viene riportata in tabella la classificazione dei treni codificati.

*Tabella 77 – Codifica categorie treno*

<b>CATEGORIA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FONTE</b>
<b>ES*</b>	Treni EuroStar (51)	Lunga Percorrenza	Programmato 20/11/2018
<b>IC</b>	Treni InterCity (53)	Lunga Percorrenza	Programmato 20/11/2018
<b>RV</b>	Treni regionali veloci	Regionale Veloce	Programmato 20/11/2018
<b>REG</b>	Treni regionali	Regionale	Programmato 20/11/2018

*Tabella 78 – Codifica tipologia treno EuroStar (ES\*)*

<b>Tipologia treno</b>	<b>Treni codificati</b>
<b>Freccibianca</b>	16
<b>Frecciargento AV</b>	8
<b>Frecciarossa AV</b>	17
<b>Italo AV</b>	10
<b>TOTALE</b>	51

La codifica degli itinerari dei servizi ferroviari è stata eseguita calcolando il percorso più veloce sulla rete ferroviaria tra due fermate successive, vincolando sulla rete tradizionale i treni non di lunga percorrenza.



Figura 76 – Grafo ferroviario



Figura 77 – Grafo ferroviario area di studio

Nelle figure seguenti sono raffigurati i flussogrammi di offerta dei treni di lunga percorrenza (treni di categoria Intercity IC o Eurostar ES\*, quest'ultima comprendente i treni Frecciabianca, Frecciargento AV, Frecciarossa AV e Italo AV) codificati nel modello di offerta.



Figura 78 – Flussogramma offerta treni lunga percorrenza



Figura 79 – Flussogramma offerta treni lunga percorrenza area di studio



Figura 80 – Frequenza fermate treni lunga percorrenza



Figura 81 – Frequenza fermate treni lunga percorrenza area di studio

### Costi del trasporto ferroviario

Per ciò che concerne il costo del trasporto ferroviario lato utente, sono state effettuate delle analisi separate per i servizi di lunga percorrenza a mercato (treni Alta Velocità AV), per i servizi universali di lunga percorrenza (treni Intercity IC) e per i servizi regionali.

Per i servizi a mercato, con riferimento alle principali O-D ricomprese nell'area di studio, sono state analizzate le tariffe previste ad un mese dalla ricerca del biglietto di corsa semplice più economico dagli operatori ferroviari (Trenitalia e NTV). La curva interpolante è stata implementata nel modello come curva di costo in funzione della distanza.

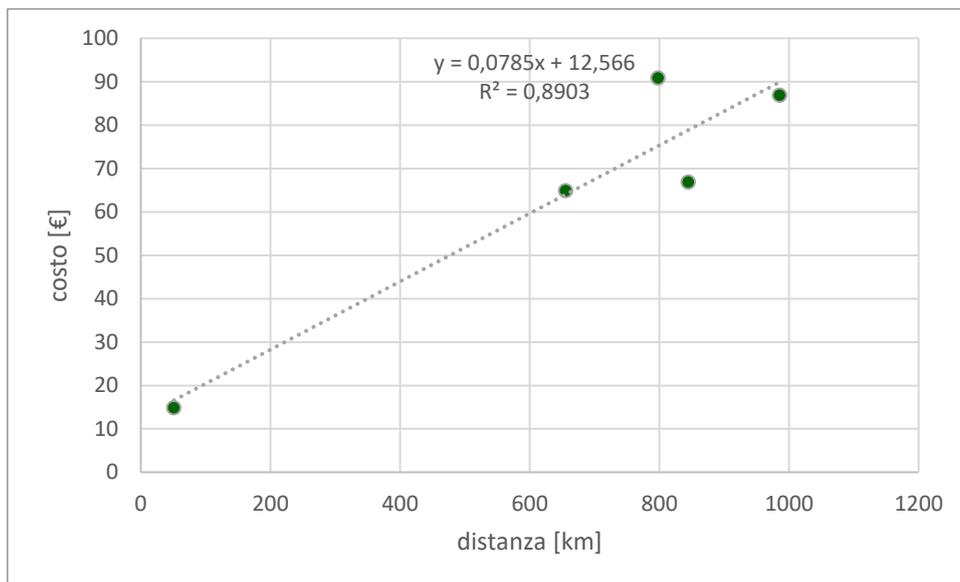


Figura 82 – Funzione di costo del biglietto – distanza per i treni di lunga percorrenza a mercato (AV)

Per i servizi universali, invece, sono stati presi come riferimento i prezzi di corsa semplice sui treni Intercity tabellati da fonte MIT, a cui è stato applicato un tasso di sconto medio del 30% al fine di tenere conto della reale distribuzione delle tariffe nella vendita del servizio all'utenza.

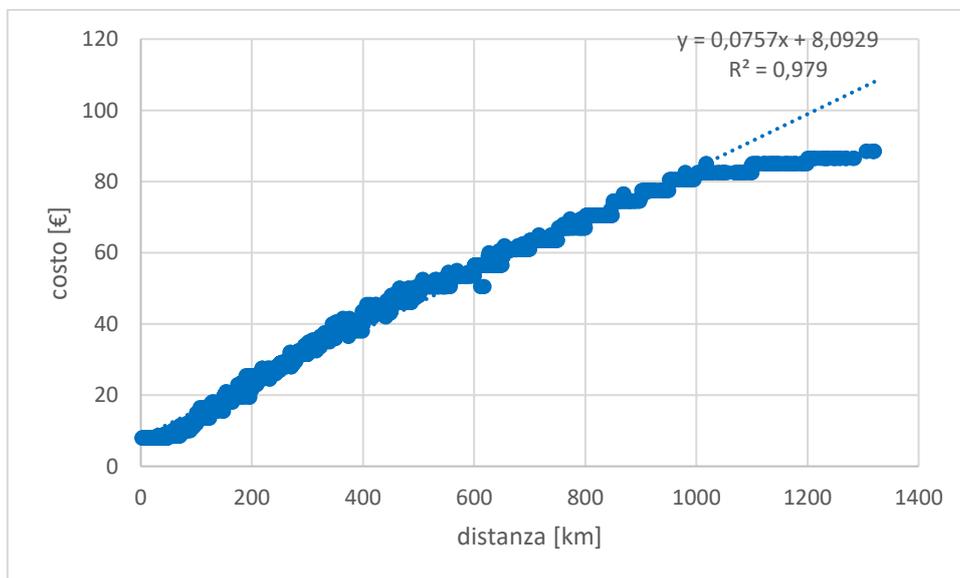


Figura 83 – Funzione di costo del biglietto – distanza tabellata da MIT per i treni di lunga percorrenza a servizio universale (IC)

La funzione di costo interpolante scontata, implementata nel modello è quindi la seguente:

$$y = 0.05299 x + 5.66503$$

Infine, le tariffe inerenti ai servizi regionali, le quali sono oggetto di accordo all'interno dei singoli contratti di servizio con le Regioni, sono state valutate sulla base dei prezzi dei biglietti di corsa semplice previsti per le Regioni

Basilicata e Calabria. La relativa curva media per fasce di distanza è stata implementata nel modello come curva di costo in funzione della distanza.

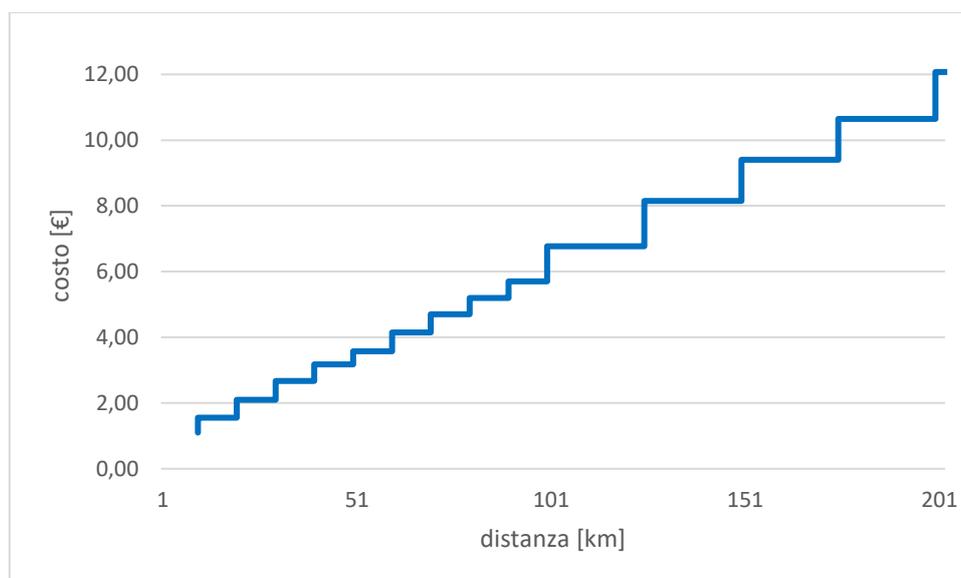


Figura 84 – Funzione di costo del biglietto – distanza per i treni regionali

### **Trasporto collettivo su gomma**

Analogamente ai servizi ferroviari, anche per il trasporto su gomma è stata eseguita la distinzione tra servizi a lunga percorrenza e servizi regionali.

Attraverso il portale CheckMyBus sono stati individuati i principali operatori che effettuano viaggi di lunga percorrenza, con origine o destinazione nelle zone dell'area di studio. Nel dettaglio, per la lunga percorrenza, sono stati codificati i servizi effettuati da Trenitalia (Freccialink, Bus sostitutivi Trenitalia), Italo (Italobus), FlixBus, Itabus, MarinoBus, Lirosi Autolinee, Autolinee Federico, Sais Autolinee, Autoservizi Salemi.

Il periodo temporale di riferimento è il giorno feriale medio (Novembre 2018).

Tabella 79 – Linee codificate trasporto su gomma

Tipologia di servizio	Linee codificate
Lunga percorrenza	226

Nelle figure seguenti sono raffigurati i flussogrammi di offerta dei bus di lunga percorrenza codificati nel modello di offerta.



Figura 85 – Flussogramma offerta bus lunga percorrenza



Figura 86 – Flussogramma offerta bus lunga percorrenza area di studio



Figura 87 – Frequenza fermate bus lunga percorrenza



Figura 88 – Frequenza fermate bus lunga percorrenza area di studio

### Costi del trasporto collettivo su gomma

I costi relativi al trasporto collettivo su gomma sono stati analizzati differentemente in base al tipo di operatore.

Per ciò che concerne i servizi di linea effettuati dagli operatori ferroviari, che possono essere acquistati esclusivamente in connessione con i servizi ferroviari a mercato, dall'analisi delle tariffe è stato ricavato un valore medio della tariffa di 0,109 €/km.

Per quanto riguarda i servizi di linea di lunga percorrenza effettuati dagli operatori su gomma, invece, con riferimento alle principali O-D ricomprese nell'area di studio sono state analizzate le tariffe previste ad un mese dalla ricerca del biglietto di corsa semplice per i vari operatori. La tariffa media di 0,049 €/km è stata implementata nel modello.

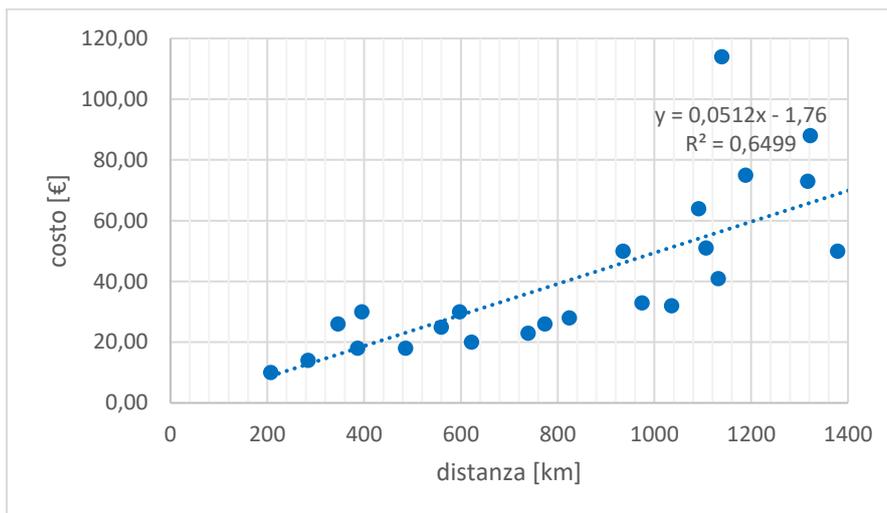


Figura 89 – Tariffe delle principali O-D dell'area di studio per la modalità bus di lunga percorrenza

Infine, per ciò che concerne i servizi di bus turistici a noleggio, sono state analizzate le tariffe per mezzo relative alle principali O-D ricomprese nell'area di studio, con ritorno in giornata o nel giorno successivo, come da servizio web per la richiesta di preventivi per il noleggio bus di Flixbus. La curva interpolante è stata implementata nel modello come curva di costo del mezzo in funzione della distanza. Si è inoltre tenuto conto di un sovrapprezzo per i collegamenti attraverso lo Stretto.

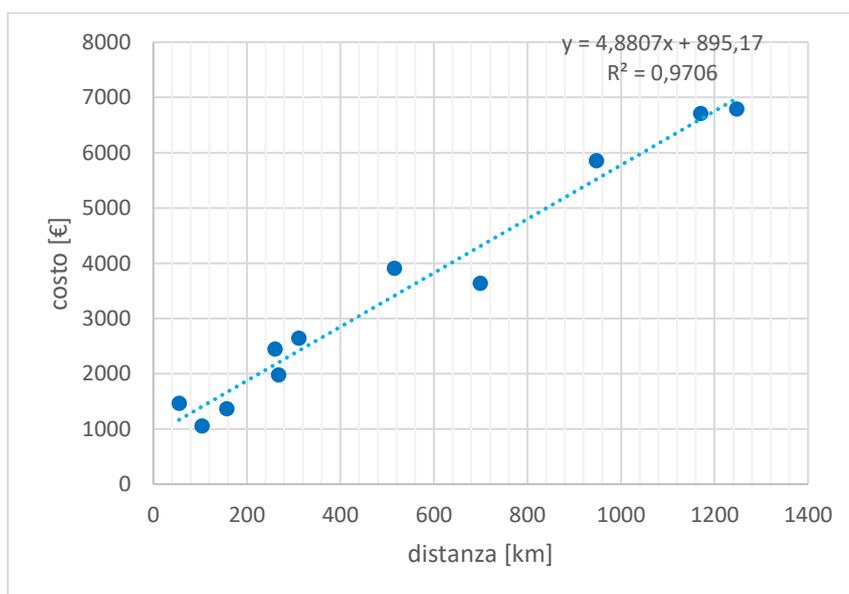


Figura 90 – Tariffe delle principali O-D dell'area di studio per la modalità bus turistico a noleggio

### *Trasporto aereo*

Per il trasporto aereo sono stati analizzati i voli nazionali in partenza ed in arrivo negli aeroporti presenti all'interno dell'area di studio, ovvero quelli di Catania, Palermo, Trapani e Comiso in Sicilia, Reggio Calabria, Lamezia Terme e Crotona in Calabria. Inoltre, sono stati altresì analizzati gli aeroporti di Bari in Puglia e Napoli in Campania. Di tutti questi sono stati codificati i voli verso gli altri aeroporti italiani, analizzandone la frequenza settimanale.

Il periodo temporale di riferimento è il giorno feriale medio (Novembre 2018).

*Tabella 80 – Frequenza voli settimanali*

<b>Aeroporto</b>	<b>Frequenza voli settimanali</b>
<b>Catania</b>	391
<b>Palermo</b>	356
<b>Trapani</b>	50
<b>Comiso</b>	26
<b>Reggio Calabria</b>	14
<b>Lamezia Terme</b>	135
<b>Crotone</b>	9
<b>Bari</b>	237
<b>Napoli</b>	163



*Figura 91 – Aeroporti area di studio*

Nella figura seguente sono riportati i voli con origine/destinazione negli aeroporti analizzati e con frequenza settimanale maggiore o uguale a 7 (almeno un volo al giorno) per ogni coppia origine-destinazione.

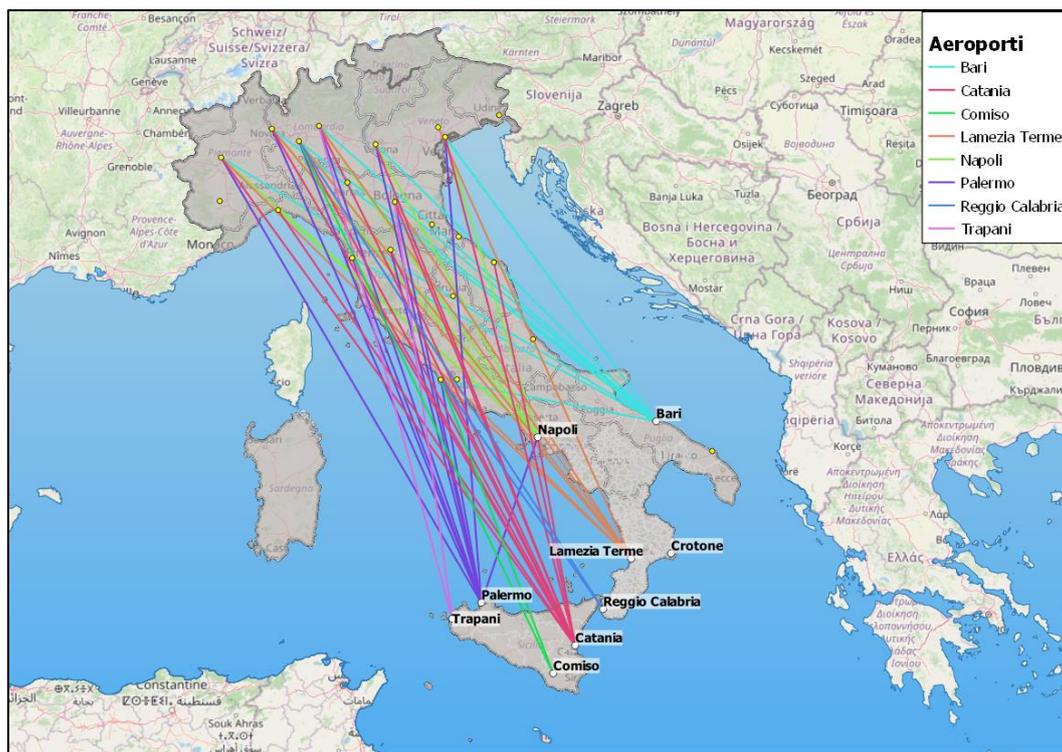


Figura 92 – Destinazioni voli aeroporti area di studio

### 7.1.2.2.1 Costi del trasporto aereo

Per ciò che concerne il trasporto aereo, con riferimento alle principali O-D ricomprese nell'area di studio sono state analizzate le tariffe previste ad un mese dalla ricerca del biglietto aereo. La curva interpolante è stata implementata nel modello come curva di costo in funzione della distanza. Va tenuto comunque presente che i prezzi dei biglietti aerei sono molto variabili tra operatori e periodo di volo e di acquisto, per cui la distribuzione delle tariffe risulta particolarmente dispersa rispetto a quella per gli altri modi.

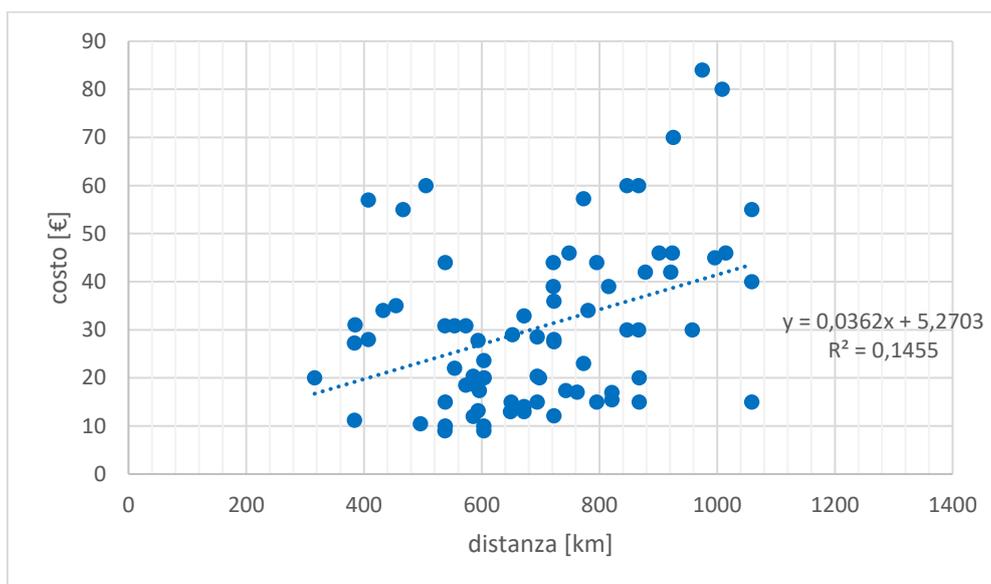


Figura 93 – Funzione di costo del biglietto – distanza per il trasporto aereo

### 7.1.2.3 Modello di domanda

#### Modello di generazione

Il modello di generazione è stato costruito sull'analisi statistica a livello disaggregato (singola intervista) dei microdati pubblicati dall'ISTAT relativamente all'indagine "Viaggi e Vacanze", anni 2014-2019, pari a più di 235.900 interviste individuali. La calibrazione è avvenuta tramite stima alla massima verosimiglianza, utilizzando la regressione di Poisson implementata nella famiglia di modelli lineari generalizzati nel software statistico R. Il modello assume la seguente forma:

$$G_i^m = \bar{G}_i^m \times \left( \frac{PIL \text{ p.c. } reg.i}{PIL \text{ p.c. } it} \right)^{E_i^m}$$

Dove:

$G_i^m$	tasso di generazione di spostamenti per il motivo $m$ e l'individuo appartenente al segmento $i$
$\bar{G}_i^m$	tasso medio nazionale di generazione di spostamenti per il motivo $m$ e l'individuo appartenente al segmento $i$
$PIL \text{ p.c. } reg.i$	prodotto interno lordo pro capite della regione di residenza dell'individuo appartenente al segmento $i$ all'anno dell'indagine
$PIL \text{ p.c. } it$	prodotto interno lordo pro capite nazionale all'anno base 2018
$E_i^m$	elasticità del tasso di generazione del segmento di popolazione $i$ rispetto al PIL pro capite della regione di residenza per il motivo $m$

La segmentazione della domanda è stata definita sulla base delle caratteristiche socioeconomiche individuali degli intervistati, creando gruppi omogenei caratterizzati da valori significativamente differenti da zero dei tassi di generazione medi e delle elasticità al PIL p.c. reale, verificando per queste ultime anche la correttezza del segno (positivo).

I coefficienti così ottenuti sono infine stati espansi all'universo degli spostamenti di lunga percorrenza nell'area di studio sulla base del numero di spostamenti mensili effettivi nel 2018 (da consuntivo dei biglietti ferroviari emessi). I tassi di generazione medi mensili così ottenuti sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 81 – Coefficienti del modello di generazione

Motivo	Segmento	Tasso medio [spost/mese]	Elasticità PIL p.c. [-]
<b>Spostamenti non abituali per motivi di lavoro - breve durata (0-1 notti)</b>	Occupato   Imprenditori/Dirigenti	0.0839	1.316
	Occupato   Professionisti conoscenza	0.0627	0.402
	Occupato   Professioni qualificate	0.0178	-
	Occupato   Professioni manuali non qualificate	0.0058	-
<b>Spostamenti non abituali per motivi di lavoro - lunga durata (2+ notti)</b>	Occupato   Imprenditori/Dirigenti	0.0794	2.460
	Occupato   Professionisti conoscenza	0.0605	-
	Occupato   Professioni non manuali qualificate	0.0150	-
	Occupato   Professioni manuali qualificate	0.0297	-
	Occupato   Professioni manuali non qualificate	0.0068	-
<b>Spostamenti non abituali per motivi di vacanza - breve durata (0-1 notti)</b>	<=14	0.1517	0.483
	15-24	0.1105	0.200
	25-74   Elementare	0.0629	0.691
	>=75   Elementare	0.0317	
	25-74   Media	0.1080	
	>=75   Media	0.0443	
	25-74   Superiore	0.1579	0.530
	>=75   Superiore	0.0915	
	25-74   Laurea	0.2017	0.672
	>=75   Laurea	0.1301	

Motivo	Segmento	Tasso medio [spost/mese]	Elasticità PIL p.c. [-]
Spostamenti non abituali per motivi di vacanza - lunga durata (2+ notti)	<=14	0.1040	1.685
	15-24	0.0913	1.439
	25-74   Occupato   Elementare	0.0202	1.459
	25-74   Occupato   Media	0.0588	1.475
	25-74   Occupato   Superiore	0.1129	1.595
	25-74   Occupato   Laurea	0.2196	1.036
	25-74   Non occupato   Elementare	0.0333	2.571
	25-74   Non occupato   Media	0.0529	1.677
	25-74   Non occupato   Superiore	0.0949	1.560
	25-74   Non occupato   Laurea	0.1632	1.027
	>=75	0.0401	2.047
Spostamenti non abituali per visite a parenti o amici o altri motivi - breve durata (0-1 notti)	<=14	0.0348	0.972
	15-24	0.0280	0.288
	25-74   Elementare	0.0315	1.413
	>=75   Elementare	0.0200	
	25-74   Media	0.0376	0.831
	>=75   Media	0.0381	
	25-74   Superiore	0.0463	0.814
	>=75   Superiore	0.0405	
	25-74   Laurea	0.0648	0.599
	>=75   Laurea	0.0405	
Spostamenti non abituali per visite a parenti o amici o altri motivi - lunga durata (2+ notti)	<=14	0.0327	1.347
	15-24	0.0277	0.765
	25-74   Elementare	0.0229	0.892
	25-74   Media	0.0279	0.628
	25-74   Superiore	0.0385	0.520
	25-74   Laurea	0.0677	0.722
	>=75	0.0196	0.536

Al fine di stimare la domanda emessa da ciascuna zona, si è adottato un approccio di *sample enumeration*: sono stati costruiti dei *dataset* di riferimento (uno per ciascuna ripartizione del territorio nazionale) sulla base dei microdati delle interviste, che quindi sono stati corretti per ciascuna zona sulla base delle distribuzioni marginali delle variabili socioeconomiche pubblicate nei risultati del Censimento Permanente dell'ISTAT al 2018 (ovvero numero di occupati e popolazione per fascia d'età e titolo di studio). In fase previsionale, la popolazione di riferimento per ciascuna zona è stata quindi modificata in ragione della prevista evoluzione delle variabili socioeconomiche (popolazione residente e numero di occupati), applicando inoltre le previste crescite del PIL pro capite al fine del calcolo dei tassi di generazione futuri.

### Modello di attrazione

Il modello di attrazione è stato stimato a livello aggregato, tramite regressione lineare tra il numero di spostamenti attratti in ciascuna Provincia (livello di massima disaggregazione disponibile nei microdati ad uso pubblico) e le variabili socioeconomiche descrittive dell'attrattività delle zone stesse, ovvero addetti e arrivo/presenze turistiche annue per i viaggi a scopo turistico.

$$A_i^m = \sum_k \beta^{k,m} X_i^k$$

dove:

$A_i^m$  numero di spostamenti attratti nella zona  $i$  per il motivo  $m$

$X_i^k$  valore della variabile di attrazione  $k$  per la zona  $i$

$\beta^{k,m}$  coefficiente di attrazione per la variabile  $k$  e per il motivo  $m$

La disponibilità di dati aggregati a livello provinciale ha limitato il numero di variabili i cui coefficienti fossero stimabili in modo statisticamente significativo, data anche la multi-collinearità delle variabili socioeconomiche a livello geografico (ad esempio tra addetti in differenti settori). Si è pertanto cercato di limitare il numero di variabili (tra quelle che fossero disponibili anche a livello di singola zona) a quelle più significative: differenziando, ove opportuno, i coefficienti stimati per macro-ambito geografico.

Tabella 82 – Coefficienti del modello di attrazione (spostamenti medi mensili): Motivi di lavoro - breve durata (0-1 notti)

Variabile	Stima	Errore std.	Valore t	Pr(> t )	Signif.
Addetti (Convegni e fiere e Istruzione post-secondaria)	8,185122	0,46985	17,421	< 2e-16	***
Addetti (ATECO: C, G, H, I, J, K, L, M, P)   Campania	0,020425	0,002432	8,399	4,32E-13	***
Addetti (ATECO: C, G, H, I, J, K, L, M, P)   Centro	0,018665	0,001745	10,693	< 2e-16	***
Addetti (ATECO: C, G, H, I, J, K, L, M, P)   Isole	0,000656	0,005353	0,123	0,903	
Addetti (ATECO: C, G, H, I, J, K, L, M, P)   Nord-Est	0,017433	0,001628	10,709	< 2e-16	***
Addetti (ATECO: C, G, H, I, J, K, L, M, P)   Nord-Ovest	0,009984	0,001603	6,227	1,29E-08	***
Addetti (ATECO: C, G, H, I, J, K, L, M, P)   Sud (Altro)	0,009053	0,003616	2,504	0,014	*

Codici significatività: 0 \*\*\*\* 0.001 \*\*\* 0.01 \*\* 0.05 \* 0.1 . 1

Tabella 83 – Codici sezioni ATECO

CODICE	DECRIZIONE
A	Agricoltura, silvicoltura e pesca
B	Estrazione di minerali da cave e miniere
C	Attività manifatturiere
D	Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata
E	Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento
F	Costruzioni
G	Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli
H	Trasporto e magazzinaggio
I	Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione
J	Servizi di informazione e comunicazione
K	Attività finanziarie e assicurative
L	Attività immobiliari
M	Attività professionali, scientifiche e tecniche
N	Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese
O	Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale obbligatoria
P	Istruzione
Q	Sanità e assistenza sociale
R	Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento
S	Altre attività di servizi
T	Attività di famiglie e convivenze come datori di lavoro per personale domestico; produzione di beni e servizi indifferenziati per uso proprio da parte di famiglie e convivenze
U	Organizzazioni ed organismi extraterritoriali

Tabella 84 – Coefficienti del modello di attrazione (spostamenti medi mensili): Motivi di lavoro - lunga durata (2+ notti)

Variabile	Stima	Errore std.	Valore t	Pr(> t )	Signif.
Addetti totali   Centro (Altro)	0,024645	0,002003	12,302	< 2e-16	***
Addetti totali   Isole	0,020415	0,003668	5,566	2,50E-07	***
Addetti totali   Milano	0,022306	0,000775	28,796	< 2e-16	***
Addetti totali   Napoli	0,012618	0,001927	6,549	3,15E-09	***
Addetti totali   Nord-Est	0,014068	0,001181	11,908	< 2e-16	***
Addetti totali   Nord-Ovest (Altro)	0,006848	0,00136	5,034	2,34E-06	***
Addetti totali   Roma	0,027145	0,000904	30,029	< 2e-16	***
Addetti totali   Sud (Altro)	0,011189	0,002174	5,146	1,48E-06	***
Addetti totali   Torino	0,012754	0,001596	7,989	3,57E-12	***

Codici significatività: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 '.' 1

Tabella 85 – Coefficienti del modello di attrazione (spostamenti medi mensili): Vacanza - breve durata (0-1 notti)

Variabile	Stima	Errore std.	Valore t	Pr(> t )	Signif.
Arrivi Turistici	0,016865	0,002074	8,13	1,81E-12	***
Addetti settore turistico   Campania	5,988304	0,620951	9,644	1,16E-15	***
Addetti settore turistico   Centro (Altro)	5,197674	0,704902	7,374	6,74E-11	***
Addetti settore turistico   Isole	2,068931	1,015488	2,037	4,45E-02	*
Addetti settore turistico   Lombardia	2,010768	0,391255	5,139	1,52E-06	***
Addetti settore turistico   Nord-Est	6,066177	0,645597	9,396	3,87E-15	***
Addetti settore turistico   Nord-Ovest (Altro)	2,713175	0,571428	4,748	7,43E-06	***
Addetti settore turistico   Roma	0,433714	0,427899	1,014	0,3134	
Addetti settore turistico   Sud	1,636395	0,788614	2,075	0,0407	*

Codici significatività: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 '.' 1

Nota: Gli addetti settore turistico comprendono i settori della ristorazione, intrattenimento e musei (identificati a livello di codici ATECO a 3 cifre)

Tabella 86 – Coefficienti del modello di attrazione (spostamenti medi mensili): Vacanza - lunga durata (2+ notti)

Variabile	Stima	Errore std.	Valore t	Pr(> t )	Signif.
Presenze Turistiche   Campania	0,009799	0,001195	8,199	1,14E-12	***
Presenze Turistiche   Centro	0,010753	0,000597	17,999	< 2e-16	***
Presenze Turistiche   Isole	0,012755	0,002975	4,287	4,34E-05	***
Presenze Turistiche   Lombardia	0,00767	0,001207	6,355	7,19E-09	***
Presenze Turistiche   Nord-Est	0,010153	0,000365	27,823	< 2e-16	***
Presenze Turistiche   Nord-Ovest (Altro)	0,012693	0,001148	11,057	< 2e-16	***
Presenze Turistiche   Sud	0,012306	0,001101	11,18	< 2e-16	***

Codici significatività: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 '.' 1

Tabella 87 – Coefficienti del modello di attrazione (spostamenti medi mensili): Visite a parenti o amici o altri motivi - breve durata (0-1 notti)

Variabile	Stima	Errore std.	Valore t	Pr(> t )	Signif.
Popolazione   Bologna	0,054181	0,004537	11,942	< 2e-16	***
Popolazione   Campania	0,021394	0,003066	6,978	4,91E-10	***
Popolazione   Centro (Altro)	0,029632	0,00291	10,182	< 2e-16	***
Popolazione   Firenze	0,046075	0,004621	9,97	3,29E-16	***
Popolazione   Isole	0,005571	0,002378	2,343	0,0213	*

Popolazione   Lombardia (Altro)	0,017219	0,001973	8,728	1,27E-13	***
Popolazione   Milano	0,023142	0,00142	16,292	< 2e-16	***
Popolazione   Napoli	0,02972	0,001515	19,624	< 2e-16	***
Popolazione   Nord-Est	0,034456	0,001784	19,309	< 2e-16	***
Popolazione   Nord-Ovest	0,016441	0,001787	9,198	1,33E-14	***
Popolazione   Roma	0,018659	0,001083	17,232	< 2e-16	***
Popolazione   Sud (Altro)	0,008973	0,00212	4,233	5,55E-05	***

Codici significatività: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 '.' ' 1

Tabella 88 – Coefficienti del modello di attrazione (spostamenti medi mensili): Visite a parenti o amici o altri motivi - lunga durata (2+ notti)

Variabile	Stima	Errore std.	Valore t	Pr(> t )	Signif.
Popolazione   Campania	0,015855	0,001173	13,515	< 2e-16	***
Popolazione   Centro	0,018398	0,000856	21,483	< 2e-16	***
Popolazione   Isole	0,009606	0,002054	4,676	9,57E-06	***
Popolazione   Nord-Est	0,014862	0,001435	10,359	< 2e-16	***
Popolazione   Nord-Ovest	0,012242	0,000837	14,626	< 2e-16	***
Popolazione   Sud	0,019051	0,001832	10,402	< 2e-16	***

Codici significatività: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 '.' ' 1

La tabella seguente mostra la buona capacità dei modelli lineari così stimati di riprodurre la varianza dei dati disponibili dalle indagini ISTAT.

Tabella 89 – Coefficienti di determinazione dei modelli di regressione lineare per il modello di attrazione

Segmento di domanda	R2
Motivi di lavoro - breve durata (0-1 notti)	0,9747
Motivi di lavoro - lunga durata (2+ notti)	0,9597
Vacanza - breve durata (0-1 notti)	0,9487
Vacanza - lunga durata (2+ notti)	0,9393
Visite a parenti o amici o altri motivi - breve durata (0-1 notti)	0,9547
Visite a parenti o amici o altri motivi - lunga durata (2+ notti)	0,9194

In sede di ricostruzione delle matrici, il numero di spostamenti complessivo per scopo è ottenuto dal modello di generazione, pertanto i valori in attrazione sono riproporzionati sul totale del numero di spostamenti generati. In sede previsionale, stante l'indisponibilità, ai fini del presente studio, di informazioni circa la variazione degli addetti o dei movimenti turistici a livello di zona o di aggregazioni territoriali superiori, le attrazioni di ciascuna zona sono state mantenute proporzionalmente costanti a quelle dell'anno base di calibrazione del modello.

### Modello di distribuzione

Nell'ambito dello studio, il modello di distribuzione è stato utilizzato sia in fase di ricostruzione della matrice degli spostamenti di lunga percorrenza all'anno base, sia in fase di stima della domanda futura ai diversi orizzonti temporali. Il modello è stato stimato sulla zonizzazione del modello, includendo solo gli spostamenti insistenti sull'area di studio (interni, scambio ed attraversamento).

Ai fini della ricostruzione della matrice degli spostamenti di lunga percorrenza all'anno base, è stato calibrato un modello aggregato di tipo gravitazionale doppiamente vincolato, ovvero vincolato in origine rispetto al numero di spostamenti generati in ogni zona ed in destinazione al numero di spostamenti attratti in ciascuna zona. A tal fine, è stata calibrata una funzione di deterrenza che misura il grado di separazione di due zone in funzione della loro accessibilità e data dal prodotto di una funzione potenza e una funzione esponenziale (funzione di Tanner):

$$F_{od}^m = \alpha^m \cdot L_{od}^m \beta^m \cdot e^{\gamma^m \cdot L_{od}^m}$$

dove:

- $F_{od}^m$  funzione di deterrenza tra le zone O e D per il motivo  $m$
- $\alpha^m, \beta^m, \gamma^m$  coefficienti della funzione di deterrenza, calibrati per ciascun motivo  $m$  al fine di minimizzare la differenza tra la distribuzione osservata e modellata degli spostamenti in funzione della accessibilità L
- $L_{od}^m$  misura dell'accessibilità tra le zone O e D per il motivo  $m$ , data dal valore della variabile inclusiva del modello di ripartizione modale (a sua volta definito come la logsomma delle utilità di ciascuna modalità di trasporto).

La tabella e la figura seguente mostrano la buona capacità del modello calibrato di riprodurre le “distanze” medie di spostamento per ciascuna motivazione e la distribuzione aggregata per tutti gli scopi. In questo caso, a fine espositivo, la “distanza” è misurata quale tempo generalizzato medio di viaggio, ottenuto omogeneizzando al tempo i valori della variabile inclusiva (ovvero dividendo il valore del Logsum rispetto al coefficiente del tempo totale di viaggio per ciascuno scopo).

Tabella 90 – Modello di distribuzione: comparazione dei tempi di viaggio generalizzati medi da indagine e simulati

Segmento di domanda	Tempo gen. medio [min]	
	Indagine	Modello
Motivi di lavoro - breve durata (0-1 notti)	587	535
Motivi di lavoro - lunga durata (2+ notti)	902	862
Vacanza - breve durata (0-1 notti)	224	215
Vacanza - lunga durata (2+ notti)	812	802
Visite a parenti o amici o altri motivi - breve durata (0-1 notti)	407	386
Visite a parenti o amici o altri motivi - lunga durata (2+ notti)	1087	1001

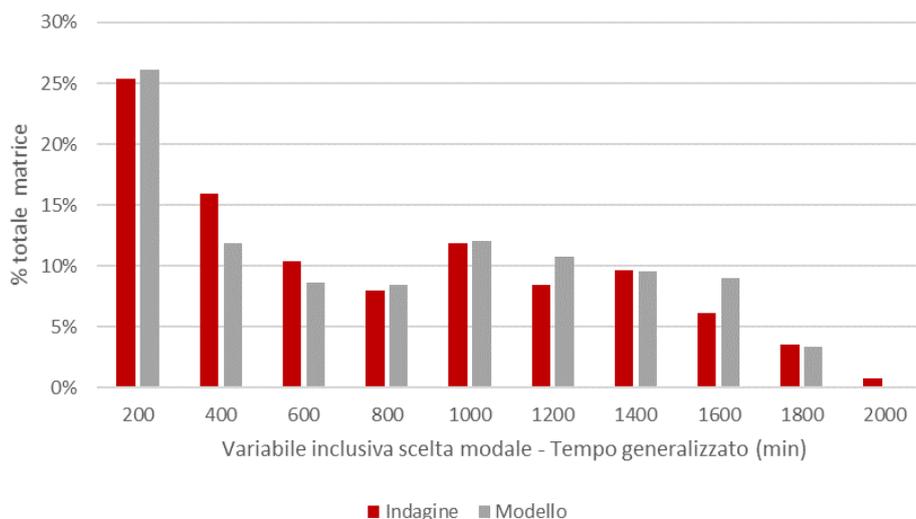


Figura 94 – Modello di distribuzione: comparazione delle distribuzioni dei tempi di viaggio generalizzati medi da indagine e simulati

Nel caso degli scenari futuri, la distribuzione degli spostamenti tra zone è stata invece implementata aggiornando la matrice relativa all'anno base sulla base delle crescite marginali (originati e attratti) determinati dall'evoluzione delle variabili socioeconomiche, con un algoritmo di tipo Fratar (*iterative proportional fitting*). In questo modo, si è implicitamente assunto che la distribuzione degli spostamenti non risenta delle variazioni di accessibilità interzonali negli scenari futuri, ed in particolare di quelle prodotte dal progetto. Poiché tuttavia tali effetti sono ritenuti non marginali, in linea con le evidenze di letteratura sulla rete AV esistente, tale effetto è stato analizzato a parte, quale componente della cosiddetta "domanda indotta". Tale procedura evita pertanto doppi conteggi legati ad effetti di accessibilità qualora questi fossero inclusi sia nel modello di distribuzione che di induzione di domanda.

### **Modello di scelta modale**

La ripartizione degli spostamenti tra le diverse modalità consentite è stata simulata tramite modelli di tipo logit multinomiale, secondo la seguente formulazione:

$$p_{od}^{\hat{m}} = \frac{\exp(U_{od}^{\hat{m}})}{\sum_m \exp(U_{od}^m)}$$

essendo:

$$U_{od}^m = \sum_k \beta^{k,m} X_{od}^k$$

ed in cui:

$p_{od}^{\hat{m}}$	Quota del modo $\hat{m}$ sul totale degli spostamenti per una relazione O-D
$U_{od}^m$	Utilità sistemica il modo $m$ per la relazione O-D
$X_{od}^k$	Valore della variabile $k$ dell'utilità sistemica per la relazione O-D
$\beta^{k,m}$	Coefficiente della variabile dell'utilità sistemica per la variabile $k$ e per il modo $m$

I modelli sono stati calibrati sui dati di spostamento disponibili nei microdati pubblici dell'ISTAT, limitatamente ai soli spostamenti che insistono sull'area di studio. A tal riguardo, va tenuto presente che tali dati presentano una numerosità campionaria limitata (circa 340 interviste per lo scopo lavoro, 2'450 per vacanze e 1'200 per visite ad amici e parenti ed altro). La limitatezza del campione deriva sia dal limitato peso dell'area di studio rispetto ad un campione nazionale, sia alla relativa bassa frequenza di viaggi di lunga percorrenza rispetto ai viaggi di tipo sistematico nelle zone di residenza abituale. Inoltre, tali dati, per ragioni di confidenzialità, presentano informazioni aggregate relativamente all'origine (definita a livello regionale) ed alla destinazione (a livello provinciale) degli spostamenti.

Per ovviare alla disponibilità di informazioni aggregate sulle origini e destinazioni degli spostamenti, questi sono stati preventivamente redistribuiti sulle corrispondenti zone in funzione dell'accessibilità relativa. In ogni caso, la bassa consistenza numerica del campione e l'indisponibilità di informazioni precise su origini e destinazioni, ha reso opportuno limitare il numero di variabili esplicative introdotte nel modello, nonché aggregare i sei modi definiti nei modelli di generazione, distribuzione e ripartizione modale in tre distinti modelli di ripartizione (lavoro, vacanze e altro), differenziando in funzione della durata del viaggio le sole costanti modali.

Le variabili considerate nel modello sono quindi limitate alle sole statisticamente significative (in generale, tempi, costi e costanti modali). Sono inoltre state introdotte alcune variabili *dummy*, in grado di catturare differenze sistematiche nell'uso dei modi in funzione dell'origine o destinazione degli spostamenti (Sud peninsulare ovvero Sicilia).

Le tabelle successive illustrano i coefficienti stimati per i tre motivi di spostamento. Le modalità di trasporto considerate sono: aereo, bus di linea, bus turistico (per i soli spostamenti a scopo turistico), treno ed autovettura

privata. Quest'ultimo è il modo di riferimento adottato in tutti i modelli, per cui la relativa costante modale è per definizione nulla.

Tabella 91 – Coefficienti del modello di attrazione: Motivi di lavoro (breve / lunga durata)

Variabile	U.M.	Stima	Errore stad.	Valore t	Pr(> t )	Signif.
COSTO	€	-0,008196	0,003323	-2,47	0,013642	*
TEMPO	min	-0,006142	0,001929	-3,18	0,001451	**
O-D (SICILIA)   Bus Linea, Treno	1/0	-1,923	0,781	-2,46	0,0138	*
O-D (SUD)   Bus Linea	1/0	-1,233	0,521	-2,36	0,018068	*
CM   Aereo	1/0	-1,729	0,226	-7,64	2,12E-14	***
CM   Bus Linea, Treno   Breve	1/0	-1,437	0,390	-3,69	0,000227	***
CM   Bus Linea   Lunga	1/0	0,076	0,047	1,63	0,004634	**
CM   Treno   Lunga	1/0	-0,677	-0,239	2,83	0,103276	

Codici significatività: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 '.' 1

Tabella 92 – Coefficienti del modello di attrazione: Vacanza (breve / lunga durata)

Variabile	U.M.	Stima	Errore stad.	Valore t	Pr(> t )	Signif.
COSTO	€	-0,009537	0,0015017	-6,35	2,14E-10	***
TEMPO	min	-0,003403	0,000702	-4,85	1,23E-06	***
O-D (SICILIA)   Aereo	1/0	1,180	0,218	5,42	6,03E-08	***
O-D (SICILIA)   Bus Linea, Treno	1/0	-0,224	0,299	-0,75	0,454	
O-D (SUD)   Bus Linea, Treno	1/0	-1,033	0,255	-4,05	5,16E-05	***
CM   Aereo   Breve	1/0	-2,541	0,366	-6,95	3,77E-12	***
CM   Bus Turistico   Breve	1/0	-1,150	0,150	-7,65	1,95E-14	***
CM   Bus Linea   Breve	1/0	-1,720	0,302	-5,70	1,19E-08	***
CM   Treno   Breve	1/0	-2,065	0,329	-6,28	3,37E-10	***
CM   Aereo   Lunga	1/0	-2,871	0,197	-14,56	< 2E-16	***
CM   Bus Turistico   Lunga	1/0	-1,226	0,207	-5,91	3,34E-09	***
CM   Bus Linea   Lunga	1/0	-2,020	0,264	-7,65	2,00E-14	***
CM   Treno   Lunga	1/0	-1,140	0,170	-6,70	2,06E-11	***

Codici significatività: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 '.' 1

Tabella 93 – Coefficienti del modello di attrazione: Visite a parenti o amici od altro (breve / lunga durata)

Variabile	U.M.	Stima	Errore stad.	Valore t	Pr(> t )	Signif.
COSTO	€	-0,013589	0,001680	-8,09	5,93E-16	***
TEMPO	min	-0,003712	0,000803	-4,62	3,77E-06	***
O-D (SICILIA)   Aereo	1/0	1,642	0,221	7,45	9,70E-14	***
O-D (SUD)   Bus Linea, Treno	1/0	-1,232	0,321	-3,83	0,000126	***
CM   Aereo   Breve	1/0	-2,402	0,516	-4,66	3,15E-06	***
CM   Bus Linea   Breve	1/0	-1,809	0,404	-4,48	7,46E-06	***
CM   Treno   Breve	1/0	-1,517	0,369	-4,11	3,93E-05	***
CM   Aereo   Lunga	1/0	-3,222	0,173	-18,68	< 2E-16	***
CM   Bus Linea   Lunga	1/0	-1,667	0,242	-6,89	5,71E-12	***
CM   Treno   Lunga	1/0	-1,258	0,150	-8,41	< 2E-16	***

Codici significatività: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 '.' 1

Il tempo (ed il costo-i) di viaggio considerato nel modello comprende tutte le componenti del viaggio, includendo anche i tempi di accesso/egresso ed i relativi tempi di attesa (con un valore di soglia massima giornaliera pari a 1 h), nonché di trasbordo, così come stimati nel modello di offerta.

In fase di applicazione del modello di ripartizione agli scenari futuri, si è inoltre tenuto conto del miglioramento dell'attrattività legata alla disponibilità tra due città di collegamenti diretti, regolari e frequenti di servizi AV. Tale valore percepito del servizio AV (detto "edonico") è infatti indipendente dai soli parametri funzionali del servizio offerto (tempi, costi e frequenze) e pertanto sono stati considerati separatamente solo all'attivazione, negli scenari di riferimento o progetto, di nuovi servizi AV. Il valore "edonico" associato ai servizi ferroviari AV è stato desunto da un recente studio condotto in Italia<sup>4</sup>, che fornisce un valore pari a 8.56 €/spostamento per gli spostamenti inferiori a 400 km e pari a 12.89 per spostamenti più lunghi, con riferimento agli spostamenti di turisti per motivi di vacanza. Tali valori, se rapportati al coefficiente del tempo di viaggio, corrisponderebbero a una riduzione del tempo percepito di spostamento pari a circa 50 e 75 minuti rispettivamente.

Ai fini del presente studio, si è adottato un valore "edonico" per gli spostamenti diretti AV pari a circa il 40% del valore stimato nello studio, introducendo inoltre un valore inferiore per spostamenti più corti di 200 km. Si è utilizzato il valore in termini di tempo, in quanto considerato più direttamente trasferibile alle diverse segmentazioni della domanda, a differenza del valore monetario, che necessariamente risente della differente disponibilità a pagare degli utenti. I valori adottati nel modello sono quindi riportati nella seguente tabella.

*Tabella 94 – Valore edonico dei servizi AV espresso in termini di riduzione del tempo percepito (min)*

Distanza di spostamento su ferro (km)	Valore (min)
0-200 km	-10
200-400 km	-20
> 400 km	-30

#### 7.1.2.4 Stima della domanda indotta

Come documentato da un'ampia letteratura, le reti ferroviaria AV sono in grado di raggiungere elevati livelli di domanda non solo acquisendo utenti che in alternativa avrebbero viaggiato su modalità differenti (aereo, auto, ferro tradizionale), ma anche inducendo gli utenti ad effettuare spostamenti che altrimenti non avrebbero compiuto, o avrebbero compiuto verso destinazioni alternative o con minore frequenza. Ad esempio, dal 2010 al 2017, la domanda indotta dai servizi TAV in Italia è stata di circa 17 milioni di passeggeri/anno, pari al 40% della domanda annua complessiva<sup>5</sup>. Fenomeni simili e di ampiezza paragonabile sono stati osservati in Francia e Spagna.

Ai fini della stima della domanda indotta dal progetto, nel presente studio si è utilizzata la seguente formulazione:

$$S_{od}^{m,prj} = S_{od}^{m,rif} \times \left( \frac{L_{od}^{m,prj}}{L_{od}^{m,rif}} \right)^{E^m}$$

dove:

- $S_{od}^{m,prj}$  numero di spostamenti tra le zone O e D per il motivo  $m$  nello scenario di progetto;
- $S_{od}^{m,rif}$  numero di spostamenti tra le zone O e D per il motivo  $m$  nello scenario di riferimento;

<sup>4</sup> *Hedonic value of high-speed rail services: Quantitative analysis of the students' domestic tourist attractiveness of the main Italian cities*. A. Carteni, L. Pariota, I. Henke, 2017

<sup>5</sup> *Perché TAV. Risultati, prospettive e rischi di un Progetto Paese*. A cura di E. Cascetta, 2019

$L_{od}^{m,prj}$	misura dell'accessibilità tra le zone O e D per il motivo $m$ , nello scenario di progetto, dato dal valore della variabile inclusiva del modello di ripartizione modale (a sua volta definito come la logsomma delle utilità di ciascuna modalità di trasporto);
$L_{od}^{m,rif}$	misura dell'accessibilità tra le zone O e D per il motivo $m$ , definito come sopra, nello scenario di riferimento;
$E^m$	Elasticità della domanda all'accessibilità multi-modale.

La domanda indotta così calcolata è quindi allocata per intero alla modalità ferroviaria, essendo l'unica la cui utilità varia (incrementandosi) tra scenario di riferimento e di progetto.

Tale formulazione, quindi, tiene conto del fatto che l'induzione di domanda dipende dal miglioramento complessivo dell'accessibilità multi-modale, e non solo dal miglioramento della connessione ferroviaria. Ai fini di definire il coefficiente di elasticità, si è fatto riferimento agli studi internazionali disponibili.

In assenza di valori univoci in letteratura, si è scelto di adottare valori di elasticità tipicamente riferiti alla modalità stradale, che tipicamente assorbe una quota prevalente degli spostamenti e che quindi costituisce una buona approssimazione dell'accessibilità multi-modale. Si è quindi adottata una elasticità pari ad 1.0, valore che nel Regno Unito è utilizzato quale riferimento per l'incremento della domanda in risposta alla riduzione dei tempi di viaggio su strada.

### **7.1.3 MODELLO DI DIVERSIONE PER LA DOMANDA LOCALE SUL CORRIDOIO TARANTO-POTENZA-BATTIPAGLIA / (NAPOLI)**

#### *7.1.3.1 Inquadramento generale*

Tenuto conto che l'unico servizio regionale ad utilizzare l'infrastruttura di progetto sarà il RV Napoli-Potenza-Taranto, è stato messo a punto un modello ad hoc per stimare il traffico locale acquisito da tale servizio ed i conseguenti benefici trasportistici generati. Tale modello, di tipo semplificato, è così strutturato:

- l'analisi della domanda si basa sui dati della matrice del pendolarismo ISTAT (a livello comunale) espansi alla totalità del traffico ferroviario attuale sulla base dei rilievi di frequentazione sui servizi regionali;
- i tassi di crescita per gli scenari futuri sono determinati dall'andamento dell'occupazione a livello regionale;
- la diversione modale è stimata trasferendo al corridoio di studio il modello di ripartizione calibrato sulla base delle indagini effettuate nel corso del recente studio RFI del traffico passeggeri regionale sulle direttrici Avezzano - Sulmona – Chieti – Pescara e Avezzano e Sulmona – L'Aquila.

Tenuto conto della natura del traffico analizzato, si è stimato che per questa componente la quota di domanda indotta dal progetto sia nulla.

#### *7.1.3.2 Modello di offerta*

La zonizzazione del corridoio Taranto-Potenza-Battipaglia/(Napoli) è stata definita su base comunale, identificando 91 zone lungo la linea ferroviaria, di cui 43 sono state incluse nel modello perché corrispondenti a fermate della linea Taranto-Napoli e 48 zone di cordone incluse unicamente nell'analisi statistica dei dati di pendolarismo, ma escluse dal modello.

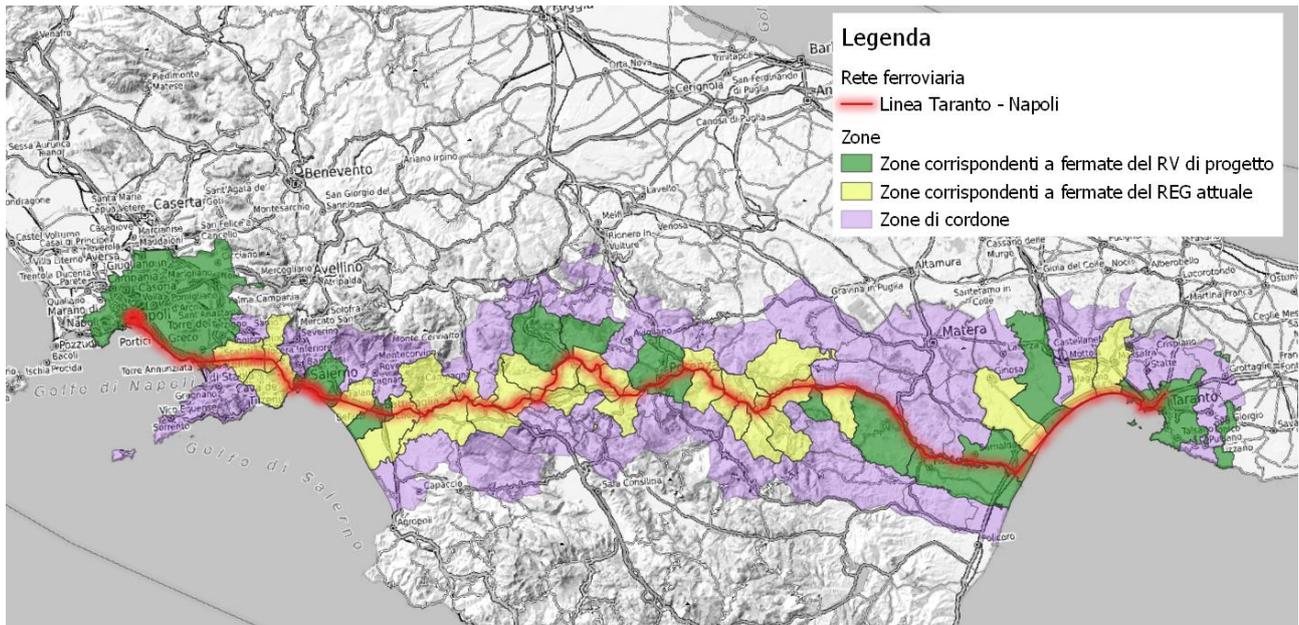


Figura 95 – Zonizzazione del corridoio Taranto-Napoli

Il modello di offerta comprende le modalità stradale (auto e gomma) e ferroviaria. I tempi di percorrenza su strada sono stati desunti da quelli forniti dal servizio di navigazione e mappatura web HERE WeGo.

Per i servizi ferroviari regionali, l'orario ed i tempi di percorrenza sono stati definiti sulla base del database del servizio programmato sulla rete ferroviaria italiana relativo all'anno 2018.

### 7.1.3.3 Modello di domanda

La matrice di domanda ferroviaria all'anno base è stata costruita adottando come punto di partenza la matrice degli spostamenti sistematici ed espandendola alla totalità degli spostamenti sulla base della differenza complessiva tra gli spostamenti pendolari che hanno usato la ferrovia ed il numero di passeggeri contati nei rilievi di frequentazione dei mezzi nel mese di Novembre 2018.

La matrice così ottenuta è stata corretta secondo una procedura alla massima verosimiglianza per ottenere una matrice coerente con i risultati dei rilievi di frequentazione, ottenendo così una matrice completa di tutti gli spostamenti ferroviari lungo il corridoio, distinti per tre scopi di viaggio (spostamenti sistematici per lavoro e studio e spostamenti occasionali).

Ai fini della stima della domanda acquisita dal nuovo servizio RV, si è innanzi tutto identificata la quota di domanda che sarà acquisita dai servizi regionali esistenti, sulla base delle O-D servite dalle diverse tipologie di servizio e dei tempi di percorrenza.

Successivamente, è stata calcolata la domanda acquisita dalla modalità stradale (auto e TPL) nello scenario di progetto, utilizzando la seguente formulazione:

$$S_{od,tr}^{m,prj} = S_{od,tr}^{m,rif} \times \left( \frac{T_{od,tr}^{m,prj}}{T_{od,tr}^{m,rif}} \right)^{E^m}$$

dove:

$S_{od}^{m,prj}$  numero di spostamenti in treno tra le zone O e D per il motivo  $m$  nello scenario di progetto

$S_{od}^{m,rif}$  numero di spostamenti in treno tra le zone O e D per il motivo  $m$  nello scenario di riferimento

$T_{od}^{m,prj}$	tempo di viaggio tra le zone O e D per il motivo $m$ , nello scenario di progetto.
$T_{od}^{m,rif}$	tempo di viaggio tra le zone O e D per il motivo $m$ , nello scenario di riferimento.
$E^m$	elasticità della domanda alla variazione di tempo di viaggio.

Al fine di determinare l'elasticità diretta della domanda ferroviaria al risparmio di tempo dovuto al progetto, si è scelto, anziché utilizzare valori di letteratura, di trasferire al corridoio di studio il modello di ripartizione calibrato sulla base delle indagini effettuate per lo studio del traffico passeggeri regionale sulle direttrici Avezzano - Sulmona - Chieti - Pescara e Avezzano e Sulmona - L'Aquila, per cui sono state effettuate nel 2021 circa 1'400 interviste di tipo RP ed SP per calibrare il modello di ripartizione modale.

Avendo a disposizione un modello di ripartizione modale calibrato, l'elasticità diretta della domanda ferroviaria alla variazione dei tempi di percorrenza su ferro è calcolata come:

$$E^m = (1 - P_{treno}^m) \cdot T \cdot \beta^m$$

dove:

$E^m$	elasticità diretta della domanda alla variazione di tempo di viaggio per il motivo $m$ nello scenario di progetto
$P_{treno}^m$	quota modale attuale modo ferroviario per il motivo $m$
$T$	tempo di viaggio per il motivo $m$
$\beta^m$	coefficiente del tempo di viaggio nella funzione di utilità per il motivo $m$

Al fine di ridurre la variabilità dei valori di elasticità, si è scelto di utilizzare una quota modale costante per tutte le O-D, pari alla quota ferroviaria media sul corridoio di studio, così come riportata nella tabella seguente. Per gli spostamenti occasionali si è assunta la stessa quota dello scopo lavoro.

*Tabella 95 – Distribuzione degli spostamenti sistematici per modo e per scopo lungo il corridoio Ta-Na*

Scopo	Treno	Bus	Auto
Lavoro	2,3%	7,7%	90,0%
Studio	7,3%	70,1%	22,6%

I coefficienti del tempo ( $\beta$ ) nella funzione di utilità sono stati desunti dai modelli calibrati per lo studio trasportistico della Roma-Pescara, che sono risultati pari a -0,0103 per gli spostamenti sistematici e -0,0127 per gli spostamenti non sistematici.

L'elasticità diretta della domanda ferroviaria alla variazione di tempo di viaggio per motivo ottenuta sulla base della formulazione e dei parametri sopra descritti è riportata nel seguente grafico. Per ragioni di prudenza nelle stime di domanda, si è assunto che l'elasticità fosse costante per spostamenti superiori alle 2 ore. I valori massimi di elasticità risultano pari a circa -1.2 (per spostamenti di due ore) per la parte sistematica, e pari a circa -1.4 per gli spostamenti occasionali.

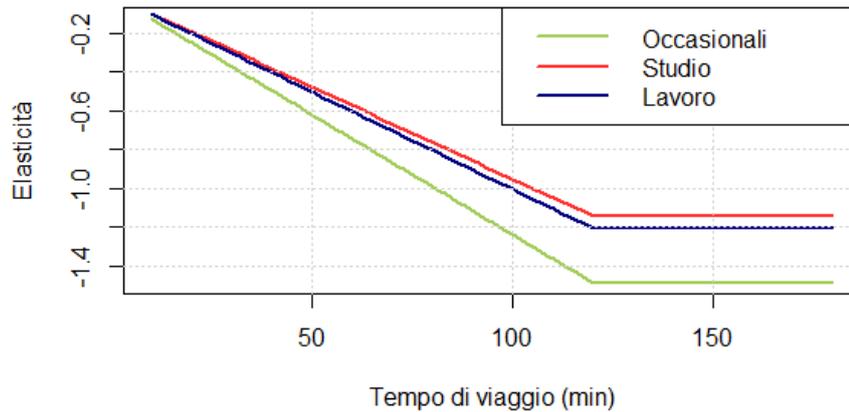


Figura 96 – Elasticità diretta della domanda alla variazione di tempo di viaggio per motivo

## 7.2 IL SISTEMA DI MODELLI DEL TRASPORTO MERCI

Il sistema integrato di modelli è stato implementato al fine di mappare su una rete multimodale sia i flussi nazionali che quelli internazionali.

Il sistema di modelli lavora a partire da alcuni input comuni, quali la zonizzazione, la rete intermodale, tabella dei servizi ferroviari. Vi sono però elementi distinti per il modello italiano e quello internazionale.

Un primo applicativo permette di elaborare, a partire da un'unica tabella dei servizi, i servizi ferroviari da codificare per il modello internazionale e quelli da codificare per il modello nazionale. Vi sono, quindi, due applicativi specifici per l'area di studio (Italia ed Europa) in cui si ha:

- il completamento della rete infrastrutturale,
- la creazione della rete logica,
- il calcolo dei costi di trasporto per le diverse modalità,
- la definizione della domanda,
- l'assegnazione della domanda alla rete logica per il trasporto ferroviario (tradizionale e combinato) ed alla rete infrastrutturale per il trasporto stradale,
- la mappatura dei flussi ferroviari sulla rete infrastrutturale e il calcolo degli indicatori.

Infine, i flussi per le tre modalità di trasporto, derivanti dal modello italiano e dal modello internazionale vengono visualizzati sulla stessa rete intermodale.

### 7.2.1 ZONIZZAZIONE DI RIFERIMENTO

La zonizzazione del sistema di modelli è stata definita sulla base delle zone statistiche NUTS3 dell'UE, che sono state ulteriormente aggregate, laddove ritenuto necessario, per ottimizzare il tempo di esecuzione del modello. In totale sono state definite 391 zone, come indicato di seguito.



Tipo	Numero
INTERNE	361
PORTI	27
ESTERNE	3
<b>TOTALE</b>	<b>391</b>

Figura 97 – Zonizzazione adottata

Il numero di zone in ciascuno dei Paesi con l'Italia e il numero di zone NUTS2 e NUTS3, è riportato nella tabella seguente.

Tabella 96 - Numero di zone che contraddistinguono i Paesi europei che confinano con l'Italia

Paese	Numero di zone	Numero di zone NUTS2	Numero di zone NUTS3
GERMANIA	68 (+6 ports)	38	402
AUSTRIA	35	9	35
SVIZZERA	15	7	26
ITALIA	103	21	110
FRANCIA	57	28	102
SLOVENIA	13	3	13

### 7.2.2 IL GRAFO MULTIMODALE DI BASE

La rete di base implementata nel modello, in coerenza con il livello di zonizzazione adottato, ricostruisce il sistema della viabilità stradale e ferroviaria esistente nell'area di studio, ottenuto dall'integrazione della:

- rete ferroviaria italiana gestita da RFI;
- rete ferroviaria estera, costruita sulla base del grafo europeo di ETISplus, aggiornato sulla base dei grafi nazionali forniti dai Gestori dell'Infrastruttura di Austria, Svizzera e Germania. Sono stati considerati i tracciati infrastrutturali instradati lungo i corridoi merci europei che interessano l'area di studio, integrati con rami di interconnessione tra le direttrici principali e tra queste e i terminali ferroviari.
- rete stradale globale, elaborata a partire da un grafo internazionale europeo di ETISplus, aggiornato sulla base delle informazioni disponibili nei documenti pubblicati dai concessionari autostradali europei.

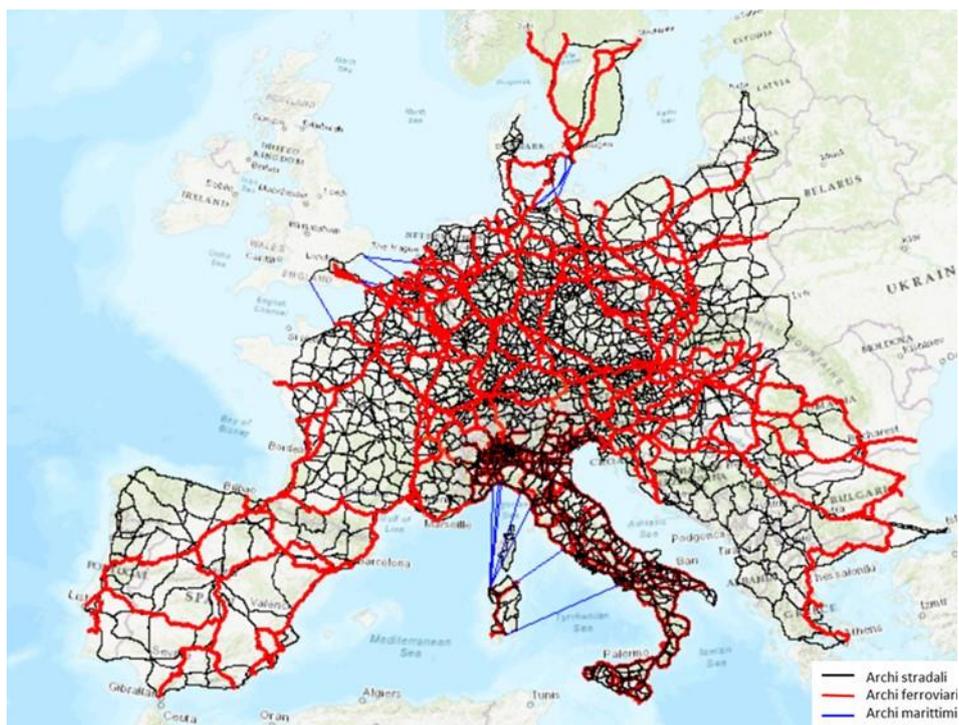


Figura 98 – La rete multimodale di base

Il grafo della rete infrastrutturale è costituito da nodi, classificati nelle seguenti tipologie: centroidi, terminali ferroviari merci (italiani e esteri), nodi ferroviari nazionali, nodi stradali nazionali, valichi e porti, nodi stradali esteri e nodi ferroviari esteri.

Per quanto riguarda gli archi, si identificano archi fisici e archi fittizi. Tra gli archi fisici implementati nella rete multimodale di base vi sono gli archi stradali (italiani ed esteri) suddivisi per tipologie, gli archi ferroviari (italiani ed esteri) e gli archi marittimi. Invece, come archi fittizi sono stati generati gli archi connettori (italiani e esteri) che permettono l'accesso/egresso ai terminali merci e gli archi intermodali di trasferimento (collegamenti strada-ferro, porto-ferro, porto-strada).

I connettori permettono la connessione della rete con i centroidi di zona, che costituiscono i punti terminali (origini e destinazioni) degli spostamenti e sono differenziati tra estero ed Italia.

I connettori sono di tipologie diverse a seconda che connettano i porti, i terminali ferroviari o i nodi della rete stradale.

Gli archi intermodali, invece, permettono il trasbordo tra le varie modalità di trasporto. Le connessioni intermodali tra strada e ferrovia sono state implementate in corrispondenza dei terminali ferroviari in cui sono attivi servizi di trasporto merci combinato. Inoltre, sono state costruite le connessioni intermodali con i porti, suddivise a seconda della modalità di trasporto con cui è possibile accedere al terminale portuale (via strada o via ferro).

Nel modello di offerta i porti sono stati descritti attraverso i seguenti elementi:

- un nodo rappresentante il terminale portuale;
- un nodo centroide e relativo arco connettore che rappresenta il traffico proveniente e generato dal porto verso l'estero;
- archi marittimi che rappresentano i collegamenti con le maggiori isole italiane (Sardegna e Sicilia) e con l'Inghilterra, la Danimarca e la Svezia;
- arco/archi di collegamento tra il porto e un terminale ferroviario dove è attivo un servizio tradizionale e/o combinato;

- arco di collegamento tra il porto e un nodo dell'infrastruttura stradale.

I terminali ferroviari, infine, sono stati descritti attraverso i seguenti elementi:

- un nodo rappresentante il terminale;
- arco connettore se il terminale prevede servizi di trasporto ferroviario tradizionale;
- eventualmente un arco intermodale tra il terminale ferroviario e un nodo dell'infrastruttura stradale se il terminale prevede servizi di trasporto ferroviario combinato.

### **7.2.3 COSTRUZIONE DEL MODELLO DI OFFERTA MULTIMODALE MERCI IN AMBITO NAZIONALE**

#### *7.2.3.1 Codifica degli itinerari dei servizi ferroviari*

I servizi ferroviari sono stati suddivisi per tipologia di traffico in tradizionale e combinato, mentre i restanti treni di servizio (operativi) o non classificati sono stati esclusi dalla selezione.

Sono stati inoltre esclusi i servizi ferroviari classificabili come RoLa (autostrada viaggiante), la cui tipologia è trattata come una variabile esogena nel modello, sulla base delle informazioni disponibili.

Gli itinerari dei servizi ferroviari italiani sono stati codificati implementando informazioni riferite ai percorsi in possesso di RFI e relativa alla rete nazionale.

Per la parte italiana, per ogni servizio, è stato conservato l'itinerario (o gli itinerari, con le corrispondenti percentuali di suddivisione per ogni arco, nel caso fossero più di uno) individuato/i dalla tabella dei percorsi in possesso, estendendolo/i ove necessario fino al punto estremo di confine.

Per quanto riguarda i percorsi dei servizi merci futuri è stato individuato un unico itinerario per ogni servizio attraverso l'esecuzione di un algoritmo di ricerca del percorso di minimo costo sulla rete infrastrutturale ferroviaria italiana, basato sulla distanza.

Le informazioni contenute nella tabella dei percorsi contengono per ogni record (arco) i codici del terminale di origine e di destinazione, le relative denominazioni, il nodo iniziale e finale dell'arco e, per il traffico tradizionale e combinato, i rispettivi valori percentuali di suddivisione dei percorsi per uno stesso servizio, nel caso vi fosse più di un itinerario.

I tempi di viaggio con il mezzo treno per la parte italiana sono dai in possesso di RFI.

#### *7.2.3.2 Modelli di costo*

A fini espositivi, si considerano i seguenti elementi / ipotesi che costituiscono il modello di costo:

- ipotesi relative al carico medio per ciascun tipo di veicolo/treno, che consente di rapportare i costi ad un valore unitario per tonnellata comparabile tra i diversi modi di trasporto;
- formulazione e parametri relativi alla stima dei tempi e costi monetari di trasporto, distinti tra: costi relativi alla percorrenza delle tratte stradali e ferroviarie e costi relativi alle operazioni di carico/scarico ai terminal. Per la stima dei costi di trasporto, nella nota si distingue se si tratta di componenti variabili con la distanza ovvero con il tempo di trasporto;
- valori del tempo, utilizzati per convertire in valori monetari il tempo complessivo impiegato nello spostamento *door-to-door*.

A partire dalle ipotesi descritte, i costi generalizzati complessivi utilizzati nel modello vengono combinati, sommando le componenti rilevanti per ciascuna modalità di trasporto e relative alle singole fasi della catena logistica. Per il trasporto combinato, in particolare, sono sommati i costi relativi alle tratte ferroviarie principali.

### Caratteristiche tipiche dei treni e dei veicoli stradali

Al fine di poter stimare i costi associati alle diverse modalità di trasporto, sono stati definiti dei veicoli “tipici” di riferimento per le diverse modalità di trasporto.

La tabella seguente sintetizza la composizione (locomotore e numero di vagoni) ed i valori di lunghezza, massa e carico associati ai treni merci di tipo tradizionale ed ai treni adibiti al trasporto combinato.

*Tabella 97 - Composizione e parametri dei treni-tipo per la stima del costo del trasporto ferroviario*

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	TIPOLOGIA DI TRASPORTO	
		BLOCCO TRADIZIONALE	INTERMODALE
NUMERO LOCOMOTORI	-	1	1
NUMERO CARRI	-	14	18
LUNGHEZZA TOTALE TRENO	m	496	632
MASSA TOTALE	t	1.345	1.255
CARICO NETTO	t	500	600

Si precisa che tutte le componenti del costo generalizzato utilizzate nei modelli sono riferite a una quantità unitaria di merce trasportata, così che il costo generalizzato sia espresso in € per tonnellata, in modo da essere comparabili tra diversi modi di trasporto.

Per il trasporto su strada, il valore di carico medio di riferimento è pari a 16 t/veicolo.

### Costi e tempi di tratta - Trasporto ferroviario

I tempi di viaggio associati al trasporto ferroviario corrispondono ai tempi medi di percorrenza dei vari servizi, che rappresentano un input del modello.

Per il trasporto ferroviario sono stati considerati i seguenti costi di trasporto associati alle tratte:

- costo unitario a servizio (legato al personale impegnato nelle operazioni di preparazione e terminalizzazione del treno);
- costi operativi orari, che comprendono il costo del personale di manovra, il costo di ammortamento, assicurazione e manutenzione (ovvero leasing) del materiale rotabile ed i costi di struttura;
- costi operativi chilometrici, che comprendono il pedaggio ed i costi dell'energia di trazione.

I valori ottenuti ed il dettaglio della loro composizione sono illustrati sinteticamente nella tabella seguente.

*Tabella 98 - Costi del trasporto ferroviario (€/veicolo-km)*

ELEMENTO DI COSTO	UNITA' DI MISURA	TIPOLOGIA DI TRASPORTO	
		BLOCCO TRADIZIONALE	INTERMODALE
Costo operativo fisso totale	€/treno	1296	1296
Costi operativi orari totali	€/treno-h	540	525
Costi operativi chilometrici totali	€/treno-km	Valori nazionali	

I costi relativi a pedaggi per l'infrastruttura ferroviaria e per l'energia di trazione sono stati stimati su base nazionale. Il valore relativo all'Italia è riportato nella tabella seguente.

Tabella 99 - Costo unitario da pedaggi e energia di trazione

Rete nazionale	Pedaggio unitario (€/treno*km)	Fonte
Italia	3.0 €/treno-km	Fonte RFI e confermato da costo traccia indicativa su corridoio RFC SCan-Med

### **Costi e tempi di tratta - Trasporto stradale**

I tempi di percorrenza delle tratte stradali sono calcolati in funzione delle velocità medie di percorrenza definite in funzione della tipologia di arco, che non dipendono dal grado di congestione della rete ma sono fisse. Sono inoltre considerati i periodi di riposo e le pause che a norma di legge devono essere rispettate, che vengono aggiunti ai tempi di percorrenza degli archi:

- dopo 4.5 ore di viaggio è necessario rispettare 45 minuti di riposo;
- dopo 9 ore di viaggio (frazionate in due porzioni da 4.5 ore con 45 minuti di pausa) è necessario rispettare 11 ore di riposo.

Per il trasporto stradale, i costi unitari di trasporto considerati nel modello sono definiti sulla base delle informazioni riportate nella tabella seguente, che includono due componenti principali:

- costi operativi orari, che comprendono il costo del personale di guida, il costo di ammortamento, assicurazione del camion ed i costi di struttura;
- costi operativi chilometrici, che comprendono i costi di manutenzione e di carburante.

Tabella 100 - Costi del trasporto stradale (€/veicolo-km e €/veicolo-h)

ELEMENTO DI COSTO	UNITA' DI MISURA	VALORE
Costi operativi orari totali	€/veicolo-h	49.9
Costi operativi chilometrici totali	€/veicolo-km	0.41

Alle voci di costo riportate in tabella si aggiungono i costi monetari associati ai pedaggi autostradali e ai trafori, i cui valori sono stati determinati in funzione delle tariffe in vigore nell'anno 2016.

### **Costi e tempi delle operazioni di terminalizzazione - Trasporto ferroviario**

Per il trasporto su ferro, tempi e costi per le operazioni di terminalizzazione sono associati a tutti i terminali ferroviari e ai porti marittimi per le operazioni di carico e scarico; inoltre ai terminali "hub" per il trasporto combinato è associato un tempo per le operazioni di trasferimento del carico tra treni (carico, scarico ed immagazzinamento temporaneo). I valori sono calcolati in base a prezzi unitari e tenendo conto delle caratteristiche e degli indici prestazionali dei vari terminali e porti.

Per quanto riguarda i costi di terminalizzazione:

- per il trasporto combinato, il prezzo base riportato ad unità di peso, ipotizzando un carico medio di 20 tonn per UTI, è assunto pari a 1.6 €/tonn ed è comprensivo di 2 giorni di franchigia. Ai fini delle analisi modellistiche si accetterà l'ipotesi che i giorni di sosta nel terminale non supereranno quelli compresi nella franchigia su indicata;
- il costo unitario di accesso/egresso e carico/scarico associato al trasporto ferroviario tradizionale viene posto pari a 2.08 €/tonn.

Per quanto riguarda i perditempo associati alle operazioni di terminalizzazione:

- per il trasporto combinato, si sono assunti perditempo ai terminal pari a  $T_c = 6$  h per terminali ad alta capacità (oltre i 200.000 tiri gru/anno);  $T_c = 7$  h per terminali di media capacità (da 30.000 a 200.000 tiri gru/anno);  $T_c = 8$  h per piccole strutture (fino a 30.000 tiri gru/anno);
- per il trasporto tradizionale, si è assunto un perditempo pari mediamente a  $T_t = 18$  h per nodi di media capacità, con una variabilità di  $\pm 2$  h in base alle prestazioni del terminale stesso

Per quanto riguarda le operazioni di movimentazione della merce ai terminal portuali, sono stati assunti valori analoghi a quelli utilizzati per i terminali ferroviari interni, descritti precedentemente (non si considerano quindi costi aggiuntivi per la parte marittima della movimentazione).

### **Costi e tempi delle operazioni di terminalizzazione - Trasporto stradale**

Per il trasporto stradale sono stati considerati tempi e costi di terminalizzazione esclusivamente per le operazioni di carico e scarico, con costi e parametri unitari (in h/t e €/h) equivalenti alla media dei rispettivi valori associati al trasporto ferroviario tradizionale e combinato.

### **Costi percepiti: valori del tempo della merce e penalità di trasbordo**

Nella formulazione del costo generalizzato, viene considerato un elemento legato al costo del tempo perso nel trasporto dal punto di vista dell'utente finale, e riferito pertanto in prima analisi al costo di immobilizzazione della merce durante il trasporto. Valori indicativi del tempo per tipologia di merce sono riportati nella tabella seguente; essi sono desunti sulla base di valori riportati in letteratura.

*Tabella 101 - Costi del trasporto stradale (€/t\*h)*

<b>Tipologia di merce</b>	<b>Valore del tempo (€/t*h)</b>
<b>Merci ad alto valore aggiunto</b> <b>valore indicativo:</b> > 35 000 €/t <b>esempi:</b> prodotti finiti dell'industria manifatturiera, merci deperibili	0.60
<b>Merci comuni</b> <b>valore indicativo:</b> tra 6 000 e 35 000 €/t <b>esempi:</b> bei comuni, semilavorati e prodotti intermedi dell'industria	0.20
<b>Merci a basso valore aggiunto</b> <b>Valore indicativo:</b> < 6 000 €/t <b>esempi:</b> bulk, aggregati...	0.01

Il valore del tempo per la merce trasportata mediante il trasporto ferroviario combinato e stradale è stato posto pari a 0.60 mentre quello per la merce trasportata mediante la modalità ferroviaria tradizionale è stato posto pari a 0.01.

Sono state applicate inoltre delle penalità per ogni trasbordo, con valore unitario calibrato durante lo sviluppo del modello di assegnazione e che saranno oggetto di ulteriori approfondimenti.

### **Politiche di incentivazione del traffico ferroviario**

Politiche di incentivazione tariffaria del trasporto combinato sono state implementate in Italia (Ferrobonus) per quanto riguarda il trasporto attraverso le Alpi. I dettagli sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 102 - Sovvenzioni unitarie al trasporto ferroviario combinato

Rete nazionale	Sovvenzioni unitarie (€/treno*km)	Fonte
Italia	1.0 €/treno*km	Valore medio del contributo da pubblicazione relativa all'analisi dei flussi transalpini (EC, UFT Svizzera)

## 7.2.4 COSTRUZIONE DEL SISTEMA DI MODELLI DI DOMANDA MERCI IN AMBITO NAZIONALE

### 7.2.4.1 Elaborazioni statistiche della domanda ferroviaria all'anno base

Di seguito si riassumono le principali elaborazioni eseguite per la stima della matrice di domanda nazionale stradale e ferroviaria al 2016 (anno base delle analisi).

A tal fine, sono state esaminate le seguenti fonti:

- **matrici di domanda “rilevata” inter-provinciali incluse nel modello esistente** (distinte per modo di trasporto), rispetto alle quali era stata effettuata la calibrazione dei modelli di domanda all'anno 2014. Dalla documentazione originaria del modello, è stato possibile desumere che la matrice ferroviaria fosse stimata essenzialmente a partire dall'offerta ferroviaria.
- **matrici di domanda “portuale”**, stimate da RFI sulla base di dati raccolti presso le Autorità Portuali del Nord Tirreno, riferite all'anno 2014;
- **matrici nazionali** stimate sulla base di dati ISTAT ed EUROSTAT, oltre che ai dati ottenuti da RFI nell'ambito del presente studio, adottando una metodologia già consolidata nell'ambito di un progetto interno che, anche in questo caso, si basa sull'elaborazione dei dati relativi al circolato, oltre ai dati in possesso riferiti al trasportato;
- **matrici stimate sulla base del modello di domanda attualmente esistente, ed aggiornato** con i dati di input relativi al 2016.

Sulla base di tale valutazione, la matrice stradale stimata nell'ambito del modello esistente (datata 2014) è stata adottata come matrice base, aggiornandola al 2016 su base parametrica.

Per quanto riguarda le matrici ferroviarie, invece, l'analisi sulle precedenti fonti ne ha evidenziato i limiti, nonché la parziale corrispondenze tra queste e il programma dei servizi codificato nel modello per l'anno base 2016. Per tali ragioni, è stata messa a punto una procedura che, a partire dalle matrici prodotte dal modello esistente, consenta di stimare le matrici ferroviarie all'anno base 2016 (ferro tradizionale e combinato) tenendo conto dei servizi circolati.

A tal fine è stata elaborata una matrice nazionale di partenza così costruita:

- matrice tra coppie di zone “territoriali” (province) ottenuta dal modello a 4 stadi pre-esistente, ma con input aggiornati al 2016 (tabella dei servizi, numero di terminal e porti per zona, PIL per zona, popolazione per zona);
- matrice portuale (strada e ferro) da porti Liguri come da studio 2014, riportata alla nuova zonizzazione;
- matrice portuale (strada e ferro) da altri porti stimata a partire da dati di Autorità Portuali e studi pubblicati e distribuita con modello di distribuzione pre-esistente.

Una volta effettuata la prima costruzione della matrice, sono state effettuate le elaborazioni descritte nei paragrafi successivi.

#### 7.2.4.2 *Modello di domanda nazionale*

Il citato modello di domanda già in possesso di RFI, si compone di un sistema di modelli a 3 stadi, costituito dalle seguenti dimensioni di scelta:

- scelta di effettuare lo spostamento/viaggio, replicata con il modello di generazione;
- scelta della zona di destinazione, replicata con il modello di distribuzione;
- scelta della modalità di trasporto, replicata con il modello di modal split;

Dall'applicazione delle prime 2 fasi del modello a 4 stadi, è possibile stimare la matrice O/D rappresentativa della totalità degli spostamenti di merce che interessa la rete di trasporto analizzata, in riferimento ad un orizzonte temporale prefissato. Applicando a tale matrice il modello di *modal split*, verrà stimata la ripartizione della domanda sulle diverse modalità di trasporto disponibili.

La parte portuale non è modellizzata, ma aggiunta da stima esogena, come descritto in precedenza.

Di seguito si riportano le formulazioni matematiche dei tre modelli costruiti e calibrati nell'ambito di uno studio precedente.

#### ***Modello di generazione***

Il modello di generazione fornisce la quantità di merce movimentata a partire da ciascuna zona di traffico in cui è stato ripartito il territorio afferente all'area di studio e quello esterno ad essa. La generazione di merce è stata modellata mediante modelli regressivi. Le variabili esplicative inserite nel modello sono diverse a seconda che la zona di origine considerata sia nazionale o estera.

La quantità di merce generata dalle zone italiane è stata modellata applicando una regressione sul PIL della zona stessa, secondo l'espressione:

$$D(o) = \alpha * PIL(o)$$

dove:

- $D(o)$  è la quantità di merce generata nella zona "o", espressa in tonnellate;
- $PIL(o)$  è il PIL della zona "o", espresso in €.

La regressione è stata applicata su 3 fasce distinte del rapporto "Merco generata su PIL", differenziando la modellazione per zone con tasso di generazione:

- basso: Zone con rapporto attuale "Merco generata su PIL"  $\leq 0,75$  [tonn/€]
- medio: Zone con rapporto attuale  $0,75 < \text{"Merco generata su PIL"} \leq 1,50$  [tonn/€]
- alto: Zone con rapporto attuale "Merco generata su PIL"  $> 1,50$  [tonn/€]

Per le zone risultate ricadere in ciascuna fascia si rappresentano di seguito i risultati delle calibrazioni:

- fascia bassa:  $\alpha = 0,5206$
- fascia intermedia:  $\alpha = 1,1601$
- fascia alta:  $\alpha = 1,8441$

### **Modello di distribuzione**

Per il modello di distribuzione, implementato per stimare la ripartizione della merce generata, risultante dalla dimensione di scelta precedente, fra le diverse destinazioni disponibili, è stata scelta la forma funzionale del Logit Multinomiale, semplicemente vincolato alle emissioni.

La distribuzione della merce generata in Italia rispetto alla zonizzazione del territorio nazionale, effettuata ai fini del presente studio, è stata modellata in riferimento alla seguente espressione dell'utilità sistematica (immutata rispetto al modello ereditato):

$$V(D|O) = \beta_{Dist} * \ln([Dist]) + \beta_{PIL} * \ln(PILproCAPITE[D]) + \beta_{POP} * \ln(POP[D])$$

dove:

- Dist[OD] è la distanza stradale fra la zona origine O e la zona destinazione D, espressa in km
- PILproCAPITE[D] è il PIL pro capite della zona di destinazione D, calcolato rapportando il PIL espresso in migliaia di € alla popolazione espressa in migliaia di abitanti
- POP[D] è la popolazione della zona destinazione D, espressa in migliaia di abitanti

### **Modello di ripartizione modale**

Il modello di scelta modale è stato calibrato in riferimento alle tre alternative disponibili: strada, ferro tradizionale e ferro combinato. I modelli di scelta modale calibrati nell'ambito dello studio sono entrambi di tipo Logit Multinomiale. Le variabili esplicative inserite nella funzione di utilità sistematica sono rappresentative di aliquote della funzione del costo generalizzato e, per le modalità ferroviarie, anche dell'incidenza della tratta su strada rispetto alla distanza complessiva, nonché della presenza di porti e interporti nelle zone di origine e di destinazione degli spostamenti. La formulazione che ha fornito maggiore significatività statistica comprende un'unica variabile di costo, corrispondente al costo totale generalizzato a tonnellata, valutato distintamente per ciascuna modalità alternative. La modellazione della scelta modale in ambito nazionale è stata effettuata essenzialmente in funzione di quattro parametri:

- il costo totale generalizzato di viaggio a tonnellata sulla relazione O-D considerata, distinto per modalità di trasporto, trasformato secondo il suo logaritmo naturale;
- per le modalità ferroviarie, l'incidenza della tratta stradale rispetto alla distanza complessivamente coperta, utilizzata come variabile *proxy* della reale disponibilità della modalità;
- il numero di porti e interporti complessivamente presenti nelle zone di origine e destinazione;
- la localizzazione della zona di origine, se a sud o meno.

Ciò premesso, le funzioni dell'utilità sistematica associate alle alternative modali disponibili sono espresse come segue:

$$V_{Strada}(m|OD) = \beta_{Cost\_Strada} * \ln(C_{TOT\_Strada}) + \beta_{O\_Sud} * Ori_{SUD} + \beta_{Strada} * 1$$

$$V_{FerroTRAD}(m|OD) = \beta_{Cost_{TT}} * \ln(C_{TOT_{TT}}) + \beta_{TT_{rapDIST}} * TT_{DSTRsuDFERTot} + \beta_{PP_{TT}} * PP_{TOT} + \beta_{TT}$$

$$V_{FerroCOMB}(m|OD) = \beta_{Cost_{TC}} * \ln(C_{TOT_{TC}}) + \beta_{TC_{rapDIST}} * TC_{DSTRsuDFERTot} + \beta_{PP_{TC}} * PP_{TOT} + \beta_{TC}$$

dove:

- $C_{TOT\_Strada}$  è il costo totale generalizzato a tonnellata dell'alternativa stradale [€/tonn], ottenuto come

$$C_{TOT\_Strada} = C\_DISTStrada + C\_TEMPStrada + C\_PEDStrada + C\_TPORStrada + C\_CPORStrada$$

con:

- $C\_DISTStrada$  è il costo monetario a tonnellata calcolato in base alla distanza percorsa [€/tonn]

- $C\_TEMPStrada$  è il costo del tempo di viaggio a tonnellata [€/tonn]
  - $C\_PEDStrada$  è il costo del pedaggio a tonnellata [€/tonn]
  - $C\_TPORStrada$  è il costo del tempo ai terminali portuali a tonnellata [€/tonn]
  - $C\_CPORStrada$  è il costo monetario ai terminali portuali a tonnellata [€/tonn]
- $C_{TOT\_TT}$  è il costo totale generalizzato a tonnellata dell'alternativa "Ferro Tradizionale" [€/tonn], ottenuto come

$$C_{TOT\_TT} = C\_DFERTT + C\_DSTRTT + C\_TFERTT + C\_TSTRTT + C\_TTERTT + C\_CTERTT + C\_TGATTT + PEDSTRTT$$

con:

- $C\_DFERTT$  è il costo della distanza percorsa su ferrovia [€/tonn]
  - $C\_DSTRTT$  è il costo della distanza percorsa su strada (primo e ultimo miglio) [€/tonn]
  - $C\_TFERTT$  è il costo del tempo di percorrenza su ferrovia [€/tonn]
  - $C\_TSTRTT$  è il costo del tempo di percorrenza su strada (primo e ultimo miglio) [€/tonn]
  - $C\_TTERTT$  è il costo del tempo ai terminali iniziali e finali [€/tonn]
  - $C\_CTERTT$  è il costo monetario ai terminali iniziali e finali [€/tonn]
  - $C\_TGATTT$  è il costo del tempo ai terminali hub/gateway [€/tonn]
  - $PEDSTRTT$  è il costo del pedaggio su strada (primo e ultimo miglio) [€/tonn]
- $TT\_DSTRsuDFERTot$  è il rapporto fra la distanza su strada e la distanza complessivamente coperta fra O e D con la modalità di trasporto "Ferro Tradizionale"
  - $PP\_TOT$  è il numero totale di porti e interporti presenti nelle zone di origine e destinazione
  - $C_{TOT\_TC}$  è il costo totale generalizzato a tonnellata dell'alternativa "Ferro Combinato" [€/tonn], ottenuto come

$$C_{TOT\_TC} = C\_DFERTC + C\_DSTRTC + C\_TFERTC + C\_TSTRTC + C\_TTERTC + C\_CTERTC + C\_TGATTC + PEDSTRTC$$

con significato delle variabili analogo a quello riportato per la modalità "Ferro Tradizionale";

- $TC\_DSTRsuDFERTot$  è il rapporto fra la distanza su strada e la distanza complessivamente coperta fra O e D con la modalità di trasporto "Ferro Combinato".

#### 7.2.4.3 *Matrice ferroviaria all'anno base stimata sulla base dei servizi*

##### **Descrizione**

Il modello di domanda (modello di generazione, modello di distribuzione e di ripartizione modale) descritto in dettaglio nei paragrafi precedenti produce la matrice nazionale di partenza ottenuta dai dati di input aggiornati al 2016 (nuova zonizzazione, numero terminal e porti per zona, PIL per zona e popolazione per zona). I dati di PIL e popolazione per le province italiane sono ottenuti dalle statistiche ISTAT. Tale matrice è stata integrata con la domanda originata e attratta dai centroidi portuali, i cui totali sono riportati nelle due tabelle successive:

- matrice portuale della domanda trasportata su strada e su ferrovia da/per i porti Liguri come da studio 2014, riportata sulla nuova zonizzazione;
- matrice portuale della domanda trasportata su strada e su ferrovia da/per altri porti (Livorno, Ravenna, Venezia, Trieste) stimata a partire da dati marittimi delle Autorità Portuali e da studi (dati pubblici) e distribuita con modello di distribuzione pre-esistente.

Tabella 103 – Domanda relativa ai centroidi portuali Liguri

Porto	Tonnellate - 2016			
	MODO	GENERATA	ATTRATTA	TOTALE
Centroide portuale di Savona	Ferro Trad	116,441	12,871	129,312
	Ferro Comb	1,812	1,644	3,456
	Strada	2,425,888	2,402,615	4,828,503
	Totale	2,544,141	2,417,130	4,961,271
Centroide portuale di Genova Sampierdarena	Ferro Trad	69,906	158,435	228,341
	Ferro Comb	370,697	560,378	931,075
	Strada	3,787,729	3,600,350	7,388,079
	Totale	4,228,332	4,319,163	8,547,495
Centroide portuale di Genova Voltri	Ferro Trad	-		
	Ferro Comb	948,912	1,197,074	2,145,986
	Strada	5,924,397	5,505,691	11,430,088
	Totale	6,873,309	6,702,765	13,576,074
Centroide portuale di La Spezia	Ferro Trad	30,323	4,431	34,754
	Ferro Comb	1,872,042	2,245,739	4,117,781
	Strada	3,118,787	3,795,792	6,914,579
	Totale	5,021,152	6,045,962	11,067,114

Tabella 104 – Domanda relativa ai centroidi portuali aggiunti

Porto	Tonnellate - 2016			
	MODO	GENERATA	ATTRATTA	TOTALE
Centroide portuale di Livorno	Ferro Trad	237,303	47,082	284,386
	Ferro Comb	755,350	784,914	1,540,265
	Strada	12,123,051	10,505,334	22,628,385
	Totale	13,115,705	11,337,330	24,453,035
Centroide portuale di Ravenna	Ferro Trad	2,869,296	279,846	3,149,142
	Ferro Comb	78,388	140,560	218,948
	Strada	19,145,730	3,448,944	22,594,674
	Totale	22,093,414	3,869,350	25,962,764
Centroide portuale di Venezia	Ferro Trad	1,821,643	87,384	1,909,027
	Ferro Comb	232,449	381,635	614,084
	Strada	9,619,394	4,069,576	13,688,970
	Totale	11,673,486	4,538,595	16,212,081
Centroide portuale di Trieste	Ferro Trad	752,943	174,490	927,433
	Ferro Comb	1,291,874	1,465,928	2,757,802
	Strada	6,843,750	5,951,867	12,795,617
	Totale	8,888,567	7,592,285	16,480,852

Successivamente, la procedura di stima è implementata in SW CUBE separatamente per modalità ferroviaria tradizionale e combinata. Come riportato nella figura sottostante, la matrice di partenza nazionale è stata aggiornata con procedura alla massima verosimiglianza, utilizzando quali target:

- totali di zona;
- carico per servizio (bidirezionale, per non perdere l'asimmetria della matrice di partenza).

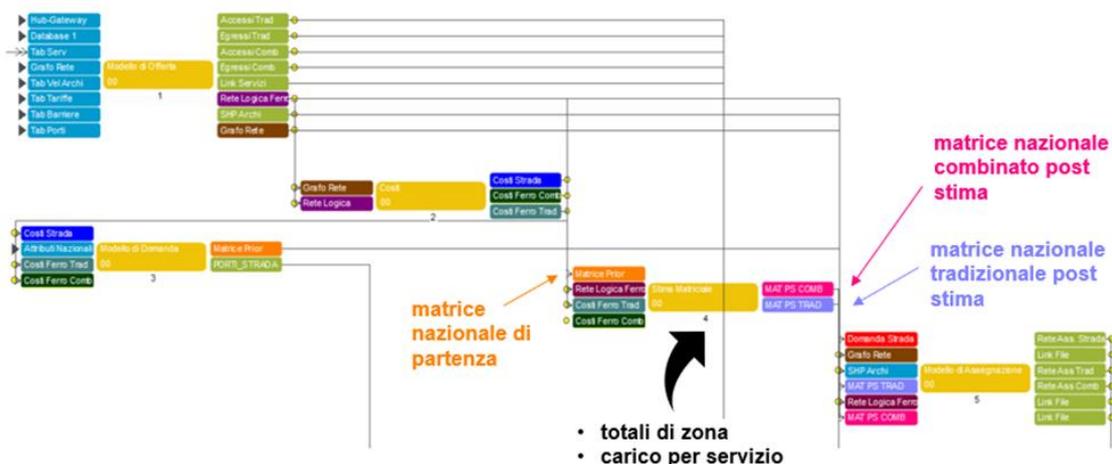


Figura 99 – Procedura di stima matriciale

Per definire i carichi medi sui servizi sono state eseguite delle elaborazioni a partire dalla tabella dei servizi ferroviari. Il trasportato in termini di tonnellate per servizio è stato stimato sulla base del carico medio ipotizzato pari a 700 tonnellate per treno combinato e pari a 500 tonnellate per treno tradizionale.

Per i servizi ferroviari italiani che sono originati o diretti a terminal che hanno funzione di *hub*, è stata considerata solamente una quota della domanda trasportata, ipotizzando quindi di trascurare quei servizi *feeder* nazionali che trasportano la domanda di import/export.

I valori ottenuti sono stati validati con i dati dell'ISTAT in modo da garantire robustezza ai conteggi utilizzati in fase di stima matriciale per aggiornare la matrice prodotta dal modello di domanda.

Tabella 105 – Treni e carico medio

Tipologia	Treni Codificati 2016			Carico Medio	
	COMB	TRAD	TOT	COMB	TRAD
Nazionale	26,360	25,918	52,278	700	550
Internazione bidirezionale	55,797	36,297	92,094	700	550
Transito	423	53	476	700	550
Totale	82,580	62,268	144,848	-	-

Tabella 106 – Tonnellate (2016)

Tipologia	ISTAT 2016	2016 da carico medio		
		COMB	TRAD	TOT
Nazionale	33,200,661	18,452,000	14,254,900	32,706,900
Internazione bidirez.	59,748,246	39,816,977	19,963,350	59,780,327
Transito	0	296,100	29,150	325,250
Totale	92,948,907	58,565,077	34,247,400	92,812,477

Inoltre, sono state stimate le distanze complessive percorse (tonellate-km) dalla merce tramite la lunghezza dei servizi del circolato. Come evidenzia la tabella successiva l'indicatore è in linea con il dato ISTAT.

Tabella 107 – Tonnellate-km (2016)

Tipologia	ISTAT 2016	2016		
		COMB	TRAD	TOT
Nazionale	11,326,953	4,282,579	6,704,928	10,987,507
Internazione bidirez.	11,385,387	5,826,491	4,359,972	10,186,463
Transito	-	52,123	16,706	68,830
Totale	22,712,340	10,161,193	11,081,607	21,242,800

#### Validazione stima matrice ferroviaria nazionale

Di seguito sono riportati i risultati dalla validazione che offrono una misura del grado di accostamento del modello al fenomeno reale descritto mediante i dati statistici ISTAT ed EUROSTAT.

Nella tabella seguente, si evidenzia che il valore stimato dal modello è al netto della domanda di import/export che è trasportata sui servizi feeder nazionali. Si assume che questa sia invece inclusa nelle altre fonti.

Tabella 108 – Merce trasportata su ferrovia – Tonnellate (2016)

FONTE	FERRO TRAD	FERRO COMB	FERRO TOT
MODELLO - POST STIMA	14,570,624	13,445,951	28,016,574
ISTAT	-	-	33,200,661
EUROSTAT (2005)	-	-	31,182,863

Tabella 109 – Merce trasportata su ferrovia - Tonnellate – km (2016)

FONTE	FERRO TRAD	FERRO COMB	FERRO TOT
MODELLO - POST STIMA	4,656,949,692	4,440,379,738	9,097,329,430
ISTAT	-	-	11,326,953,000

Tabella 110 – Percorrenze medie (2016)

FONTE	FERRO TRAD	FERRO COMB	FERRO TOT
MODELLO - POST STIMA	320	330	325
ISTAT	-	-	341

Per offrire un riscontro complessivo sulla capacità riproduttiva del modello di stima della domanda ferroviari nazionale, nelle figure seguenti, si riporta il livello di accostamento complessivo fra dati stimati da modello e dati rilevati, così come risultano dalla matrice EUROSTAT 2005. Si evidenzia che, per effettuare dei confronti a livello di O-D, l'unica matrice di trasporto ferroviario disponibile è quella regionale relativa al trasportato (terminal-terminal) pubblicata da EUROSTAT nel 2005. La matrice ferroviaria stimata replica in maniera soddisfacente quanto rilevato dall'EUROSTAT nel 2005, pur avendo un  $R^2$  non così elevato. Va precisato comunque che focalizzandosi solo sui totali generati e attratti da ogni zona, il modello restituisce un  $R^2$  complessivo molto alto.

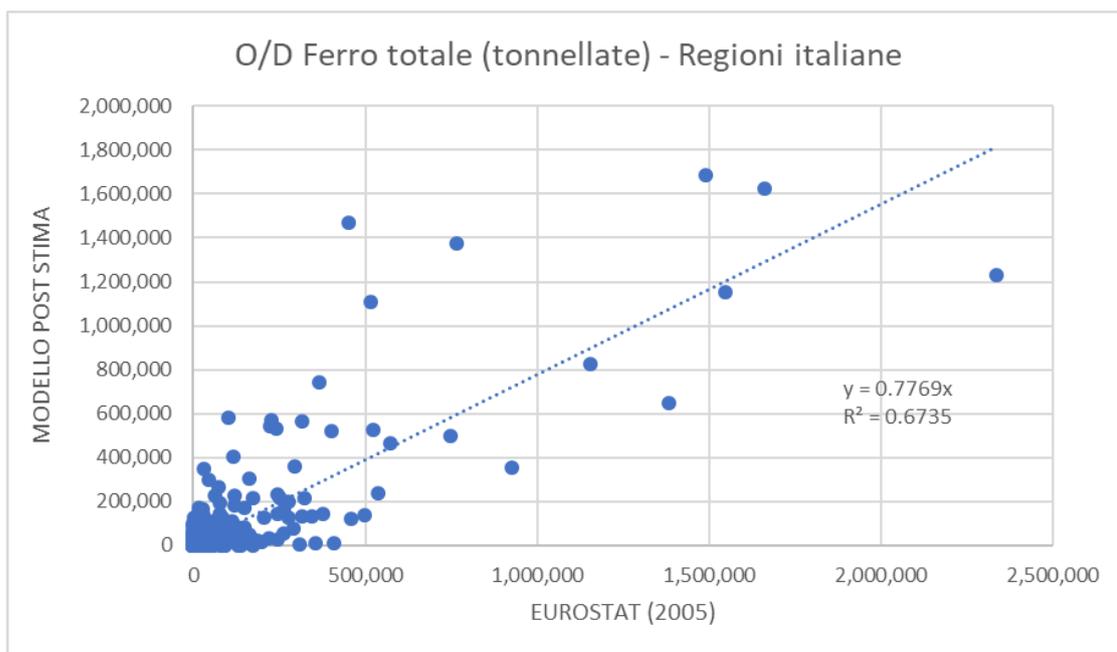


Figura 100 – Validazione O/D aggregate a livello Regionale

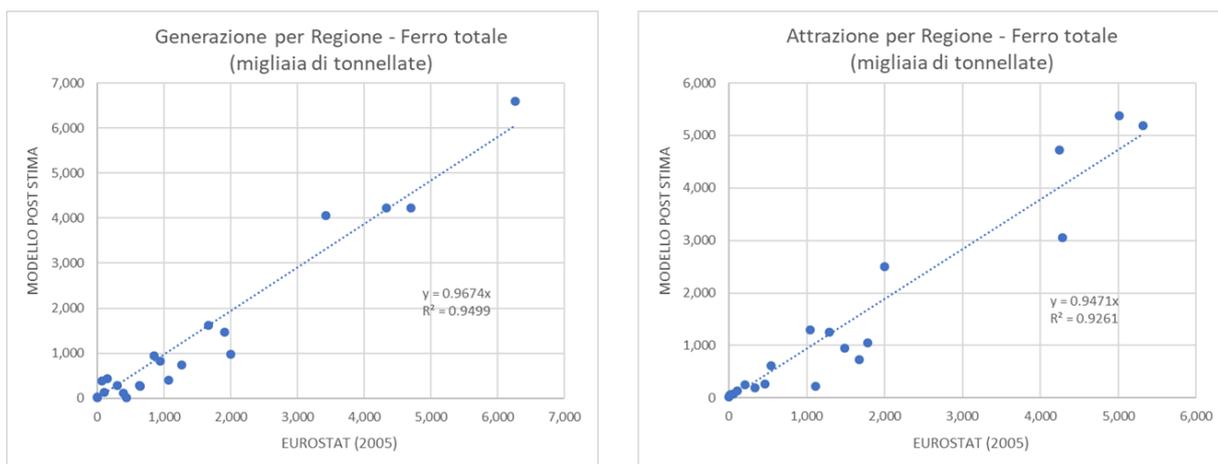


Figura 101 – Validazione attrazione e generazione a livello Regionale

Inoltre, il confronto tra i risultati del modello e i dati EUROSTAT è stato effettuato aggregando le regioni nelle NUTS 1 corrispondenti e restituisce un  $R^2$  più alto. Anche per l'aggregazione a livello di NUTS1, i livelli di accostamento sono più elevati considerando i totali di zona, piuttosto che le singole relazioni.

Tabella 111 – NUTS 1 in Italia

Numero	Nome	Regioni
1	Nord-Ovest	Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia
2	Nord-Est	Trentino Alto-Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna
3	Centro	Toscana, Umbria, Marche, Lazio
4	Sud	Puglia, Campania, Molise, Abruzzo, Basilicata, Calabria
5	Isole	Sicilia, Sardegna

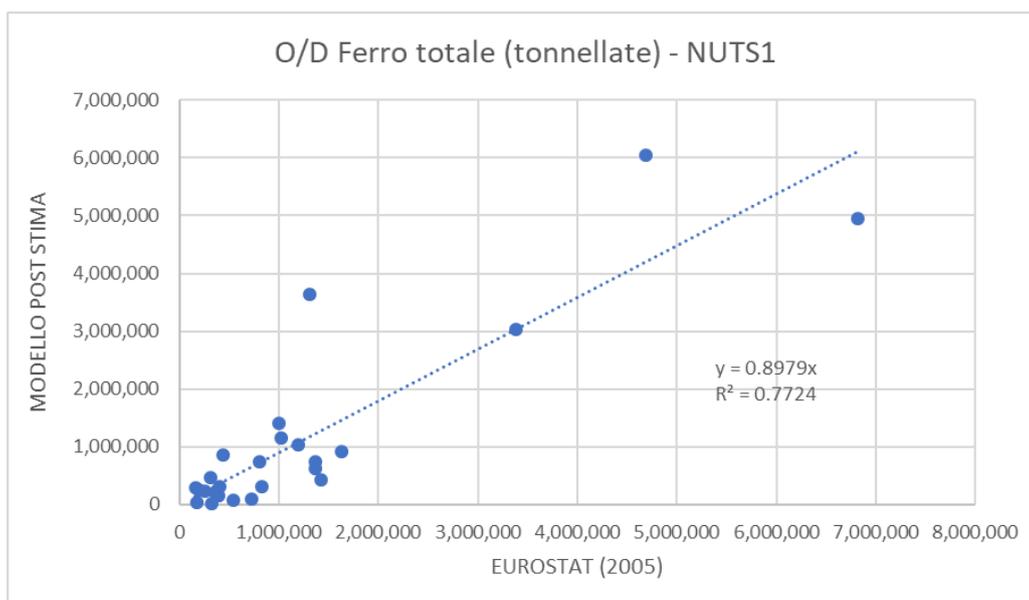


Figura 102 – Validazione O/D aggregate a livello NUTS1

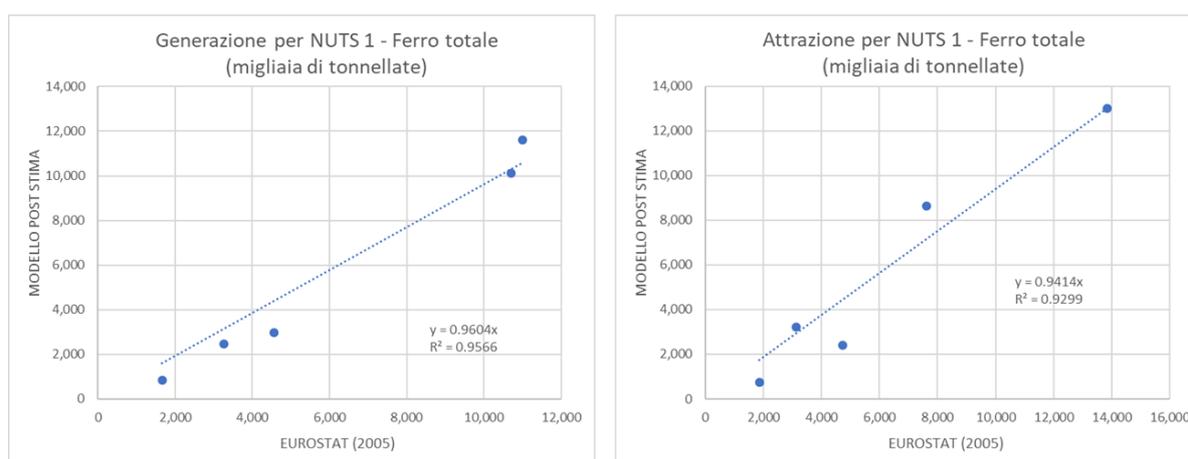


Figura 103 – Validazione attrazione e generazione a livello NUTS1

#### 7.2.4.4 Implementazione del modello di domanda in Cube

L'applicativo di CUBE che porta alla definizione della matrice finale da assegnare alla rete è costituito da:

- modello di domanda:
  - modello di generazione,

- modello di distribuzione,
- modello di ripartizione modale.
- Aggiornamento sulla base delle matrici “osservate”.

La matrice prodotta dal modello di domanda è calibrata e validata sulla matrice “osservata” stradale ereditata dallo studio precedente in possesso di RFI e sulla matrice “osservata” ferroviaria stimata mediante la procedura di stima matriciale sulla base del circolato 2016.

Nell’anno base, il modello assegna direttamente le matrici “osservate”. Mentre, negli scenari di previsione, il modello di domanda è utilizzato in modo incrementale:

- il modello di domanda (3 stadi) produce una matrice **di scenario modellizzata** sulla base degli input di scenario;
- per ciascuna coppia O-D sono calcolati fattori di impatto di scenario dati dal rapporto tra la matrice di scenario modellizzata e la matrice modellizzata all’anno base;
- la matrice di scenario è quindi calcolata come prodotto **della matrice “osservata”** per i **fattori di impatto**.

Le matrici finali vengono poi assegnate producendo risultati sensibili in termini di distribuzione dei flussi e tasso di riempimento dei servizi.

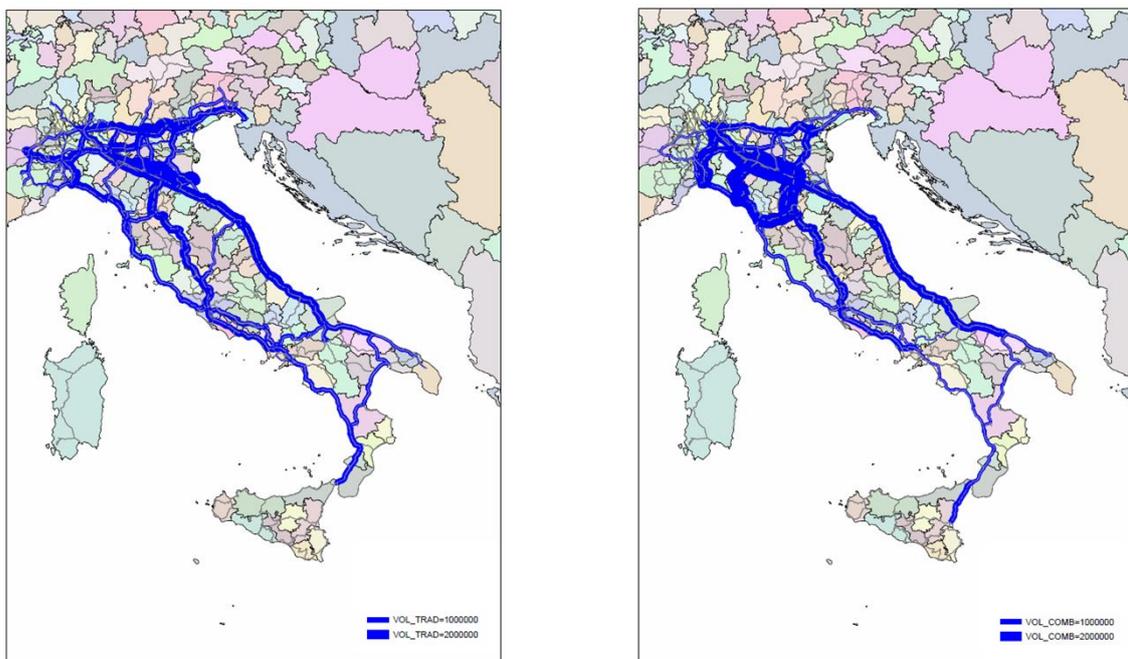


Figura 104 – Diagrammi di flusso per il trasporto ferroviario tradizionale e combinato (modello nazionale)

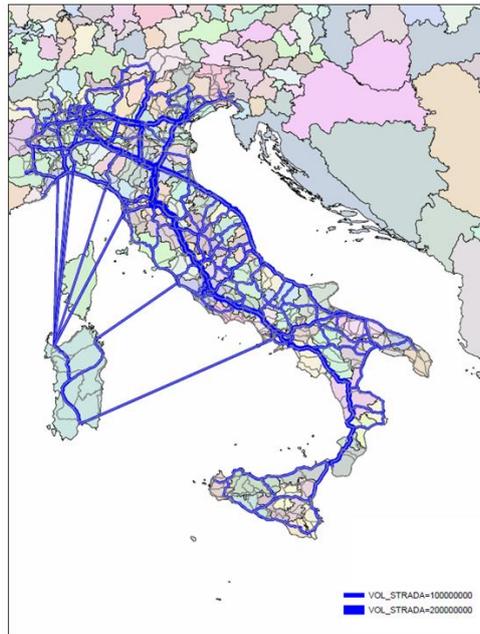


Figura 105 – Diagrammi di flusso per il trasporto stradale (modello nazionale)

## 7.2.5 MODELLO DI INTERAZIONE DOMANDA-OFFERTA

### 7.2.5.1 Assegnazione stradale

Il modello di assegnazione per il trasporto stradale è del tipo “tutto-o-niente”, dove per ogni coppia O-D si determina il percorso migliore (ossia quello che minimizza il costo generalizzato del trasporto stradale) e si assegna tutta la domanda su di esso. Il costo generalizzato è funzione prevalentemente del tempo di viaggio, della distanza e dei pedaggi.

I tempi di percorrenza degli archi stradali non considerano gli effetti della congestione ma dipendono dalla distanza e dalla velocità dei singoli archi. La velocità dei singoli archi dipende dalla classificazione degli archi.

Tabella 112 – Tipologie archi stradali e velocità di percorrenza

LINK_TYPE	DESCRIZIONE	VELOCITÀ [km/h]
1	Autostrada 80 km/h	80
2	Autostrada 70 km/h	70
3	Autostrada 60 km/h	60
4	Tangenziale urbana	30
5	Superstrada	65
6	Extraurbana di scorrimento	40
7	Strada Extraurbana	25
8	Strada Locale	15

Nel costo generalizzato sono inclusi due tipi di pedaggio:

- pedaggio chilometrico, tipico dei sistemi chiusi, basato su tariffa chilometrica unitaria e diverso per classe veicolare. Questo pedaggio è differenziato per paese e viene moltiplicato per la distanza degli archi stradali dove tale attributo è diverso da zero. La classe veicolare scelta nel modello è la classe 4;
- pedaggio fisso, tipico dei sistemi aperti, sistema Vignette e per infrastrutture particolari quali tunnel e ponti.

Il pedaggio chilometrico e il pedaggio fisso sono due parametri della rete stradale del modello.

#### 7.2.5.2 *Assegnazione ferroviaria*

##### **Procedura di assegnazione e la sua implementazione in Cube**

Per il traffico ferroviario il modello utilizza una procedura di assegnazione stocastica ad enumerazione implicita dei percorsi su una rete dei “servizi” costituita dagli archi dei servizi programmati, i connettori terminali alle zone di origine e destinazione e gli archi fittizi relativi ai trasferimenti tra servizi ferroviari e “terminali *hub*”. I dati di input relativi alla domanda ed ai servizi sono distinti per il segmento del trasporto ferroviario tradizionale e quello combinato, e pertanto anche i risultati dell’assegnazione sono parimenti distinti. La procedura di assegnazione di seguito descritta si riferisce al trasporto ferroviario combinato.

Il modello di assegnazione ferroviaria si basa sulla combinazione delle diverse componenti del percorso tra ciascuna coppia di nodi origine-destinazione (O-D) che possono essere così riassunte:

- componente di percorso di **accesso** al servizio ferroviario – Rappresenta i collegamenti dalle zone di origine al sistema di trasporto ferroviario, che sono costituiti dai collegamenti stradali (primo miglio) dalla zona di origine ai terminali ferroviari o dai collegamenti dalle zone portuali ai relativi terminali ferroviari di pertinenza;
- componente di percorso su **trasporto ferroviario** utilizzando i servizi disponibili – Rappresenta la porzione di viaggio effettuata su ferrovia secondo le caratteristiche definite per ciascun servizio considerato; questa componente può risultare ottenuta attraverso la combinazione di due diversi servizi che si interscambiano in uno specifico hub ferroviario;
- componente di percorso di **egresso** dal servizio ferroviario – Rappresenta i collegamenti dal sistema di trasporto ferroviario alle zone di destinazione; essi sono dunque costituiti dai collegamenti stradali (ultimo miglio) dai terminali ferroviari alla zona di destinazione o dai collegamenti verso le zone portuali dai relativi terminali ferroviari di pertinenza.

La procedura di assegnazione prevede tre *step* principali:

- creazione di una “rete dei servizi” costituita dagli archi dei servizi programmati, dai connettori terminali alle zone di origine e destinazione e dagli archi fittizi relativi ai trasferimenti tra servizi ferroviari e “terminal hub”;
- assegnazione delle matrici di domanda (in tonnellate) sulla rete dei servizi;
- mappatura dei flussi della rete dei servizi sulla rete infrastrutturale (ferroviaria e stradale), che consente di ottenere i flussi sugli archi ferroviari in termini di treni e tonnellate annue ed i flussi sugli archi stradali di accesso/egresso ai terminal.



Figura 106 – Procedura di assegnazione del traffico ferroviario nel modello attuale

### Step 1: costruzione della rete dei servizi

La costruzione della rete dei servizi si basa su dati inclusi nella rete infrastrutturale e nelle tabelle dei servizi e dei terminali ferroviari.

Per la modalità ferroviaria, tutti i dati di input necessari alla costruzione della rete dei “servizi” sono derivati dalla tabella dei servizi ferroviari. Invece, per gli archi di accesso/egresso sono utilizzati gli attributi del grafo multimodale.

I **servizi ferroviari** sono codificati in una tabella che include, per ciascuna relazione O-D (da nodo terminale a nodo terminale), le seguenti informazioni: codice terminale di partenza, terminale di arrivo, valico utilizzato dal servizio, distanza, tempo, velocità, numero di treni annui e capacità unitaria del singolo treno. Nel modello sono stati implementati tutti i servizi ferroviari internazionali, tra l’Italia e l’estero, ed i servizi nazionali “feeder” che collegano ai terminali hub. In una tabella separata è descritto il percorso fisico dei treni che generano il servizio sulla rete, che è usato unicamente per mappare i flussi dalla rete dei “servizi” a quella infrastrutturale.

Per la definizione degli **archi di accesso/egresso** sono necessarie le informazioni contenute nella tabella dei terminali e nella tabella dei porti che includono indicazioni circa il tipo di servizio, il tempo di trasferimento (in partenza ed arrivo) e i costi di trasferimento (in partenza ed arrivo). Gli attributi (costi e tempi) degli archi di accesso/egresso della rete dei “servizi” sono calcolati secondo il percorso di costi minimo tra zona e terminale ferroviario, includendo anche il costo associato al terminale di carico/scarico.

Le componenti che costituiscono gli archi di accesso/egresso sono diverse a seconda che colleghino il centroide direttamente ad un terminale ferroviario o ad un porto. Nel caso di collegamento ad un terminale ferroviario, gli archi di accesso/egresso della rete dei “servizi” sono costituiti dal solo connettore ferroviario tra centroide e terminale ferroviario del grafo multimodale, avente tipologia di arco codificato come LINKTYPE= 96-97. Nel caso di servizio ferroviario combinato, l’arco della rete dei “servizi” è costituito dal connettore stradale (LINKTYPE= 98-99) tra centroide e terminale ferroviario e dagli archi stradali e dall’arco intermodale tra strada e ferro (LINKTYPE= 32) del grafo multimodale. Per quanto riguarda i porti, invece, nella rete dei “servizi” gli archi di accesso/egresso sono composti da connettore portuale (LINKTYPE= 94-95) e un connettore intermodale porto-ferro che collega l’infrastruttura portuale al terminale ferroviario (LINKTYPE= 33). Oppure, se non vi è un collegamento diretto tra il porto e il terminale ferroviario di trasporto combinato, gli archi di accesso/egresso sono

composti da un connettore portuale (LINKTYPE= 94-95), un connettore intermodale porto-strada (LINKTYPE= 31), archi stradali e arco intermodale strada-ferro.

Per completare la costruzione della rete dei “servizi” è stato necessario definire, nella tabella dei **terminali hub**, quei terminali italiani ed esteri dove è possibile il trasferimento di carico da un servizio combinato ad un altro ed include un perditempo per il trasferimento (composizione/scomposizione).

La rete dei “servizi” ferroviaria viene costruita seguendo una serie di regole di seguito descritte.

- Ogni zona è connessa con specifici terminali ferroviari presenti nell’area di studio mediante archi fittizi di accesso/egresso. In Italia, i collegamenti tra zone e terminali ferroviari italiani e quelli tra porti e terminali ferroviari sono stati definiti dalla Committenza e implementati nel modello. Per quanto riguarda la parte estera, ciascun terminale è stato collegato al centroide della zona in cui si trova. Un procedimento simile è stato seguito per la definizione dei collegamenti tra i porti e i terminali ferroviari all’estero.
- Inoltre, ciascun terminale è connesso a tutti quei terminali presenti nell’area di studio per cui esiste un servizio ferroviario tra i due. Questa connessione tra terminali è rappresentata da archi fittizi che rappresentano i servizi ferroviari. A questi archi sono attribuite le caratteristiche associate ai servizi ferroviari, derivati quindi dalla tabella servizi.
- Infine, i trasbordi ferroviari sono consentiti solo in corrispondenza dei terminali definiti hub. Per tutti gli altri terminali, i trasbordi sono impediti. Al fine di alleggerire la procedura e permettere al modello di funzionare più rapidamente, ciascun terminale ferroviario è stato modellato mediante due terminali fittizi, uno di accesso e uno di egresso, collegati attraverso un arco monodirezionale solo nei casi in cui il terminale sia un hub.

### ***Step 2: Assegnazione per il trasporto combinato non accompagnato (TCNA)***

Per l’assegnazione della domanda ferroviaria combinata alla rete dei servizi è stato utilizzato un algoritmo multi-percorso di tipo stocastico ad enumerazione implicita dei percorsi (algoritmo di Burrell), disponibile nel software Cube.

La scelta dell’algoritmo si è basata sulle seguenti considerazioni:

- Ai fini di mantenere la compatibilità con l’impianto complessivo del modello merci preesistente, si è scelto di confermare l’utilizzo di algoritmi di assegnazione ad enumerazione implicita dei percorsi (implementato tramite il modulo HIGHWAY di Cube), che utilizzassero la rete dei servizi creata secondo le procedure già impostate, che in particolare consentono di interfacciarsi con i sistemi aziendali per quanto riguarda la codifica dei servizi ferroviari nazionali;
- Si è ritenuto opportuno invece modificare la scelta relativa al tipo di algoritmo: la versione preesistente del modello utilizzava una assegnazione basata su vincolo di capacità sui singoli servizi (assegnazione all’equilibrio con algoritmo Frank-Wolfe); i test effettuati hanno evidenziato il rischio che i vincoli di capacità (introdotti nel modello per distribuire la domanda su più percorsi per una stessa coppia O-D) portassero a generare percorsi poco realistici, per cui si è scelto un algoritmo con cui si potesse avere maggior controllo sulle alternative considerate;
- Si è infine ritenuto rilevante che, quantomeno per il trasporto ferroviario combinato, l’assegnazione fosse di tipo multi-percorso, in quanto, quantomeno in alcuni casi, esiste effettivamente la possibilità di alternative realistiche di percorso tra coppie O-D.

Gli algoritmi implementati nel modulo HIGHWAY del software Cube che soddisfano i criteri sopra riportati si riducono sostanzialmente ad algoritmi di tipo stocastico (Burrell o Probit), che differiscono solo per la distribuzione adottata per i costi sui singoli archi (uniforme nel primo caso e normale nel secondo). Sulla base dei test effettuati, si è optato per la scelta dell’algoritmo di Burrell, in quanto consente di ottenere una buona distribuzione tra percorsi alternativi senza aumentare in modo eccessivo il numero di percorsi utilizzati nell’insieme di tutte le iterazioni.

Infatti, uno degli aspetti critici degli algoritmi ad enumerazione implicita è che non è possibile controllare il numero di percorsi inclusi nell'insieme attrattivo considerato ai fini della scelta, come è invece possibile fare nel caso di algoritmi a enumerazione esplicita (quali quelli implementati nel modulo PT di Cube).

Più in dettaglio, l'algoritmo di Burrell si basa sull'ipotesi che i costi sugli archi siano una variabile aleatoria distribuita secondo una curva di probabilità uniforme, di valore atteso pari al costo medio sistematico stimato con il modello di costo. La scelta del percorso è quindi risolta con una procedura di tipo stocastico. Ad ogni iterazione sono estratti in modo casuale i costi di arco sulla base della distribuzione e dell'ampiezza dell'intervallo di campionamento ipotizzate, e successivamente viene scelto il percorso di minimo costo. In ciascuna iterazione viene assegnata una quota fissa della domanda al percorso minimo calcolato secondo i costi specifici di quella iterazione. Al termine delle iterazioni, pertanto, per ogni coppia O-D, la probabilità di scelta di ogni percorso è data dal rapporto tra il numero di iterazioni in cui il percorso è scelto (in quanto risultante quello di minimo costo tra tutte le alternative) ed il numero di iterazioni totali, cioè:

$$p_{i,od} = \frac{N_{p_{i,od}}}{N_{TOT}}$$

dove:

$p_{i,od}$  è la probabilità di scelta del percorso  $i$  per la coppia  $od$ ;

$N_{p_{i,od}}$  è il numero di iterazioni in cui il percorso  $i$  è per la coppia  $od$  il percorso di minimo costo ed è quindi scelto;

$N_{TOT}$  è il numero di iterazioni totali.

Nella figura seguente è raffigurato a titolo indicativo l'andamento delle percentuali di scelta dei percorsi in funzione del numero di iterazioni fissato, in un caso test in cui il costo generalizzato [€/t] è stato posto uguale fino alla terza cifra decimale tra le due alternative di percorso esistenti per una coppia O-D.

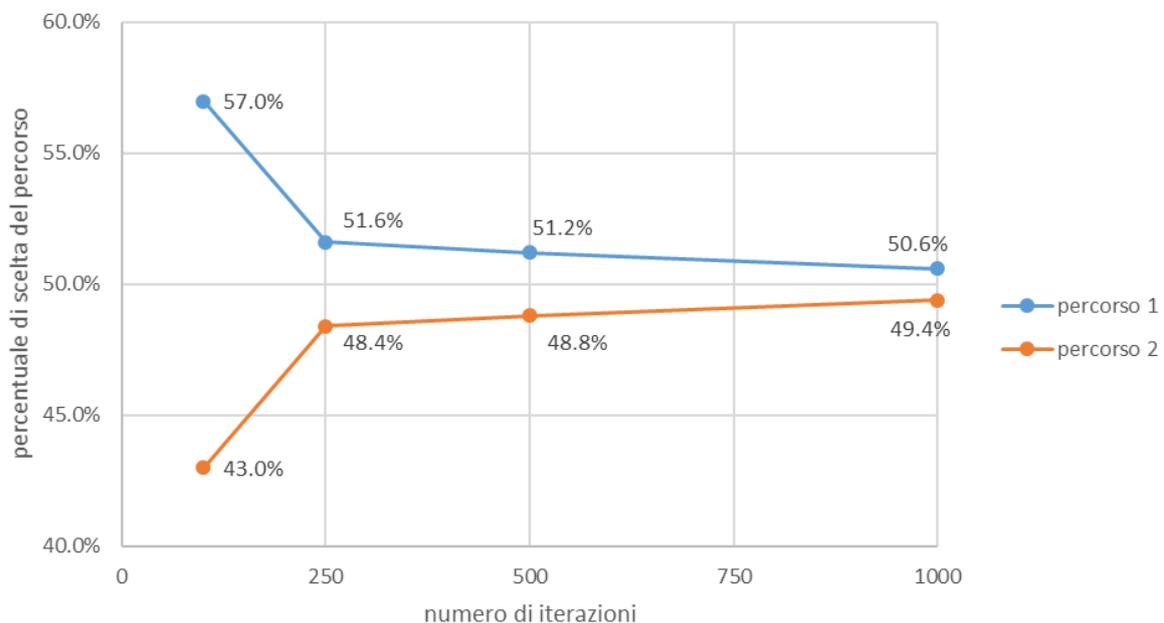


Figura 107 – Percentuali di scelta del percorso vs numero di iterazioni in un caso test a due alternative di scelta

In generale, sulla base dei test effettuati, il numero di iterazioni ottimali è pari ad almeno 500, valore al di sopra del quale il quale il modello fornisce un valore sufficientemente stabile della distribuzione delle scelte su percorsi alternativi. Va tuttavia tenuto presente che i risultati in termini di flussi sugli archi sono molto più stabili che non

quelli relativi alla scelta tra percorsi, per cui i risultati aggregati sugli archi ferroviari risultano essere già stabili per un numero di iterazioni pari a 100.

Tale soglia, relativamente bassa considerando il tipo di algoritmo (motivo per cui l'impiego pratico di tale algoritmo è poco diffuso), è da attribuirsi alla relativa semplicità della rete dei servizi, che prevede percorsi che nella maggior parte dei casi comprendono dai 3 ai 5 archi, e un numero di alternative relativamente ridotto (anche in ragione della scelta di collegare a ciascun centroide ad un numero ridotto di terminal identificati in fase di costruzione e calibrazione della rete). Peraltro, data la struttura della rete modellizzata, in un numero rilevante di relazioni O-D vi è un solo percorso ferroviario realisticamente utilizzabile.

In fase di calibrazione, l'ampiezza dell'intervallo di aleatorietà dei costi generalizzati attorno al valore sistematico (corrispondente a quanto stimato con il modello di costo) è stato differenziato sulla base della tipologia degli archi (nella rete dei servizi, ampiezza minore per gli archi dei servizi ferroviari e viceversa ampiezza maggiore per gli archi di accesso/egresso ai/dai terminal, che sono costruiti sulla base degli archi connettori dei centroidi, degli archi stradali e degli archi intermodali). Tale scelta è stata effettuata al fine di tener conto della maggiore incertezza legata ai costi delle tratte terminali, per i quali all'incertezza e variabilità dei costi unitari si unisce l'approssimazione legata al punto esatto di carico/scarico, che nel modello è rappresentato dal centroide, ma che può in realtà corrispondere a nodi anche spazialmente molto distanti all'interno delle zone di origine o destinazione.

Ai fini di verificare ed illustrare in dettaglio il funzionamento dell'algoritmo di assegnazione implementato, nel capitolo successivo sono analizzati in dettaglio i risultati relativi a tre relazioni O\_D per cui esistono più alternative realistiche di percorso per il trasporto ferroviario combinato.

Nell'assegnazione, la scelta del percorso si basa sul costo generalizzato (espresso in €/t), comprensivo di tutte le componenti descritte nel capitolo precedente. In particolare, il costo generalizzato per il trasporto combinato comprende i costi di accesso ed egreso delle tratte terminali su strada, i costi di movimentazione ai terminal ed i costi delle tratte ferroviarie. Inoltre, il costo generalizzato comprende il valore del tempo di immobilizzazione della merce (valore del tempo per il proprietario del carico), in cui viene ricompreso anche il tempo di attesa/interscambio (funzione della frequenza dei servizi).

### ***Step 3: Mappatura dei volumi sulla rete ferroviaria***

Infine, nell'ultimo step della procedura di assegnazione, attraverso la mappatura dei flussi sulla rete ferroviaria, è possibile passare dalla rete dei servizi al grafo infrastrutturale. La domanda assegnata ad un servizio viene poi suddivisa sugli itinerari alternativi, se presenti.

Questo procedimento viene eseguito mediante l'utilizzo di un file di input specifico, detto tabella dei percorsi. Per ogni servizio ferroviario sono elencati gli archi del grafo infrastrutturale che ne costituiscono il percorso. Se esistono più percorsi alternativi per un servizio ferroviario, si avranno più sequenze di archi. La domanda assegnata ad uno specifico servizio viene distribuita tra i vari itinerari mediante l'utilizzo di percentuali, derivanti dalla simulazione delle scelte di percorso-servizio. Nei tratti in cui è presente una sola alternativa, la domanda del servizio viene assegnata interamente ad uno arco (o più archi in sequenza), a cui sarà quindi assegnata una percentuale pari a 100 nella tabella di input.

### ***7.2.6 AGGIORNAMENTO DEL MODELLO ALL'ANNO BASE DELLO STUDIO (2019)***

Il modello di offerta esistente (riferito all'anno base 2016) è stato aggiornato all'anno base dello studio (2019), tenendo conto dei servizi ferroviari merci effettivamente circolati. In particolare, è stata aggiornata la banca dati di descrizione dell'offerta ferroviaria (grafo infrastrutturale di base, tabelle dei servizi e tabelle di percorsi), limitatamente ai percorsi transitanti per l'area di influenza.

L'identificazione delle variazioni nei servizi ferroviari nazionali tra il nuovo anno base (2019) e l'anno base originale del modello (2016) è avvenuta attraverso le seguenti fonti, in possesso di RFI:

- database del programmato (fornito in formato \*.xlsx) sulla rete ferroviaria italiana relativo all'anno 2019;
- tabella dei servizi ferroviari relativa al 2019 (e risultato di una pre-elaborazione dei treni circolati sulla rete nel 2019).

Inoltre, sia la domanda nazionale stradale che quella ferroviaria, per il trasporto combinato e tradizionale, sono state aggiornate a partire dalle matrici modali del modello nazionale, relative all'anno 2016, sulla base dei seguenti dati di input:

- per il trasporto stradale
  - volume totale (in tonnellate) caricato e scaricato in Calabria e Sicilia per coppie O-D provinciali nel trasporto su strada nazionale (dato provinciale, di fonte Eurostat);
  - Volume totale (in tonnellate), caricato e scaricato in Calabria e Sicilia per coppie O-D regionali, nel trasporto su strada nazionale (dato regionale, di fonte ISTAT);
- per il trasporto ferroviario
  - volume totale (in tonnellate) caricato e scaricato negli impianti ferroviari siti in Calabria ed Abruzzo (dato provinciale), distinto tra trasporto tradizionale e combinato. Tale dato, di fonte RFI, è stimato a partire dalla massa rimorchiata lorda di ciascun treno circolato nell'anno 2019.

La procedura di aggiornamento delle matrici ferroviarie si basa sulla procedura di correzione matriciale implementata in CUBE, che consente di determinare la matrice più adeguata a garantire la corrispondenza statistica con i dati di controllo forniti in input. In dettaglio, è stato fatto un aggiustamento della matrice assegnando, alle *screenlines* rappresentate dai servizi ferroviari, i volumi ferroviari osservati nell'anno 2019 per le coppie di province rilevanti.