

Analytics treni Alta Velocità

stazioni di Bologna e Reggio Emilia

Servizio Pianificazione Territoriale
Urbanistica dei Trasporti e del Paesaggio

ICONCONSULTING

Il Progetto

Il periodo temporale di riferimento per i dati estratti è 01/10/2017 - 30/09/2018

Il progetto realizzato si pone l'obiettivo di analizzare i viaggiatori e le loro abitudini di utilizzo dei treni alta velocità con riferimento alle stazioni di:

- **Bologna Centrale AV**
- **Reggio Emilia AV**

Lo studio utilizza metodi di Data Science su **dati anonimi e aggregati** della rete di Vodafone Italia per estrarre una visione complessiva.

Le attività oggetto del progetto riguardano la creazione di un numero prestabilito di files contenenti i dati elaborati, utilizzati poi da strumenti di data visualization (PowerBI) per l'esposizione e l'analisi degli indicatori di utilizzo delle stazioni di interesse.

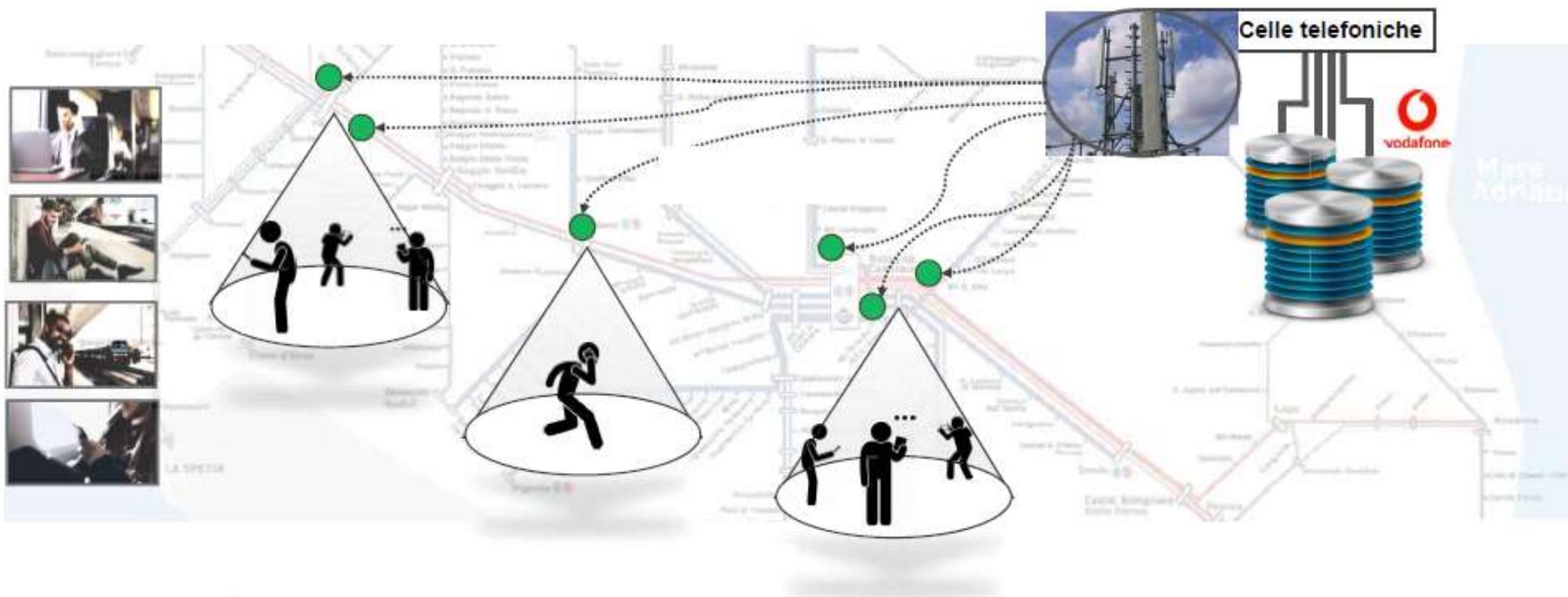
Le principali tipologie di analisi realizzate sono:

- Numero di utenti univoci presenti in stazione per giorno e fascia oraria;
- Profilazione del numero di utenti rilevati in stazione per tipologia (partenza, arrivo, visita, transito), analizzati sempre per giorno e fascia oraria;
- Dettaglio mensile del bacino di utenza servito in base alle aree di censimento;
- Dettaglio settimanale dei viaggi Andata/Ritorno in giornata + abituarini;
- Dettaglio mensile delle co-visite con POI (Punti di Interesse).

Gli Analytics sui dati delle celle telefoniche

Attraverso la raccolta delle informazioni provenienti dalle celle telefoniche è possibile analizzare i dati, irreversibilmente anonimizzati, degli utilizzatori di dispositivi mobile al fine di poterli localizzare con precisione all'interno del territorio.

Utilizzando i dati Vodafone Analytics si hanno a disposizione oltre 20 miliardi di informazioni quotidiane, raccolte 24/24h per 7 giorni alla settimana, con una diffusione (market share) in Italia che raggiunge il 30% della popolazione.



Celle utilizzate per le stazioni di riferimento

Reggio Emilia AV



La stazione di Reggio Emilia AV non è coperta da celle telefoniche dedicate.



Celle di riferimento utilizzate per l'analisi della stazione Reggio Emilia AV



La linea ferroviaria che attraversa la stazione di Reggio Emilia AV è dedicata unicamente a treni Alta Velocità

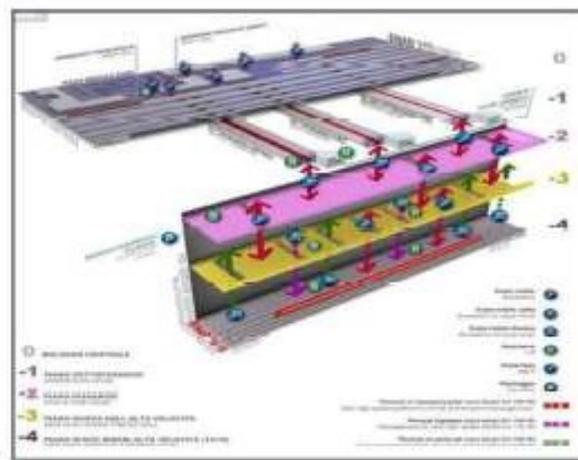


La linea ferroviaria passante per la stazione di Reggio Emilia AV è adiacente all'autostrada.

Bologna Centrale AV



La stazione di Bologna Centrale AV è coperta da celle telefoniche dedicate.



Alcuni treni di AV passano attualmente ancora nella stazione tradizionale (non interrata)

Le celle delle linee dell'alta velocità sono dedicate a causa della posizione sotterranea della linea ferroviaria



Alcuni treni, ad esempio con direttrice Marche, percorrono i binari della linea tradizionale.

Definizione User Class e Diretrice

Uno dei processi fondamentali per tutta l'analisi effettuata è la profilazione del numero di utenti rilevati in stazione per Tipologia (partenza, arrivo, visita, transito), analizzati sempre per giorno e fascia orari. Per identificare i passeggeri in partenza / arrivo, l'algoritmo di elaborazione dei dati deve tenere in conto anche dinamiche di individuazione dei passeggeri in orari compatibili con un viaggio in treno presso altre stazioni AV italiane (es. Milano, Firenze, Roma, etc.).



La classificazione del viaggiatore si divide nelle seguenti categorie:

- **VISITA:** persona vista nella stazione di interesse ma in nessun'altra stazione AV
- **ARRIVO:** persona vista nella stazione di interesse e nella stazione precedente entro un limite di tempo, ma non vista nella stazione successiva
- **PARTENZA:** persona vista nella stazione di analisi e nella stazione successiva entro un limite di tempo, ma non nella stazione precedente
- **TRANSITO:** persona vista nella stazione di analisi, in quella precedente e in quella successiva.

I limiti temporali utili alla classificazione sono:

Stazione di **Bologna Centrale AV:**

- 180 minuti tra la stazione di Bologna e un'altra stazione AV di analisi

Stazione di **Reggio Emilia AV:**

- Diretrice Milano 90 minuti
- Diretrice Bologna 50 minuti

	User Class	Diretrice
	$A + B + C$ TRANSITO	
	$B + C$ PARTENZA	
	$A + B$ ARRIVO	

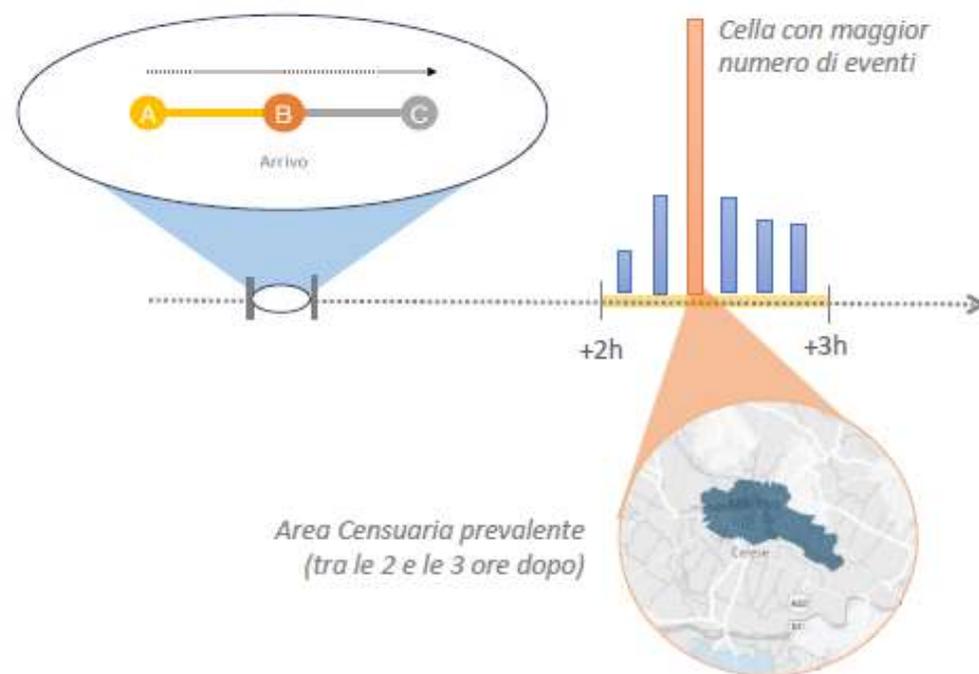
ACE Pernottamento

Area censuaria identificata nelle ore notturne prima della partenza



ACE Prevalente

Area censuaria identificata nelle ore successive all'arrivo



i

Per la stazione Alta Velocità di Bologna viene analizzato il dettaglio mensile delle co-visite rispetto ai seguenti punti di interesse (POI):

- Aeroporto Guglielmo Marconi
- FICO
- Fiera
- Piazza Maggiore – Due Torri
- Ospedale Sant'Orsola



POI – Point Of Interest Analisi co-visite



i

Per la stazione Alta Velocità di Reggio Emilia viene analizzato il dettaglio mensile delle co-visite rispetto ai seguenti punti di interesse (POI):

- Centro città
- Zona Rivalta
- Ospedale S. Maria Nuova

Direzione / Direttrice: Asse direzionale dal quale proviene un viaggiatore in Arrivo o asse direzionale verso il quale si dirige un viaggiatore in Partenza

Ace Prevalente: Area censuaria della cella con il maggior numero di eventi fatti da un viaggiatore in un determinato intervallo di tempo

Ace Pernottamento: Area censuaria della cella con il maggior numero di eventi fatti fra le ore 00:00 e le ore 06:00 del giorno della partenza

POI: Point of interest, cioè zone di interesse analizzate per valutare l'affluenza di visita dei viaggiatori nella giornata stessa e in quella successiva

Andata e Ritorno: viaggiatore che nella stessa giornata è stato identificato sia come Partenza sia come Arrivo (e viceversa) nella stazione di analisi

Pendolare settimanale: viaggiatore che in una settimana ha compiuto almeno 3 viaggi di andata e ritorno

Pendolare mensile: viaggiatore che in un mese ha compiuto almeno 4 viaggi andata e ritorno

Fascia oraria: sono state definite 6 diverse fasce orarie all'interno della giornata. Di seguito il dettaglio.

- **Punta Mattutina:** 7-9,
- **Morbida Mattutina:** 9-13;
- **Morbida Pomeridiana:**13-16;
- **Punta Pomeridiana:**16-18;
- **Punta Serale:** 18-22;
- **Fascia Notturna:** 22-7

LETTURA DEI RISULTATI



GRAFICI e MISURE
Sono state scelte le rappresentazioni grafiche più adatte al contenuto da mostrare e alle dimensioni di analisi interessate

FILTRI
Consentono di contestualizzare le analisi su diverse dimensioni di analisi come la direttrice, il mese di riferimento, la tipologia di viaggiatore o la nazionalità

DESCRIZIONE e GLOSSARIO
Ogni pagina di analisi implementata nella dashboard è accompagnata da una descrizione del target di analisi, delle regole di calcolo e della terminologia utilizzata



ALCUNI ESEMPI DI RISULTATI OTTENUTI

Vodafone Analytics Stazione Alta Velocità Bologna

(Ottobre 2017 - Settembre 2018)



Analisi medie mensili
giornaliere di partenze e arrivi

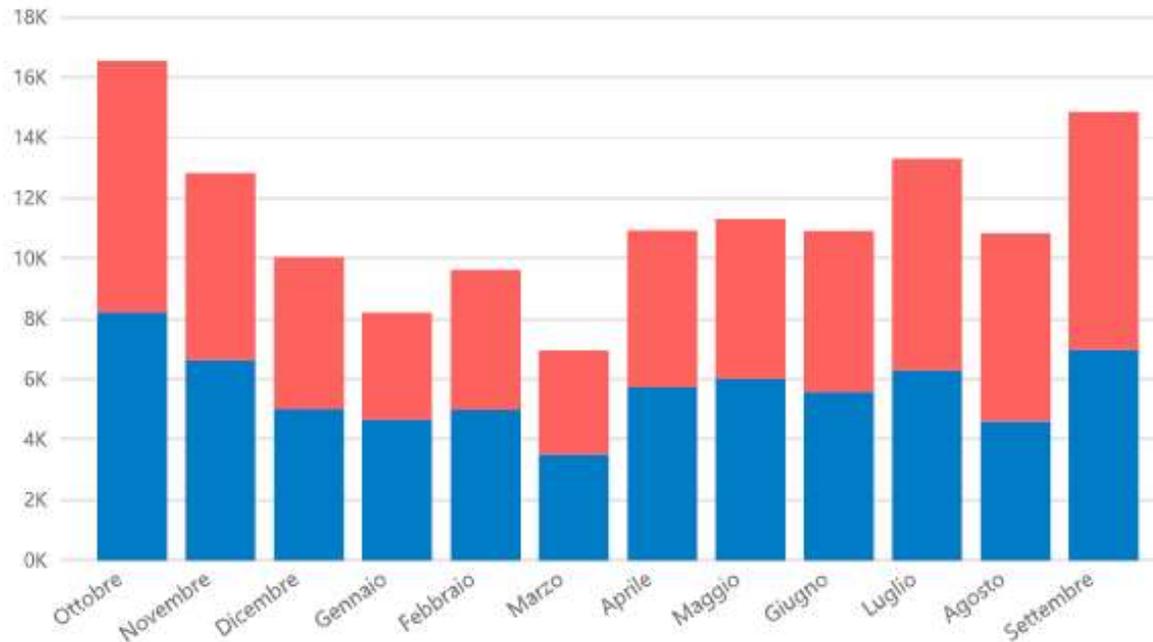
DIREZIONE:

ARRIVI: l'asse direzionale da cui proviene l'utente che arriva nella stazione AV di Bologna

PARTENZE: l'asse direzionale verso la quale si dirige l'utente a partire dalla stazione AV di Bologna

Medie mensili giornaliere di partenze e arrivi

Tipologia Viaggiatore ● PARTENZA ● ARRIVO



6,654K PARTENZE
6,171K ARRIVI

12,826K
TOTALE

Mese di Riferimento

Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio
Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio
Giugno	Luglio	Agosto	Settembre

Direzione

MILANO	VENEZIA
ROMA	VERONA

Festivi (H)/Feriali (W)

H	W
---	---

Vodafone Analytics Stazione Alta Velocità Bologna

(Ottobre 2017 - Settembre 2018)



Analisi fasce orarie A/R

Analisi delle partenze e degli arrivi
nella stazione AV, valore medio
per fascia oraria

DIREZIONE:

ARRIVI: l'asse direzionale da cui
provviene l'utente che arriva nella
stazione AV di Bologna

PARTENZE: l'asse direzionale verso la
quale si dirige l'utente a partire dalla
stazione AV di Bologna

Fasce Orarie:

Punta Mattutina: 7-9;

Morbida Mattutina: 9-13;

Morbida Pomeridiana: 13-16;

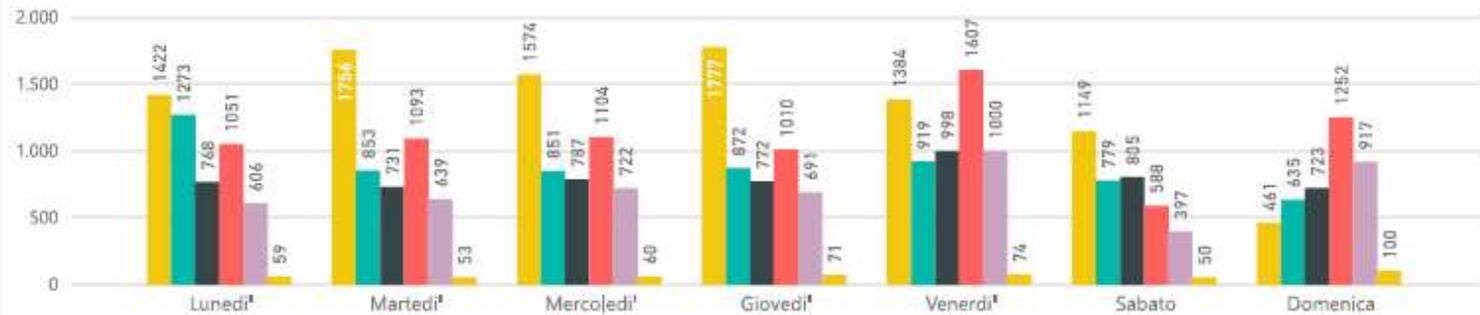
Punta Pomeridiana: 16-18;

Punta Serale: 18-22;

Fascia Notturna: 22-7

Partenza

Fascia ● PUNTA MATTUTINA ● MORBIDA MATTUTINA ● MORBIDA POMERIDIANA ● PUNTA POMERIDIANA ● PUNTA SERALE ● FASCIA NOTTURNA



Mese di Riferimento

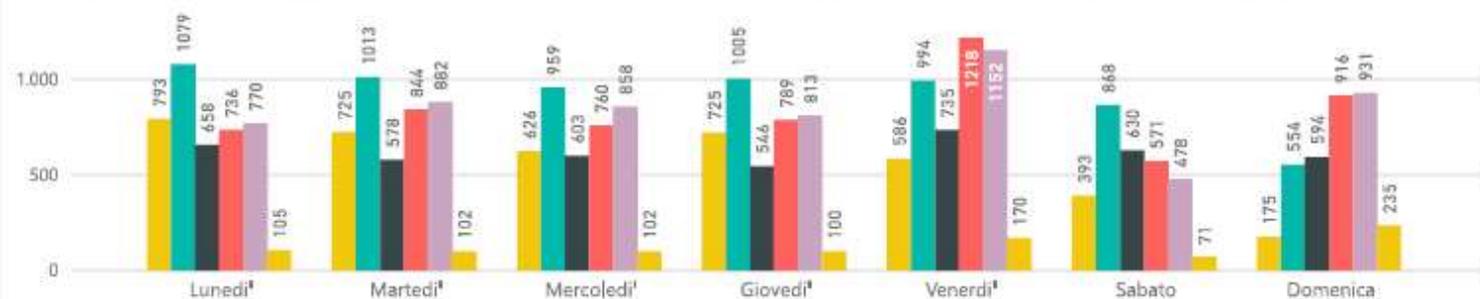


Direzione:



Arrivo

Fascia ● PUNTA MATTUTINA ● MORBIDA MATTUTINA ● MORBIDA POMERIDIANA ● PUNTA POMERIDIANA ● PUNTA SERALE ● FASCIA NOTTURNA



Vodafone Analytics Stazione Alta Velocità Bologna

(Ottobre 2017 - Settembre 2018)



Fascia oraria andata e ritorno in giornata

Panoramica sulle fasce orarie di
andata e ritorno in giornata.

DIREZIONE:

A/R:

asse direzionale lungo la quale i
viaggiatori si spostano nell'arco della
giornata in cui effettuano un a/r.

Fasce Orarie:

Punta Mattutina: 7-9;
Morbida Mattutina: 9-13;
Morbida Pomeridiana: 13-16;
Punta Pomeridiana: 16-18;
Punta Serale: 18-22;
Fascia Notturna: 22-7

FASCIA ANDATA vs FASCIA RITORNO

Fascia Ritorno ● PUNTA MATTUTINA ● MORBIDA MATTUTINA ● MORBIDA POMERIDIANA ● PUNTA POMERIDIANA ● PUNTA SERALE ● FASCIA NOTTURNA



Mese di Riferimento

Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio
Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio
Giugno	Luglio	Agosto	Settembre

Festivi (H)/Feriali (W)

H
W

1,35K

Media giornaliera Viaggiatori

FASCIA RITORNO vs FASCIA ANDATA

Fascia Andata ● PUNTA MATTUTINA ● MORBIDA MATTUTINA ● MORBIDA POMERIDIANA ● PUNTA POMERIDIANA ● PUNTA SERALE ● FASCIA NOTTURNA



Vodafone Analytics
 Stazione Alta Velocità
 Bologna
 (Ottobre 2017 - Settembre 2018)



Analisi mensile
 pendolari

PENDOLARE: utente che in un mese, effettua almeno 4 un viaggi A/R in giornata.

NON PENDOLARE: utente che in un mese, effettua meno di 4 viaggi A/R in giornata.

DIREZIONE:

A/R:

asse direzionale lungo la quale i viaggiatori si spostano nell'arco della giornata. La direzione verso cui e da cui un viaggiatore arriva o parte è la stessa.

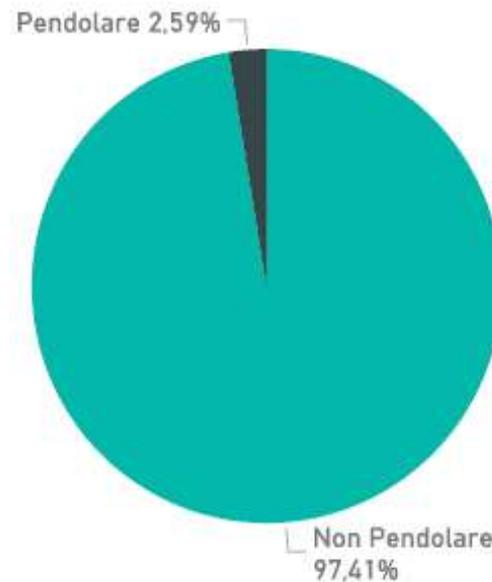
Mese di Riferimento

Ottobre **Novembre** Dicembre Gennaio
 Febbraio Marzo Aprile Maggio
 Giugno Luglio Agosto Settembre

Direzione

MILANO VENEZIA
 ROMA

Tipologia mensile di viaggiatori



Mese	Non Pendolare	Pendolare
Settembre	17605	45
Ottobre	69015	2025
Novembre	75585	2010
Marzo	13860	0
Maggio	29130	305
Luglio	23635	410
Giugno	9780	0
Gennaio	84905	2105
Febbraio	25295	135
Dicembre	67430	1045
Aprile	30115	260
Agosto	9415	95
Totale	455770	8435

Vodafone Analytics Stazione Alta Velocità Bologna

(Ottobre 2017 - Settembre 2018)



Analisi dei punti di interesse

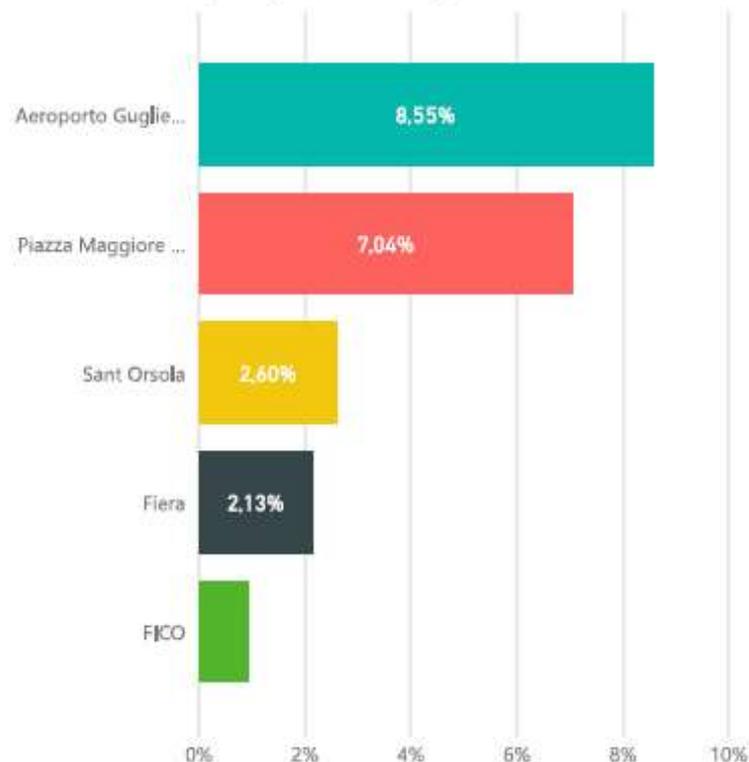
Analisi dei punti di interesse visitati il giorno stesso o il giorno successivo all'arrivo in treno nella stazione dell'alta velocità

7.788

Media giornaliera di Viaggiatori

Percentuale di viaggiatori per punti d'interesse

Punti d'interesse ● Aeroporto Guglielmo ... ● FICO ● Fiera ● Piazza Maggior... ● Sant Orsola



Punti d'interesse ● Aeroporto Guglielmo ... ● FICO ● Fiera ● Piazza Maggior... ● Sant Orsola



Nazionalità

Italiani Stranieri

Festivi (H)/Feriali (W)

H W

Mese di Riferimento

Ottobre Novembre Dicembre Gennaio
 Febbraio Marzo Aprile Maggio
 Giugno Luglio Agosto Settembre

Vodafone Analytics Stazione Alta Velocità Bologna

(Ottobre 2017 - Settembre 2018)



Fascia oraria andata e ritorno in giornata

Panoramica sulle fasce orarie di andata e ritorno in giornata.

DIREZIONE:

A/R:

asse direzionale lungo la quale i viaggiatori si spostano nell'arco della giornata in cui effettuano un a/r.

Fasce Orarie:

Punta Mattutina: 7-9;

Morbida Mattutina: 9-13;

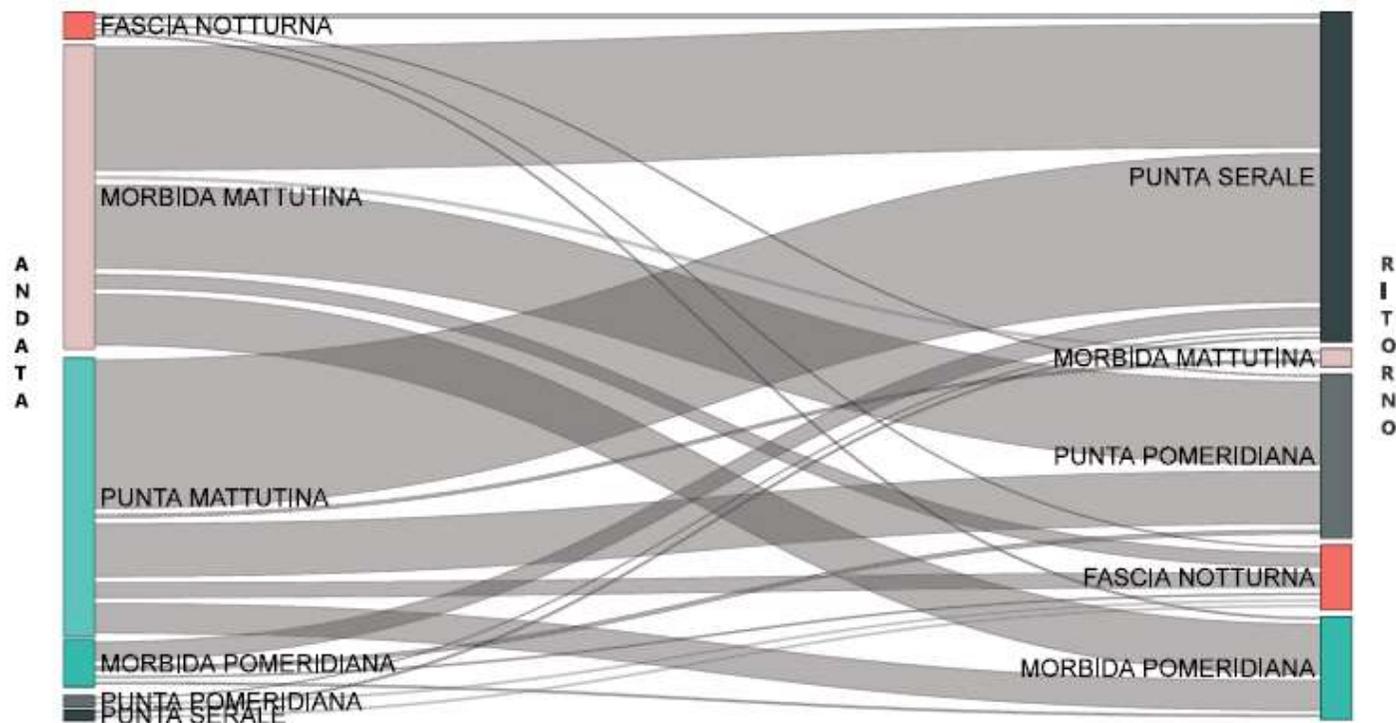
Morbida Pomeridiana: 13-16;

Punta Pomeridiana: 16-18;

Punta Serale: 18-22;

Fascia Notturna: 22-7

Flusso dei viaggiatori



Mese di Riferimento

Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio
Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio
Giugno	Luglio	Agosto	Settembre

Direzione

MILANO
ROMA
VENEZIA
VERONA

Festivi (H)/Feriali (W)

H
W

Vodafone Analytics
Stazione Alta Velocità
Reggio Emilia
(Ottobre 2017 - Settembre 2018)



Analisi medie mensili giornaliere di partenze e arrivi

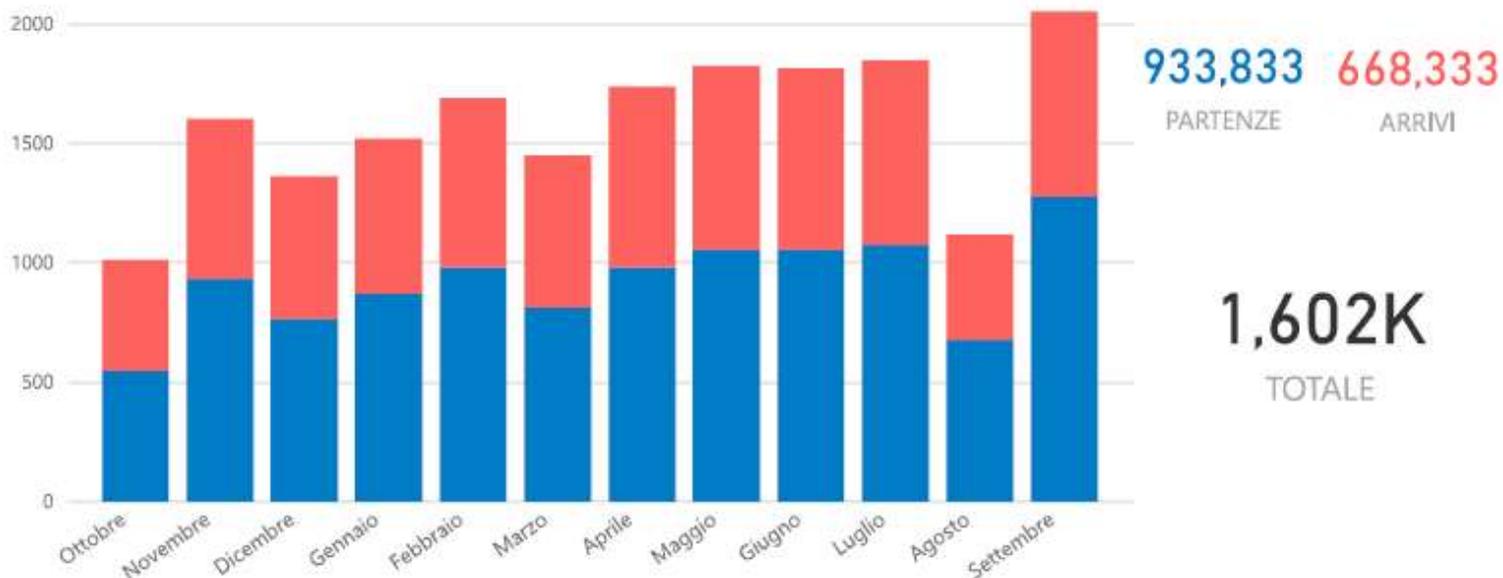
DIREZIONE:

ARRIVI: l'asse direzionale da cui proviene l'utente che arriva nella stazione AV di Bologna

PARTENZE: l'asse direzionale verso la quale si dirige l'utente a partire dalla stazione AV di Bologna

Medie mensili giornaliere di partenze e arrivi

Tipologia Viaggiatore ● PARTENZA ● ARRIVO



Mese di Riferimento

Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio
Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio
Giugno	Luglio	Agosto	Settembre

Direzione

BOLOGNA
MILANO

Festivi (H)/ Feriali (W)

H	W
---	----------

Vodafone Analytics
Stazione Alta Velocità
Reggio Emilia
(Ottobre 2017 - Settembre 2018)



Analisi mensile per tipologia
viaggiatore e giorno della
settimana

Analisi mensile sulle presenze
medie giornaliere della settimana
espresse in percentuale, per
tipologia di viaggiatori

DIREZIONE:

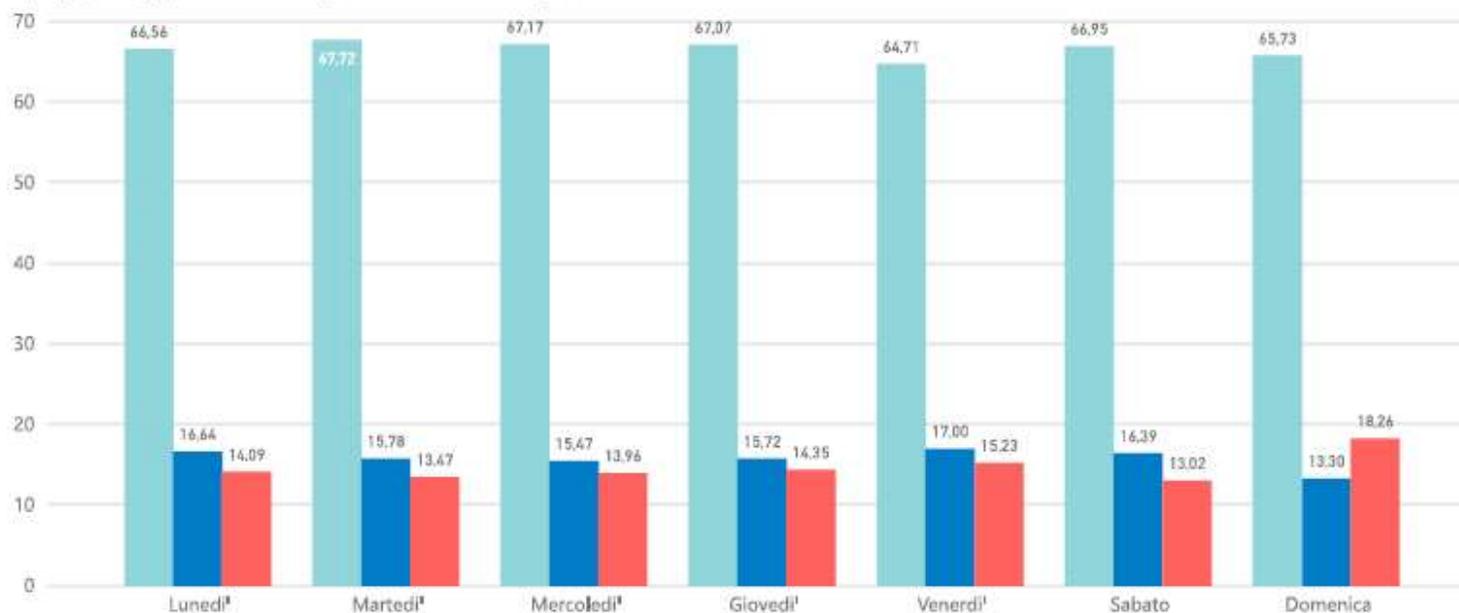
ARRIVI: l'asse direzionale da cui
proviene l'utente che arriva nella
stazione AV di Bologna

PARTENZE: l'asse direzionale verso la
quale si dirige l'utente a partire dalla
stazione AV di Bologna

TRANSITO: l'asse direzionale verso la
quale si dirige un utente che è in
transito nella stazione AV di Bologna.

Media dei Viaggiatori per giorno della settimana

Tipologia Viaggiatore ● TRANSITO ● PARTENZA ● ARRIVO



Mese di Riferimento

Tipologia di Viaggio

Direzione

Nazionalità

Vodafone Analytics
Stazione Alta Velocità
Reggio Emilia
(Ottobre 2017 - Settembre 2018)



Fascia oraria andata e ritorno
in giornata

Panoramica sulle fasce orarie di
andata e ritorno in giornata.

DIREZIONE:

A/R:

asse direzionale lungo la quale i
viaggiatori si spostano nell'arco della
giornata in cui effettuano un a/r.

Fasce Orarie:

Punta Mattutina: 7-9;

Morbida Mattutina: 9-13;

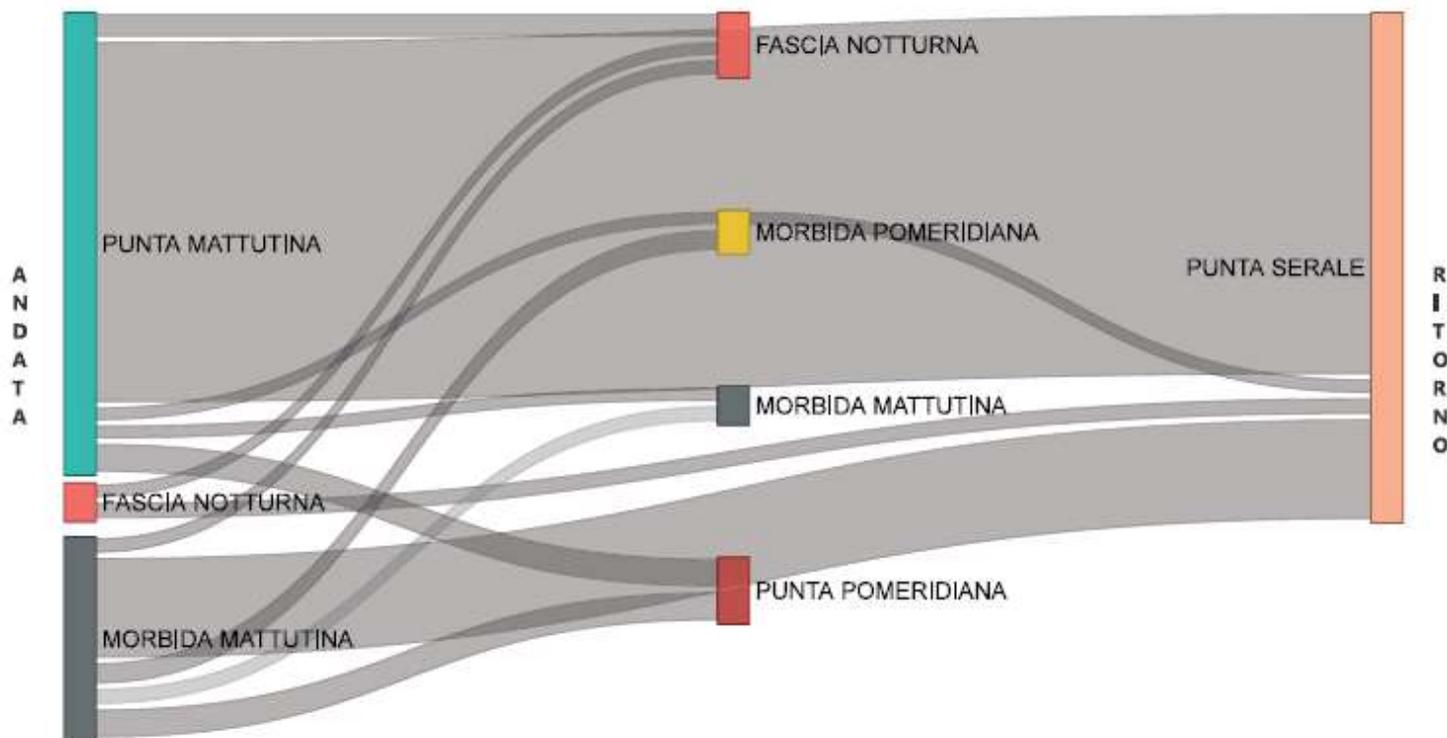
Morbida Pomeridiana: 13-16;

Punta Pomeridiana: 16-18;

Punta Serale: 18-22;

Fascia Notturna: 22-7

Flusso dei viaggiatori



Mese di Riferimento

Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio
Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio
Giugno	Luglio	Agosto	Settembre

Direzione

BOLOGNA
MILANO

Festivi (H)/ Feriali (W)

H
W

Vodafone Analytics
Stazione Alta Velocità
Reggio Emilia
(Ottobre 2017 - Settembre 2018)



Analisi pendolari

PENDOLARE: utente che in un mese, effettua almeno 4 un viaggi A/R in giornata.

NON PENDOLARE: utente che in un mese, effettua meno di 4 viaggi A/R in giornata.

DIREZIONE:
A/R:

asse direzionale lungo la quale i viaggiatori si spostano nell'arco della giornata. La direzione verso cui e da cui un viaggiatore arriva o parte è la stessa.

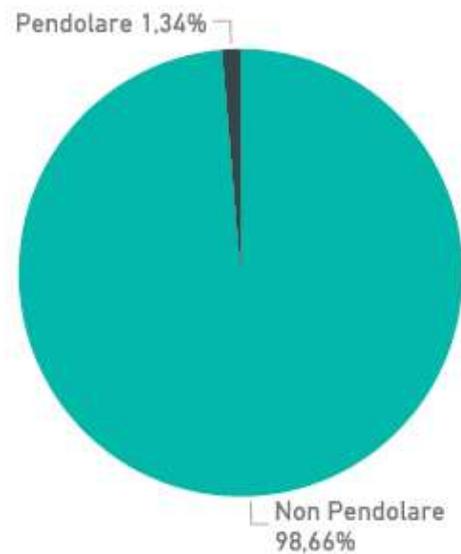
Mese di Riferimento

Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio
Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio
Giugno	Luglio	Agosto	Settembre

Direzione

BOLOGNA	MILANO
---------	--------

Tipologia mensile di viaggiatori



Mese	Non Pendolare	Pendolare
Settembre	4955	75
Ottobre	1270	0
Novembre	4135	40
Marzo	4455	35
Maggio	6615	120
Luglio	5485	85
Giugno	5250	105
Gennaio	4285	100
Febbraio	4965	80
Dicembre	3665	0
Aprile	5955	85
Agosto	2155	0
Totale	53190	725

Vodafone Analytics
Stazione Alta Velocità
Reggio Emilia
(Ottobre 2017 - Settembre 2018)

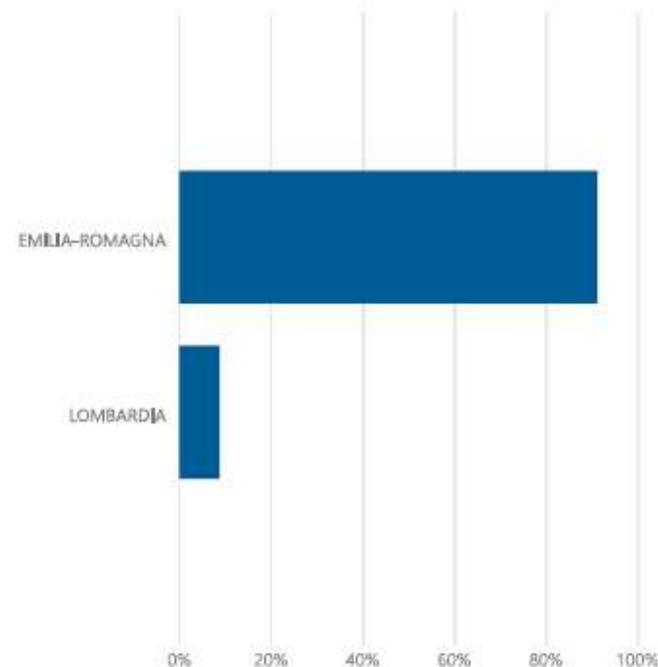


Analisi provenienza

Analisi sulla provenienza dei viaggiatori in partenza calcolate sul pernottamento della notte precedente.

DIREZIONE:

PARTENZE: l'asse direzionale verso la quale si dirige l'utente a partire dalla stazione AV di Bologna



Mese di Riferimento

- Ottobre
- Novembre**
- Dicembre
- Gennaio
- Febbraio
- Marzo
- Aprile
- Maggio
- Giugno
- Luglio
- Agosto
- Settembre

Direzione

- BOLOGNA**
- MILANO