

Livello di copertura mobilità scolastica a.s. 2020-2021 (Fase 3)



29 luglio 2020

Fabio Di Cosmo *(Direttore di Esercizio)*

Fabio Toscano *(Resp. UO Programmazione e Turni e sistemi di supporto all'esercizio)*

Paolo Castagno *(Resp. UO BI e Integrazione Applicativi)*

Obiettivi

Obiettivo del presente documento è la misurazione, attraverso il match tra domanda di trasporto e offerta del servizio di TPL Cotral, del livello di copertura del programma di esercizio scolastico Cotral in esecuzione dal 14 settembre pv a seguito dell'apertura dell'anno scolastico 2020-2021, stante le attuali e previste disposizioni di contingentamento della capacità dei veicoli per effetto Covid-19, sulla base delle anagrafiche delle iscrizioni assunte dal centro di coordinamento degli istituti scolastici c/o la Regione Lazio.

Assumptions

DOMANDA

- Ai fini della analisi, le abitudini della domanda scolastica non si intendono influenzate dall'effetto Covid-19 e pertanto, nonostante diversi studi previsionali prevedano una riduzione generalizzata dell'utilizzo del mezzo collettivo, **l'entità della domanda scolastica Cotral si ipotizza invariata** rispetto agli anni precedenti.
- Nonostante notizie di stampa a carattere regionale individuino **dinamiche nella gestione delle lezioni delle scuole** che, nell'ambito della loro autonomia, prevedono sia il ricorso – parziale – alla didattica a distanza che – soprattutto – alla ripartizione dell'accesso su turni mattina-pomeriggio, la simulazione, facendo riferimento alle informazioni acquisite dalla RL, **mantengono sostanzialmente invariato l'andamento della curva di domanda scolastica con la punta del mattino** (a tal fine, come già detto nelle diverse riunioni, anche la disponibilità allo spostamento degli ingressi fino alle ore 9.30 deve intendersi, dal punto di vista trasportistico, comunque coincidente con la fascia di punta Cotral).

OFFERTA

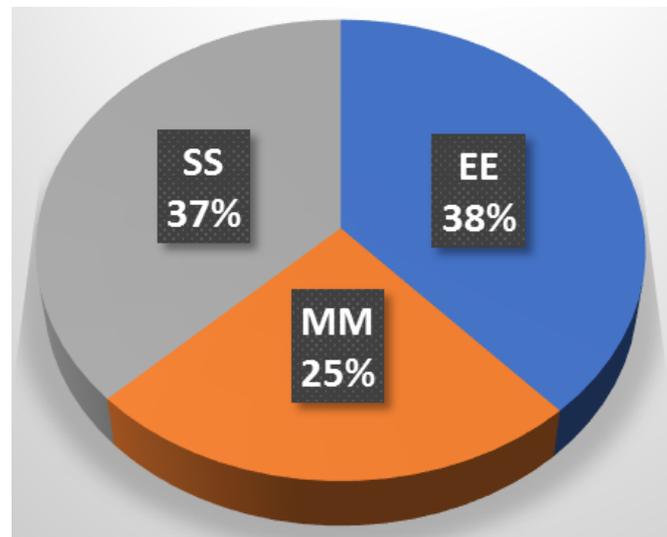
- L'offerta Cotral utile ai fini del servizio scolastico si intende costituita dalle corse con arrivo previsto dalle 7.30 alle 8.15
- Auspicando nuove misure di contingentamento della capacità dei veicoli che ci portino agli standard di altre Regioni (100% dei posti a sedere), **le simulazioni sono state effettuate con una capacità media di 39 posti/bus** (media pesata della flotta Cotral sulla base del vigente DPCM 11 giugno pari al 54% della capacità totale) **e con una capacità media di 50 posti/bus** (corrispondente a tutti i posti a sedere).

Dalla «anagrafica delle iscrizioni» alla «matrice O/D della domanda potenziale» alla «matrice O/D scolastica Cotral»

bonifica dei dati e determinazione della «matrice studenti Cotral»

Acquisite le iscrizioni relative a tutti gli studenti, con relative residenze, degli istituti scolastici della Regione Lazio si è proceduto alla bonifica dei dati finalizzata alla determinazione della matrice O/D scolastica Cotral attraverso le tre fasi seguenti:

- 1) **Isolati gli studenti delle scuole superiori che rappresentano circa il 37% dell'anagrafica complessiva.**



Dalla anagrafica delle iscrizioni alla «matrice O/D della domanda potenziale» alla «matrice O/D scolastica Cotral»

bonifica dei dati e determinazione della «matrice studenti Cotral»

2) Determinazione di una quota minima relativa alla diagonale della matrice riferita agli spostamenti Intercomunali serviti dal TPL locale (vedi tab. di seguito).

3) Determinazione della quota Cotral della domanda Extracomunale sulla base di dati statistici aziendali (Customer Satisfaction, vendita titoli dedicati)

	b) Intracomunale		c) Extracomunale
	Roma	No Roma	Tutto
Ipotesi 1			40%
Ipotesi 2	0%	10%	55%
Ipotesi 3			67%



Matrice degli spostamenti provinciali - Come feriale ordinario - Stagione INVERNALE 2008

Provincia di Destinazione \ Provincia di Origine	BOLOGNA	FERRARA	FORLÌ - CESENA	MODENA	PARMA	PIACENZA	RAVENNA	REGGIO NELL'EMILIA	ROMA	TOTALE ESTERNO	TOTALE COMPLESSIVO	
BOLOGNA	18570	2427	2313	8540	1148	0	0	2596	1000	34244	12079	46318
FERRARA	3611	1142	24	20	0	0	0	13	29	5180	2399	7579
FORLÌ - CESENA	8006	44	1547	0	0	0	0	0	0	9597	1347	8042
MODENA	1721	29	0	4739	200	0	0	0	0	2429	2176	12410
PARMA	1281	0	0	182	4739	2040	20	894	11	3049	2779	12829
PIACENZA	0	0	0	114	1461	490	0	117	0	2774	4188	6902
RAVENNA	0	0	0	0	0	13	3750	7	628	884	710	9694
REGGIO NELL'EMILIA	1871	0	0	0	0	0	0	0	0	4236	1482	7688
ROMA	1259	0	1349	21	12	2	474	0	888	4071	1451	5522
Totale INTERNO	37114	4111	6379	9180	24044	3542	8732	5638	4087	88735	28473	117208
Totale ESTERNO	12679	2396	1347	2176	2779	4538	3168	1415	28473	36479	36479	36479
Totale COMPLESSIVO	49793	6507	7726	11356	26823	7730	9421	7053	5538	125214	32122	157336

3 Matrici Studenti Cotral

Rete/servizio Cotral «coerente» Vs domanda studenti

Step metodologici

Matrice O/D

Matrice degli spostamenti provinciali - Come fra le destinazioni - Stagione INVERNALE 2008

Provincia di origine \ Provincia di destinazione	BOLOGNA	FERRARA	MODENA	PARMA	REGGIO EMILIA	RAVENNA	ROMA	VERONA	PERugia	TERAMO	UDINE	TRENTINO	TURIN	VERONA	VERONA	TOTALE
BOLOGNA	18700	3421	3240	3240	3240	3240	3240	3240	3240	3240	3240	3240	3240	3240	3240	3240
FERRARA	3612	1142	74	35	0	27	450	15	29	1390	2395	2775				
MODENA	3098	441	1547	42	29	391	541	11	1658	4790	1287	8462				
PARMA	8122	29	72	2366	2366	201	61	1906	39	3235	3736	12621				
REGGIO EMILIA	1281	47	27	582	4732	2061	20	896	11	10069	2739	12829				
RAVENNA	482	0	12	129	1461	461	0	112	0	2794	6881	6926				
ROMA	3349	349	752	32	32	13	3759	7	628	8934	739	9694				
VERONA	1891	0	27	1092	1491	147	11	1779	17	6296	1462	7689				
TURIN	1229	61	1349	12	2	1	0	818	0	4611	1821	5252				
TOTALE	37814	4131	4279	9381	39144	3542	8742	5813	4897	88739	28479	117291				
TOTALE SERVIZIO	13975	1396	1247	2169	11798	1488	738	1643	1643	36419	34619	34619				
TOTALE COMPLESSIVO	49289	6526	7426	11550	12923	7913	9423	7056	6538	117251	28493	146410				

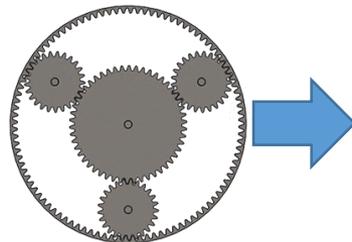
Geolocalizzazione origine e destinazione



Rete Cotral



Web service
Pianifica
Viaggio



Elenco delle corse a
copertura della domanda

	A	B	C	D	E	F	G
1	PERCORSO	LOCALITA_PARTENZA	LOCALITA_ARRIVO	ORA_1	ORA_F	CODICEAZIENDALE	GIORNO
2	FR500	Alatri	Frosinone	05:10	05:37	FR-TM805	17/06/2020
3	FR13D	Boville Ernica	Frosinone	06:25	06:54	FR-TM805	17/06/2020
4	FR80A	Frosinone	Veroli	07:25	08:03	FR-TM805	17/06/2020
5	FR80A	Veroli	Frosinone	08:30	09:05	FR-TM805	17/06/2020
6	FR150A	Frosinone	Latina	16:10	16:07	FR-TM810	17/06/2020
7	FR149D	Latina	Frosinone	17:15	19:05	FR-TM810	17/06/2020
8	FG34D	Alatri	Fiuggi	04:50	05:20	FR-TM803	18/06/2020
9	FG33A	Fiuggi	Frosinone	06:50	07:40	FR-TM803	18/06/2020
10	FR60D	Frosinone	Veroli	07:50	08:17	FR-TM803	18/06/2020
11	FR78D	Veroli	Frosinone	08:10	08:58	FR-TM803	18/06/2020
12	FR04A	Frosinone	Villa Santo Stefano	14:25	15:03	FR-TM816	18/06/2020
13	FR142D	Villa Santo Stefano	Frosinone	15:20	16:30	FR-TM816	18/06/2020
14	FR120A	Frosinone	Castelli	17:00	18:30	FR-TM816	18/06/2020
15	FR43D	Veroli	Frosinone	17:00	19:30	FR-TM816	18/06/2020
16	FR500	Alatri	Fiuggi	06:00	06:00	FR-TM803	18/06/2020

Database servizio
(corse/posti)

Calibrazione con rilevamenti

Rete/servizio Cotral «coerente» Vs domanda studenti

Step metodologici

a) localizzazione territoriale delle Origini/Destinazioni

- Sono considerati come centroidi origini degli spostamenti le fermate principali di ogni comune del Lazio
- la destinazione dello spostamento è individuata riferendosi alle fermate più prossime all'istituto scolastico
- Si considera un percorso a piedi massimo (sia in accesso che in egresso) pari a 1.000 mt

b) Si individuano nel Db rete Cotral le **corse «coerenti» con le relazioni della matrice O/D Cotral** (servizio diretto ovvero max un trasbordo, max tempo trasbordo 15', max tempo viaggio 60') nelle diverse ipotesi di domanda.

c) Si considerano solo le corse «**coerenti» anche in relazione agli orari di ingresso a scuola** (arrivo programmato dalle 7.30 alle 8.15).

d) la capacità delle corse (nei due scenari di offerta da 39 pax/bus e da 50 pax/bus) **viene ripartita tra tutte le scuole servite dalla stessa corsa in proporzione alla loro popolazione scolastica e ridotta del 10% considerata come quota di carico «extra-scolastico»**

e) L'output del modello è rappresentato quindi dalla **quantità di studenti non soddisfatti** dal servizio Cotral «contingentato» nei 6 casi

f) Tale valore viene **convertito in corse per scuola** in base alla capacità contingentata di cui al punto d); Le corse sono **trasformate in km per per scuola** moltiplicandone la quantità per la distanza media pesata (in base al numero di iscritti da ogni comune verso la scuola) delle relazioni della scuola in questione. Il valore viene quindi riportato su base giornaliera moltiplicando per il fattore 3 (2 corse di rientro più «spalmate» per ogni corsa andata).

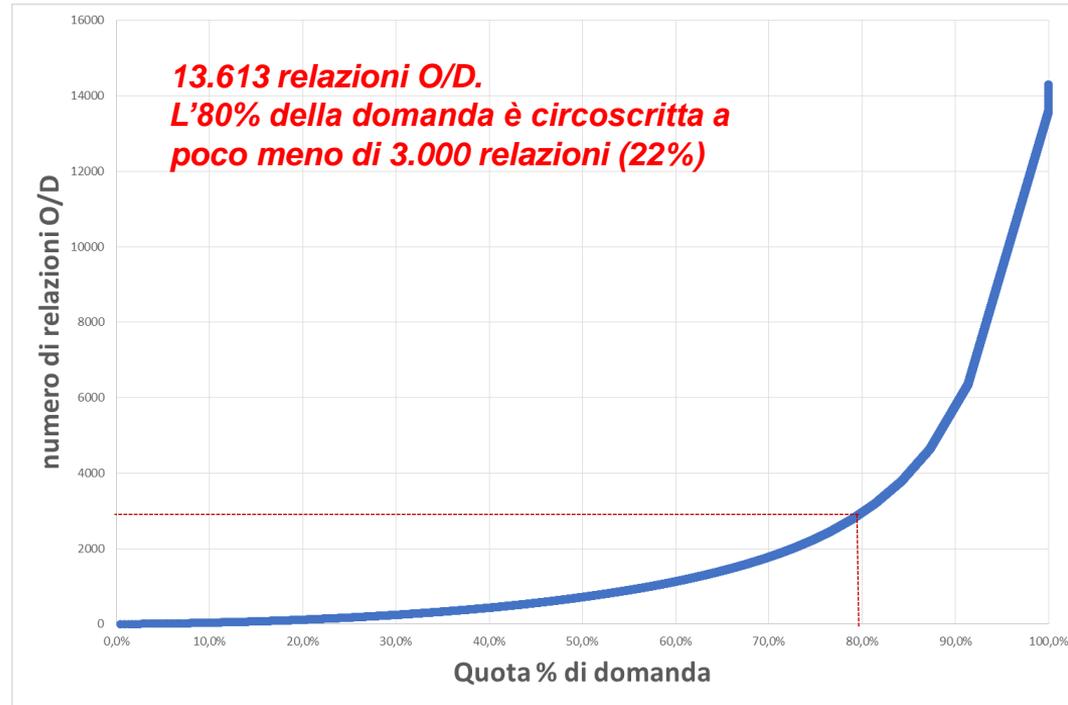
Dalla anagrafica delle iscrizioni alla matrice O/D della domanda potenziale scolastica Cotral

«fine tuning» dei dati con coinvolgimento diretto dei presidi

Sono state richieste informazioni ulteriori per dettagliare maggiormente l'analisi al fine di determinare sia l'entità che l'andamento giornaliero e settimanale della domanda:

- Studenti con residenza fuori dalla RL (circa 1% della domanda però distribuito su oltre un migliaio di comuni origine) con richiesta di approfondire le info relative agli effettivi domicili
- fasce orarie di ingresso/uscita e i giorni settimanali di scuola (elementi fondamentali per dimensionare il servizio)
- modalità di trasporto utilizzate per lo spostamento (info Mobility Manager).

Opportuno veicolare a tutti i presidi del Lazio l'interfaccia del nostro modello al fine di «tarare» le info già acquisite e/o di acquisirne di nuove (in particolare relativamente all'effettivo utilizzo del vettore Cotral).



Un esempio di applicazione dell'interfaccia

Liceo Volterra di Ciampino

Interroghiamo l'interfaccia del Db sulla base del Comune, quindi della scuola.

Box di sx →

- elenco dei comuni dai quali provengono gli studenti per la scuola selezionata,
- il numero di studenti della matrice «potenziale» Cotral
- Le corse del servizio Cotral previste e il «di cui» relativo a quelle che transitano prima delle 8.15

Box di dx →

l'indicazione cartografica della rete afferente alla scuola

Box in basso →

Le soluzioni proposte nel box sopra vengono esplicitate in dettaglio indicando codice della singola corsa, paline salita/discesa, orari ed eventuali scambi



Comune: Istituto: Mostra dettagli

Matrice domanda/offerta

Comune di partenza	Iscritti nel comune	Corse transitanti	Corse transitanti entro le 08:15	
ALBANO LAZIALE	136	6	5	
ANZIO	2	3	0	
APRILIA	2	0	0	
ARDEA	1	0	0	
ARICCIA	29	3	0	
CASTEL GANDOLFO	54	10	10	
CAVE	1	3	0	
COLONNA	3	1	1	
FRASCATI	25	7	5	
GAETA	1	0	0	
GENAZZANO	2	2	0	
GENZANO DI ROMA	4	6	5	
GROTTAFERRATA	38	5	3	

Soluzioni

ID	Comune		Tratta 1		Cambio		Tratta 2				
6674	ALBANO LAZIALE	SG23D (Pomezia-Frascati)	f3567/ALBANO piazza Mazzini	07:06	f1667/MARINO via Fratti /piazza Matteotti	07:26	Spostamento a piedi dalla fermata f1667/MARINO via Fratti /piazza Matteotti alla fermata f12819/MARINO piazza Matteotti entro le 07:32	SG125A (Rocca Priora-Ciampino)	f12819/MARINO piazza Matteotti	07:32	f12748/Volterra Liceo Scientifico
6675	ALBANO LAZIALE	CN010A (Velletri-Roma-Anagnina)	f3567/ALBANO piazza Mazzini	07:13	f1667/MARINO via Fratti /piazza Matteotti	07:23	Spostamento a piedi dalla fermata f1667/MARINO via Fratti /piazza Matteotti alla fermata f12819/MARINO piazza Matteotti entro le 07:32	SG125A (Rocca Priora-Ciampino)	f12819/MARINO piazza Matteotti	07:32	f12748/Volterra Liceo Scientifico
6676	ALBANO LAZIALE	SG48D (Genzano di Roma-Frascati)	f3567/ALBANO piazza Mazzini	07:19	f1667/MARINO via Fratti /piazza Matteotti	07:30	Spostamento a piedi dalla fermata f1667/MARINO via Fratti /piazza Matteotti alla fermata f12819/MARINO piazza Matteotti entro le 07:32	SG125A (Rocca Priora-Ciampino)	f12819/MARINO piazza Matteotti	07:32	f12748/Volterra Liceo Scientifico

Nota Metodologica

Limiti del modello

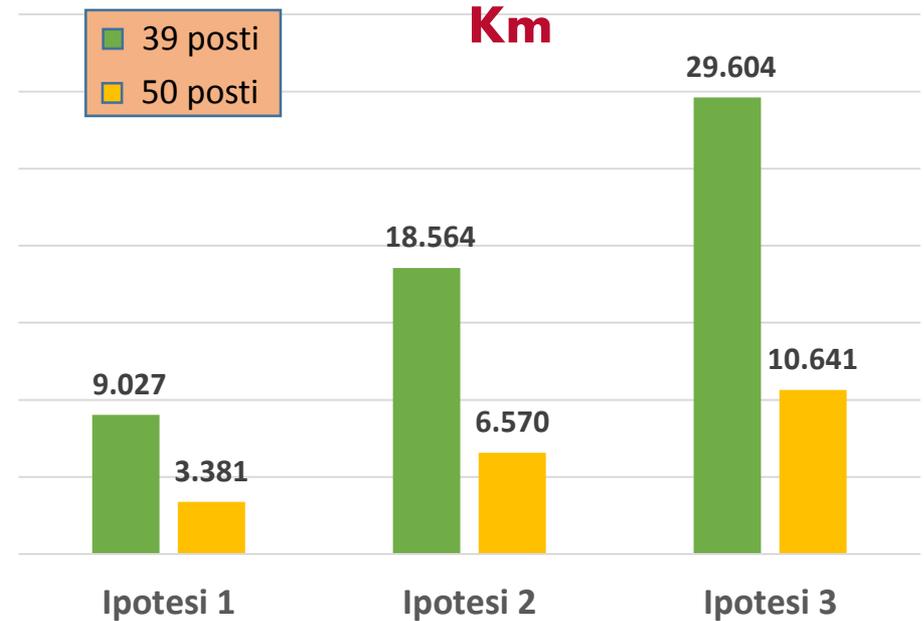
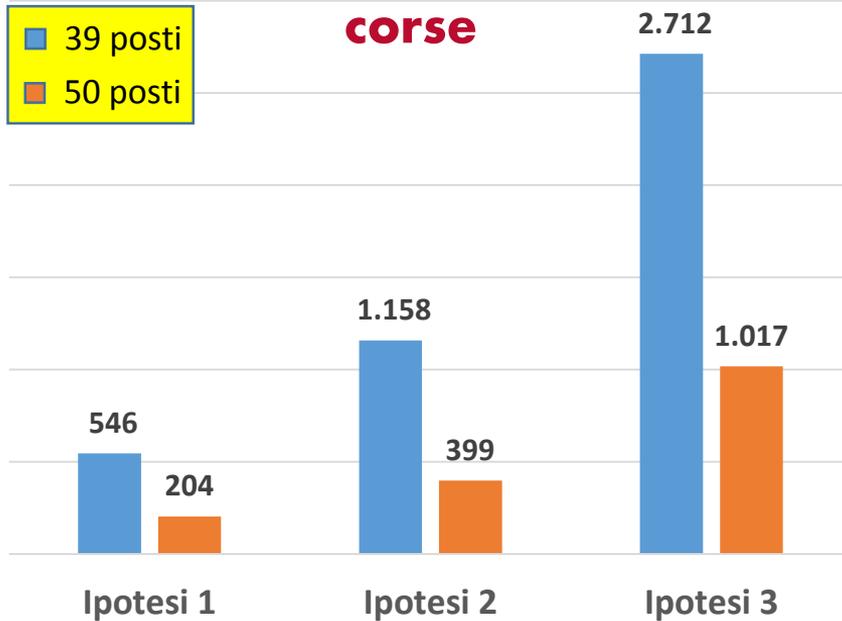
Ai limiti generali dettati dalle Assumption iniziali, devono aggiungersi anche quelli determinati dalle approssimazioni di modellizzazione:

1. Mancanza delle necessarie info di «**fine tuning**» **della matrice**: domicilio dei residenti fuori regione o che comunque hanno domicilio diverso dalla residenza, nessuna info sugli orari attuali delle scuole (compreso settimana lungo o corta) e di eventuali dati raccolti sulle modalità di trasporto utilizzate dagli studenti
2. La **domanda «effettiva» Cotral** è ricavata applicando un **coefficienti in forma estremamente aggregata** su tutta la matrice di domanda «potenziale», non tenendo in considerazione la distribuzione disuniforme nell'utilizzo delle diverse modalità di trasporto (sia per la parte intracomunale che extracomunale).
3. **Non è un modello di assegnazione**, per una corsa che transita su più comuni non riusciamo a valutare la capacità marginale dovuta all'utilizzo dei posti da parte degli studenti del comune attraversato prima (per sopperire a questo si utilizza un coefficiente correttivo di offerta che «pesa» in base al numero di iscritti il numero di istituti scolastici serviti dalla stessa corsa).
4. Valutiamo **tutte le soluzioni possibili alla stessa stregua** senza considerare una scelta privilegiata sulla singola soluzione (per esempio) più veloce o quella che fa arrivare i ragazzi a scuola all'orario al limite dell'entrata. Quindi tutta la domanda è come se fosse spalmata uniformemente su tutte le corse «coerenti» per relazione O/D e per orario di ingresso all'istituto scolastico.

Risultati Aggregati su scala Regionale

corse e km/giorno

	b) Intracomunale		c) Extracomunale
	Roma	No Roma	Tutto
Ipotesi 1			40%
Ipotesi 2	0%	10%	55%
Ipotesi 3			67%



Risultati Aggregati su scala Regionale

stima a finire 2020 da 14 settembre

3 ipotesi di domanda e nei 2 scenari di offerta

Offerta	39/25 posti (*)	50/50 posti
Domanda	km	
Ipotesi 1	696.369	260.820
Ipotesi 2	1.432.080	506.829
Ipotesi 3(**)	2.283.737	820.877

Il dato all'origine è disaggregato al livello di scuola-comune, pertanto potranno valutarsi diverse possibilità di aggregazione in lotti territoriali.

(*) ai fini della capacità massima si ipotizza che il veicolo messo a disposizione per supportare il TPL Cotral non sia omologato per posti in piedi

(**) L'ipotesi 3 risulta coerente anche con lo stress-test determinato dalla simulazione di servizio scolastico Cotral al 100% della capacità