



## Proposta di riutilizzo e trasformazione della ferrovia Castellammare di Stabia-Gragnano in tramvia e sua integrazione con la linea Napoli-Sorrento

### *Proposal for reuse and transformation into tramway of the Castellammare di Stabia-Gragnano line and its integration with the Naples-Sorrento line*

Mario D'AVINO<sup>(\*)</sup>

**Sommario** - Quella della riconversione in una linea di tram "leggera" della tratta ferroviaria FS Castellammare di Stabia-Gragnano, sospesa all'esercizio dal 2010, è un'idea che risale al 2002, allorché nel Piano Regionale dei Trasporti della Campania detta tratta veniva destinata a 'sistema urbano leggero su sedime ferroviario'.

L'articolo espone l'idea progettuale per la riqualificazione della linea ferroviaria, che conferma il tracciato esistente ma prevede la realizzazione di 5 nuove fermate intermedie, tra cui quella di interscambio con la linea ferroviaria EAV Napoli-Sorrento, vero punto di forza del progetto.

Sono rappresentati i risultati dell'analisi degli spostamenti sistematici (casa-studio e casa-lavoro), rilevati dalla matrice del pendolarismo 2011 riguardanti le aree interessate dall'intervento, e una stima della domanda potenziale, che appare confortante e tale da giustificare l'intervento in toto.

#### 1. Introduzione al tema della ristrutturazione della linea Castellammare di Stabia-Gragnano

La linea Torre Annunziata-Castellammare di Stabia-Gragnano (fig. 1) ha una rilevanza storica nell'ambito del trasporto ferroviario italiano; essa nasce come prolungamento della ferrovia Napoli-Portici che, come noto, è stata la prima ferrovia costruita su suolo italico, inaugurata nel 1839, quando allora l'Italia, intesa come stato unitario, ancora non esisteva e Castellammare di Stabia è stata tra le prime città italiane ad essere servita dalla ferrovia, nel 1842. Il prolungamento fino a Gragnano è stato aperto qualche decennio più tardi, esattamente nel 1885 [1], [2], [3].

Tale tratta oggi è annoverata da RFI tra i cosiddetti 'rami secchi', destinati alla dismissione.

**Summary** - The conversion of a "light" tramway line of the FS Castellammare di Stabia-Gragnano railway line, whose operation was suspended from 2010, is an idea that dates back to 2002 when such line was intended for the 'light city rail system' in the Regional Transport Plan of Campania.

The article outlines the design idea for the redevelopment of the railway line, which confirms the existing route but involves the realisation of 5 new intermediate stops, including the interchange with the Naples-Sorrento EAV railway line, the true key strength of the project.

The results of the analysis of systematic displacements (home-study and home-work), as measured by the 2011 commuting matrix concerning the areas affected by the intervention, are presented together with the estimate of potential demand, which seems comforting and such as to justify the intervention in full.

#### 1. Introduction to the restructuring of the Castellammare di Stabia-Gragnano line

The Torre Annunziata-Castellammare di Stabia-Gragnano line (fig. 1) has a historical significance in the field of Italian rail transport; it was born as a continuation of the Naples-Portici railway which, as is well known, was the first railroad built on Italic soil, inaugurated in 1839, when then Italy, understood as a unitary state, did not yet exist and Castellammare di Stabia was among the first Italian cities to be served by the railroad, in 1842. The extension to Gragnano was opened a few decades later, exactly in 1885 [1], [2], [3].

This is now accounted for by RFI among the so-called 'dry branches', destined for decommissioning.

<sup>(\*)</sup> EAV - Direzione Trasporto Ferroviario.

<sup>(\*)</sup> EAV - Rail Transport Direction.

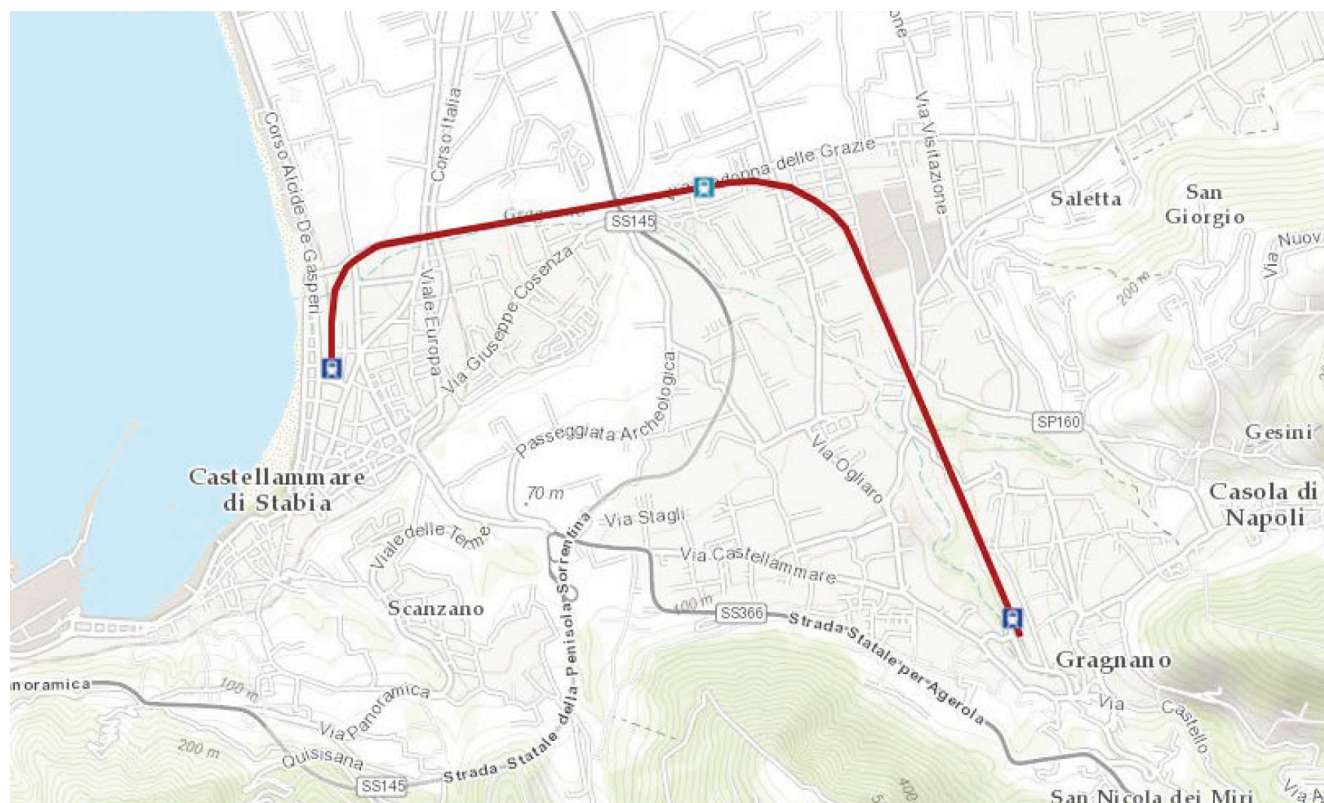


Fig. 1 - La linea oggetto di intervento.  
Fig. 1 - The line involved in the intervention.

La tratta ferroviaria RFI tra le stazioni di Castellammare di Stabia e Gragnano, interamente a singolo binario, è attrezzata con SCMT, elettrificata a 3.000 Vcc, lunga 4+749 km, un raggio di curvatura minimo di 256 m e presenta una pendenza max, tra Madonna delle Grazie e Gragnano, del 25‰ (si registra un dislivello di circa 50 m). Il regime di circolazione è il blocco elettrico conta assi. La giurisdizione del reparto territoriale movimento è Torre Annunziata [4], [5].

Il tracciato presenta fondamentalmente tre tratti in rettilineo e due in curva: un primo breve tratto in rettilineo, partendo da Castellammare di Stabia, rappresenta l'invito alla prima curva verso destra, in direzione Gragnano, che termina poco prima di un passaggio a livello su via Raiola. Da qui comincia il secondo tratto in rettilineo, che incontra un secondo passaggio a livello (su viale Europa) e sottopassa prima la statale sorrentina (SS 145) e quasi attaccata la linea ferroviaria dell'EAV Napoli-Sorrento (ex Circumvesuviana). Il rettilineo procede fino alla fermata intermedia di Madonna delle Grazie (km 2+000) dopodiché si innesta la seconda curva, sempre sulla destra, per immettersi sul terzo rettilineo, lungo circa 2,5 chilometri, che termina nella stazione di Gragnano.

Tra le due stazioni capotronco è compresa una sola fermata (Madonna delle Grazie).

La successione delle stazioni/fermate da Castellammare di Stabia a Gragnano insieme alle distanze pro-

*The entirely single-track RFI railway line between the stations of Castellammare di Stabia and Gragnano, is equipped with TCMS, electrified with 3.000 Vdc, 4+749 km long, a minimum radius of curvature of 256 m and with a maximum gradient of 25 ‰ between Madonna delle Grazie and Gragnano, (a difference of about 50 metres is recorded). The circulation regime is the axle counter electric block. The jurisdiction of the territorial circulation department is Torre Annunziata [4], [5].*

*The track has basically three straight line sections and two on curves: an initial short straight section, starting from Castellammare di Stabia, represents the first curve to the right, in the direction of Gragnano, which ends shortly before a level crossing on via Raiola. The second straight section begins here, which meets a second level crossing (on Viale Europa) and passes under the Sorrentine main road (SS 145) and almost joined to the EAV Naples-Sorrento (formerly Circumvesuviana) railway line. The straight stretch runs until the intermediate stop of Madonna delle Grazie (km 2+000), then the second curve grafts in, always on the right, to then enter the third straight stretch, about 2.5 km long, ending at Gragnano station.*

*There is only one stop (Madonna delle Grazie) between the two head section stations.*

*Table 1 shows the succession of stations/stops from Castellammare di Stabia to Gragnano along with the progressive and partial distances.*

gressive e parziali sono riportate nella tabella 1.

Tale tratta è stata interessata fino al 2010, anno a decorrere dal quale è stata sospesa all'esercizio, dal collegamento di tipo regionale tra Torre Annunziata e Gragnano, con un servizio esercito con mezzi diesel (automotrici FS ALn 668).

Dall'orario ferroviario 2003-2004 di Trenitalia si evince che in un giorno ferialo medio, l'offerta di treni giornaliera era costituita da 8 coppie di corse [6].

Relativamente alla fascia di punta del mattino (7:00-9:00) l'offerta di treni nella direzione da Castellammare di Stabia a Gragnano era costituita da un solo treno, proveniente da Torre Annunziata, con partenza da Castellammare alle ore 6:52 e arrivo a Gragnano alle ore 7:02.

Nell'altra direzione, sempre relativamente alla fascia di punta del mattino, l'offerta di treni era ugualmente costituita da 1 treno/fascia, con partenza da Gragnano alle ore 7:10 e arrivo a Castellammare alle ore 7:22, diretto a Torre Annunziata e con fermata in tutte le stazioni [6].

Per effetto, da una parte, della fine del traffico merci, sparito definitivamente nel 1994, e per la concorrenza della Circumvesuviana e del trasporto pubblico su gomma, dall'altra, la linea ha perso progressivamente pezzi significativi di domanda di trasporto con la conseguenza che, nel 2010, è stata chiusa all'esercizio.

2. Quadro programmatico

2.1. Piano Territoriale Regionale

La Regione Campania nel dicembre 2000 con delibera n. 7566 ha dato inizio al processo di pianificazione territoriale con la predisposizione del Piano Territoriale Regionale, approvato con legge regionale n. 13 del 13 ottobre 2008, in attuazione della legge regionale 22 dicembre 2004, n. 16, articolo 13. Il documento di piano definisce e specifica i criteri, gli indirizzi e i contenuti strategici della pianificazione territoriale regionale e costituisce il quadro territoriale di riferimento per la pianificazione territoriale provinciale e la pianificazione urbanistica comunale nonché dei piani di settore di cui alla legge regionale n. 16/2004, articolo 14.

Il documento prevede, nell'ambito delle opzioni di intervento sulla rete ferroviaria, l'ammodernamento della linea RFI Torre Annunziata-Gragnano [7].

2.2. Piano Regionale dei Trasporti, PTCP, PUC

Tutti gli ulteriori atti programmatici che si sono susseguiti nel tempo, a partire dal Piano Regionale dei Tra-

TABELLA 1 – TABLE 1

Stazioni/fermate tra Castellammare di Stabia e Gragnano  
 Stations/stops between Castellammare di Stabia and Gragnano

Stazione/Fermata Station/Stop	Tipo Type	Distanza progressiva Progressive distance [km]	Distanza parziale Partial distance [km]
Castellammare di Stabia	S	0	0
Madonna delle Grazie	F	2	2
Gragnano	S	4,749	2,749

This section has been affected until 2010, the year from which operation was suspended, by the regional connection between Torre Annunziata and Gragnano, with a service operated using diesel vehicles (FS ALn 668 railcars).

From Trenitalia's 2003-2004 railway timetable it can be inferred that on an average working day, the daily train offer was made up of 8 pairs of journeys [6].

Regarding the morning peak hour interval (7:00-9:00), the train service in the direction from Castellammare di Stabia to Gragnano was made up of only one train coming from Torre Annunziata, departing from Castellammare at 6:52 and arriving at Gragnano at 7:02.

In the other direction, always in relation to the morning peak hour interval, the train offer was equally constituted by 1 train/interval, leaving Gragnano at 7:10 and arriving at Castellammare at 7:22, heading to Torre Annunziata and stopping at all stations [6].

As a result, on the one hand, of the end of freight traffic, which disappeared definitively in 1994, and for the Circumvesuviana competition and public road transport, on the other, the line gradually lost significant parts of transport demand with the consequence that, in 2010, its operation was closed.

2. Policy Framework

2.1. Regional Territorial Plan

In December 2000 by resolution no. 7566 the Campania region started the planning process with the preparation of the Regional Territorial Plan, approved by regional law no. 13 of October 13, 2008, in implementation of regional law of December 22, 2004, no. 16, article 13. The plan document defines and specifies the policy, the orientation and regional territorial strategic planning and forms the territorial framework of reference for the provincial planning and municipal urban planning scheduling as well as the sector plans referred to in regional law no. 16/2004, article 14.

The document provides the modernisation of the Torre Annunziata-Gragnano RFI line [7], within the intervention options on the rail network.



sporti del 2002, hanno ipotizzato per detta linea la trasformazione in un sistema urbano su sedime ferroviario.

Il programma degli interventi infrastrutturali, nell'ambito del Progetto di Sistema di Metropolitana Regionale, approvato con DGR 1282 del 2002, era impostato su due scenari:

- lo scenario delle invarianti, costituito da:
  - tutti gli interventi necessari per il completamento delle opere già in corso di realizzazione o che disponevano di finanziamenti allocati e di progetti approvati;
  - gli interventi necessari a correggere le discontinuità attribuendo unità funzionale al sistema ferroviario;
  - gli interventi - scarsamente considerati in passato - di accessibilità e di integrazione modale (stazioni e nodi di interscambio) indispensabili a completare il sistema di Metropolitana Regionale.
- lo scenario delle opzioni, costituito dagli interventi destinati all'ulteriore sviluppo del sistema ferroviario regionale per i quali, al momento, non erano disponibili i progetti o non ne erano verificate le fattibilità e per i quali, pertanto, si doveva avviare preliminarmente la fase di progettazione.

L'intervento denominato "trasformazione della linea Torre Annunziata-Castellammare-Gragnano" rientrava tra le cosiddette "opzioni" per la quale si rendeva necessario studiarne la fattibilità [8].

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Napoli del 2008 proponeva l'utilizzo di alcune tratte ferroviarie sottoutilizzate, tra cui la Torre Annunziata-Gragnano, con modalità ferrotranviarie e il Documento Programmatico del PUC di Gragnano del 2013 ha recepito l'orientamento di riconvertire l'attuale linea ferroviaria in linea di Trasporto Pubblico di Superficie ecosostenibile, che consentirebbe, tra l'altro, di riqualificare le parti urbane attualmente attraverso da tale infrastruttura [9], [10].

Anche il PRG di Castellammare di Stabia del 1980, la cui variante risale al 2007, prevede la trasformazione della linea ferroviaria in linea tranviaria leggera [11].

Il Piano Direttore della Mobilità Regionale, aggiornato nel 2016 e approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 306 del 28/06/2016, ha confermato, nella nuova programmazione regionale, l'ipotesi di trasformazione della linea Castellammare di Stabia-Gragnano in un sistema urbano leggero su sedime ferroviario, indicando quale soggetto attuatore EAV / RFI. Il costo totale dell'intervento è assunto pari a 21,5 mln di euro, la cui fonte di finanziamento è da reperire [12].

## 3. L'area di studio

L'area di studio (fig. 2) è rappresentata dalla Regione Campania ed è stata suddivisa nelle seguenti parti:

## 2.2. Regional Transport plan, PTCP, PUC

*All further planning actions that have occurred over time, starting from the regional transport Plan of 2002, have postulated the transformation of this line in an urban system on railway ground.*

*The infrastructure projects programme, within the Regional Metro System, approved with RCR 1282 of 2002, was set based on two scenarios:*

- *the scenario of invariants, consisting of:*
  - *all operations necessary for the completion of works already in progress or with allocated funding and approved projects;*
  - *the necessary operations to rectify the discontinuity ascribing functional unit to the railway system;*
  - *modal integration and accessibility interventions (stations and interchanges) – poorly treated in the past – essential to complete the Regional Metro system.*
- *the scenario of the options comprising measures aimed at further development of the regional rail system for which, at the time, projects were not available or the feasibility thereof was not verified and for which, therefore, a preliminary design phase had to be started up.*

*The operation called "transformation of the Torre Annunziata-Castellammare-Gragnano line" was among the so called "options" for which it was necessary to study the feasibility [8].*

*The 2008 Territorial Coordination Plan (TCP) of the province of Naples proposed using some underused rail routes, including the Torre Annunziata-Gragnano one, as a tramway and the 2013 Policy Document of the PUC of Gragnano has transposed the orientation to reconvert the current railway line in an eco-friendly Public Surface Transport line, which would, among other things, allow redeveloping the urban parts currently through this infrastructure [9], [10].*

*Even the 1980 PRG of Castellammare di Stabia, whose variant dates back to 2007, provides for the transformation of the railway line in a light tramway line [11].*

*The Regional Mobility Master Plan, updated in 2016 and approved with Regional Committee Resolution no. 306 of 28/06/2016, confirmed the hypothesis of transformation of the Castellammare di Stabia-Gragnano line, in the new regional programming, in an urban light system on rail ground, indicating EAV/RFI as implementing body. The total cost of the project is assumed as 21.5 million Euros, whose financial source is to be found [12].*

## 3. Study area

*The study area (fig. 2) is represented by the Campania Region and has been divided into the following parts:*

- *project area, coinciding with the territory delimited by*

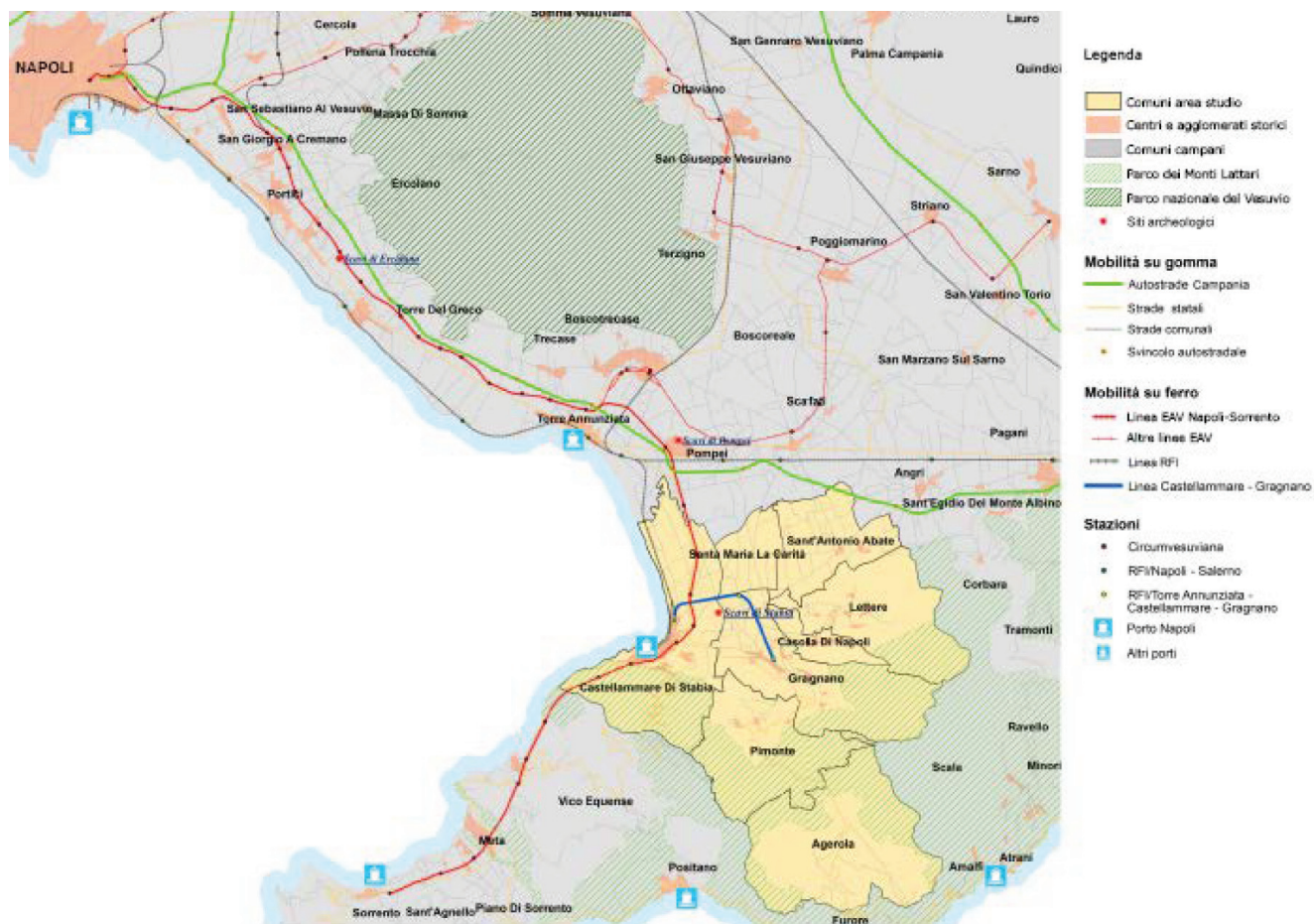


Fig. 2 - L'area di studio.

Fig. 2 - The study area.

- area di progetto, coincidente con il territorio delimitato dal confine di zona dei comuni attraversati dalla linea ferroviaria oggetto di studio, che sono Gragnano e Castellammare di Stabia;
- area di intervento, coincidente con il territorio delimitato dal confine di zona dei comuni in cui si risentono in maniera diretta gli effetti degli interventi di progetto; nel caso in esame i comuni interessati sono Casola di Napoli, Pimonte, Lettere, Agerola, Santa Maria La Carità e Sant'Antonio Abate;
- area complementare; in questo ultimo raggruppamento è ricompresa la parte dell'area di studio non inclusa nelle precedenti aree.

La popolazione residente, secondo i dati ISTAT 2011, nell'area in esame (area di progetto + area di intervento) è costituita da 150.103 abitanti, per un numero di famiglie pari a 49.510, dislocate su una superficie di circa 91 km<sup>2</sup>, pari a una densità abitativa di 1.643 abitanti/km<sup>2</sup>.

Nella tabella 2, sono riportati i dati per singolo comune [13].

*the area boundary of municipalities crossed by the railway line under study, which are Gragnano and Castellammare di Stabia;*

- *area of intervention, coinciding with the territory delimited by the area boundary of municipalities directly affected by the effects of project interventions; in this case, the municipalities concerned are Casola di Napoli, Pimonte, Lettere, Agerola, Santa Maria La Carità and Sant'Antonio Abate;*
- *complementary area; in this last grouping the part of the study area excluded in the previous areas is included.*

*The resident population, according to 2011 ISTAT data, in the study area (project area + intervention area) consists of 150.103 inhabitants, for a number of families equal to 49.510, spread over an area of about 91 km<sup>2</sup>, equal to a population density of 1.643 inhabitants per square kilometre.*

*Table 2 shows the data for each municipality [13].*

4. Aspetti trasportistici

4.1. La rete stradale

Le principali arterie stradali che attraversano l'area in esame sono:

- la strada statale 366 di Agerola (SS 366 Amalfitana), che si origina nel comune di Amalfi e attraversa i territori di Agerola, Pimonte, Gragnano e Castellammare di Stabia, dove si innesta sull'altra statale denominata SS 145 Sorrentina;
- la strada statale 145 (SS 145 Sorrentina), che sovrappassa la linea ferroviaria oggetto di intervento; essa ha origine nel comune di Pompei, in corrispondenza dello svincolo Castellammare di Stabia dell'A3 Napoli-Reggio Calabria e attraversa, in sopraelevata, il comune di Castellammare di Stabia in prossimità dell'area archeologica degli scavi. Da Pozzano, poi, parte una lunga galleria che termina a Seiano, frazione di Vico Equense. La statale continua sui comuni di Meta, Piano di Sorrento, Sant'Agnello, Sorrento; prosegue per Sant'Agata sui Due Golfi, frazione di Massa Lubrense, e attraversa - come una sorta di circolare - le zone collinari degli stessi comuni di Sorrento, Sant'Agnello e Piano di Sorrento fino ad innestarsi sulla strada statale 163 Amalfitana.
- il Corso Italia, che nasce dal prolungamento di Viale Europa per poi ricollegarsi sulla Strada Statale n° 145 in località Pioppaino e lambisce l'area d'intervento; detta infrastruttura risulta declassata a "strada comunale" in corrispondenza della realizzanda stazione EAV denominata "Stabia Scavi" fino all'altezza del quartiere di Ponte Persica;
- l'autostrada A3 Napoli-Salerno, che, nonostante non attraversi direttamente l'area di intervento, rappresenta un'importante infrastruttura per il territorio, in quanto è presente l'uscita di Castellammare di Stabia.

4.2. La rete dei servizi di trasporto collettivo (ferrovia e gomma)

Le infrastrutture ferroviarie presenti sono le seguenti:

- la linea ferroviaria RFI Torre Annunziata-Castellammare di Stabia che attraversa il territorio in direzione nord-sud; su questa sono presenti le stazioni di Torre Annunziata Centrale, posta nel territorio dell'omonimo comune, Rovigliano, Castellammare Industriale e Castellammare di Stabia, queste ultime ubicate nel territorio stabiese; le stazioni si colloca-

TABELLA 2 – TABLE 2

Comuni area di progetto + area di intervento: residenti, famiglie, superficie e densità abitativa  
*Project area municipalities + intervention area: residents, families, surface and population density*

Comune Municipality	Residenti Residents	Famiglie Families	Superficie Area [km2]	Densità [ab./km2] Density [inhab./km2]
Gragnano	29.509	9.314	14,64	2.015,64
Castellammare di Stabia	65.944	22.387	17,81	3.702,64
Casola di Napoli	3.852	1.212	2,59	1.487,26
Piemonte	6.000	1.784	12,54	478,47
Lettere	6.153	2.020	12,02	511,90
Agerola	7.373	2.869	19,83	371,81
Santa Maria La Carità	11.726	3.644	3,98	2.946,23
Sant'Antonio Abate	19.546	6.280	7,93	2.464,82
<b>Totale - Total</b>	<b>150.103</b>	<b>49.510</b>	<b>91,34</b>	<b>1.643,34</b>

4. Transport aspects

4.1. Road Network

*The main road arteries that pass through the area are:*

- *the 366 Agerola main road (SS 366 Amalfitana), which originates in the municipality of Amalfi and crosses the territories of Agerola, Pimonte, Gragnano and Castellammare di Stabia, where it engages the other main road called SS 145 Sorrentina;*
- *the 145 main road (SS 145 Sorrentina), which passes over the railway line involved in the intervention; it originates in the municipality of Pompeii, at the Castellammare di Stabia junction of the A3 Naples-Reggio Calabria and crosses, in elevation, the municipality of Castellammare di Stabia, near the archaeological site of the excavations. Then a long tunnel starts from Pozzano ending in Seiano, a fraction of Vico Equense. The main road continues along the municipalities of Meta, Piano di Sorrento, Sant'Agnello, Sorrento; it continues on to Sant'Agata sui Due Golfi, a fraction of Massa Lubrense, and crosses - in a circular manner - the hilly areas of the same municipalities of Sorrento, Sant'Agnello and Piano di Sorrento until it engages on the 163 Amalfitana main road.*
- *Corso Italia, which was born from the extension of Viale Europa, then reconnecting on the no. 145 Main road in the locality of Pioppaino and lightly touches the intervention area; this infrastructure is downgraded to "municipal road" at the EAV station under construction, called "Stabia Scavi", up to the Ponte Persica neighbourhood;*
- *the A3 Naples-Salerno motorway, which, although not directly crossing the intervention area, is an important*



no rispettivamente alle progr. km 0+000, km 1+882, km 3+744 e km 5+706;

- la tratta ferroviaria RFI Castellammare di Stabia-Gragnano, oggetto di intervento, che attraversa il territorio in direzione ovest-est; su questa sono presenti le stazioni di Castellammare di Stabia, posta nel territorio dell'omonimo comune, Madonna delle Grazie e Gragnano, queste ultime ubicate nel territorio comunale di Gragnano; le stazioni si collocano rispettivamente alle progr. km 0+000, km 2+000 e km 4+749;
- la linea ferroviaria EAV ex Circumvesuviana Napoli-Sorrento, che con direzione nord-sud interseca in direzione perpendicolare la linea RFI Castellammare di Stabia-Gragnano in prossimità della realizzanda stazione dell'EAV "Stabia Scavi". Il Comune di Castellammare di Stabia è servito da n. 6 stazioni/fermate della linea vesuviana EAV che sono: Ponte Persica, Pioppaino, via Nocera, Castellammare di Stabia, Castellammare Terme (chiusa all'esercizio), Pozzano ed è in corso di realizzazione la settima stazione denominata "Stabia Scavi".

Per ciò che concerne il trasporto pubblico su gomma, il servizio nelle aree di progetto e di intervento è esercito prioritariamente dalla società SITA. Nello specifico le linee principali sono:

- Linea 5080: Amalfi - Agerola - Gragnano - Castellammare - Napoli;
- Linea 5040: Lettere - Casola - Gragnano - Napoli.

Le due linee offrono complessivamente circa 180 corse giornaliere, tal è l'offerta del 2017, di cui 80 di collegamento con Napoli. Anche la CSTP svolge servizio di trasporto pubblico su gomma a servizio dell'area in esame, collegando il comune di Sant'Antonio Abate con Castellammare di Stabia, passando per Santa Maria La Carità. Nello specifico il servizio è il seguente:

- Linea 77: Sant'Antonio Abate - Scafati - Castellammare Di Stabia.

La linea offre 18 corse giornaliere, tutte feriali.

## 5. Analisi della dell'area

Per valutare la mobilità del territorio che potrà interagire con la futura linea tranviaria si è innanzitutto proceduto ad un'analisi dei dati ISTAT riguardanti l'area di progetto e quella di intervento, tratti dal 15° censimento del 2011.

Sono stati analizzati i seguenti dati:

- n. residenti maggiori di 15 anni;
- n. famiglie;
- n. residenti che si spostano;
- il tasso di occupazione;
- il tasso di disoccupazione;
- gli edifici e complessi di edifici utilizzati.

infrastruttura per the territory, as there is the Castellammare di Stabia exit.

## 4.2. Collective transport services network (rail and road)

The existing rail infrastructures are as follows:

- the RFI Torre Annunziata-Castellammare di Stabia railway line that crosses the territory north-south; on this there are the stations of Torre Annunziata Centrale, located in the territory of the municipality bearing the same name, Rovigliano, Castellammare Industriale and Castellammare di Stabia, the latter located in the Stabia territory; the stations are placed respectively at km 0+000, km 1+882, km 3+744 and km 5+706;
- the RFI Castellammare di Stabia-Gragnano railway section, subject to intervention, which crosses the territory west-east; on this there are the stations of Castellammare di Stabia, located in the territory of the homonymous municipality, Madonna delle Grazie and Gragnano, the latter located in the municipal territory of Gragnano; the stations are placed respectively at km 0+000, km 2+000 and km 4+749;
- the EAV railway line formerly Circumvesuviana Naples-Sorrento, which north-south intersects in the direction perpendicular to the RFI line Castellammare di Stabia-Gragnano near the EAV "Stabia Scavi" station under construction. The Municipality of Castellammare di Stabia is served by no. 6 stations/stops of the EAV Vesuvian line which are: Ponte Persica, Pioppaino, Via Nocera, Castellammare di Stabia, Castellammare Terme (not operating), Pozzano and the seventh station known as "Stabia Scavi" is under construction.

As far as public road transport is concerned, the service in the design and intervention areas is primarily operated by SITA. Specifically the main lines are:

- Line 5080: Amalfi - Agerola - Gragnano - Castellammare - Naples;
- Line 5040: Lettere - Casola - Gragnano - Naples.

The two lines offer around 180 daily journeys, which is the 2017 offer, of which 80 connecting to Naples. The CSTP also carries out a public road service serving the area concerned, connecting the municipality of Sant'Antonio Abate with Castellammare di Stabia, passing through Santa Maria La Carità. Specifically, the service is as follows:

- Line 77: Sant'Antonio Abate - Scafati - Castellammare Di Stabia.

The line offers 18 daily journeys, all on weekdays.

## 5. Analysis of the area

In order to evaluate the mobility of the territory that may interact with the future tramway line, the ISTAT data

Dall'analisi è emerso che all'interno della nostra area il numero di residenti maggiori di 15 anni, ovvero la porzione di popolazione cosiddetta "attiva", è pari a 122.451 unità (fonte ISTAT 2011), che rappresentano l'82% del totale; tale porzione di popolazione comprende, secondo le definizioni Eurostat, gli "occupati", quelli "in cerca di occupazione", le "non forze di lavoro".

Il numero di famiglie, che sono pari complessivamente a 49.510 unità si suddividono in:

- 12.077 famiglie che dimorano in alloggi in affitto, pari al 24%;
- 29.689 famiglie che dimorano in alloggi di proprietà, pari al 60%;
- 7.744 famiglie che occupano l'alloggio ad altro titolo, pari al 16%.

I residenti dell'area in esame che si spostano quotidianamente sono complessivamente 66.234 (fonte ISTAT 2011); dalla matrice del pendolarismo 2011 si evince che il 49,5% degli spostamenti emessi da tale area sono per motivo casa-lavoro e il restante 50,5% per motivo casa-studio.

Coloro che si spostano all'interno del comune di dimora abituale, secondo i dati ISTAT 2011, sono 40.411, pari al 61%, mentre quelli che si spostano al di fuori del comune di dimora abituale sono 25.823, pari al 39%.

Il dettaglio per singolo comune è riportato nella tabella 3.

Il tasso di occupazione del 2011 che caratterizza l'area in esame risulta pari al 33%, ottenuto, secondo le definizioni ISTAT, come il rapporto tra il numero di occupati,

concerning the project area and the intervention area from the 15th census of 2011 were first analysed.

The following data were analysed:

- no. of residents over 15 years of age;
- no. of families;
- no. of residents travelling;
- employment level;
- unemployment level;
- the buildings and building complexes used.

The analysis showed that within our area the number of residents over 15 years of age, or so-called "active" population, is 122.451 (ISTAT 2011 source), accounting for 82% of the total; such a portion of the population includes, according to Eurostat definitions, the "employed", those "looking for employment", "non-working forces".

The number of families, totalling 49.510 units, is divided into:

- 12.077 families residing in rented accommodation, equal to 24%;
- 29.689 families residing in property, equal to 60%;
- 7.744 families occupying other type of accommodation, equal to 16%.

Residents of the surveyed area that move on a daily basis total 66.234 (ISTAT 2011 source); from the 2011 commuter matrix, it turns out that 49.5% of the displacements from this area are for home-work purposes and the remaining 50.5% for home-study reasons.

TABELLA 3 – TABLE 3

Comuni area di progetto + area di intervento: residenti e residenti che si spostano  
Project area municipalities + intervention area: residents and residents moving

Comune Municipality	Residenti Residents	Residenti < 15 anni Residents >15 years	Residenti > 15 anni Residents >15 years	Residenti che si spostano Residents that move	Residenti che si spostano all'interno del comune di dimora abituale Residents moving within the habitual residence municipality	Residenti che si spostano fuori del comune di dimora abituale Residents moving out of the habitual residence municipality
Gagnano	29.509	5.395	24.114	13.354	7.614	5.740
Castellammare di Stabia	65.944	11.374	54.570	28.060	19.984	8.076
Casola di Napoli	3.852	821	3.031	1.656	690	966
Pimonte	6.000	1.213	4.787	2.751	1.476	1.275
Lettere	6.153	1.221	4.932	2.668	1.120	1.548
Agerola	7.373	1.203	6.170	3.152	2.065	1.087
Santa Maria La Carità	11.726	2.462	9.264	5.430	2.550	2.880
Sant'Antonio Abate	19.546	3.963	15.583	9.163	4.912	4.251
<b>Totale - Total</b>	<b>150.103</b>	<b>27.652</b>	<b>122.451</b>	<b>66.234</b>	<b>40.411</b>	<b>25.823</b>
%		18%	82%		61%	39%



che in questo caso è pari a 40.544, e la popolazione di 15 anni o più, pari a 122.451 abitanti.

Il tasso di disoccupazione, per contro, risulta pari al 13%; esso è ottenuto come il rapporto tra il numero di persone in cerca di occupazione, nel nostro caso pari a 6.888, e le forze di lavoro costituite dai maggiori di 15 anni appartenenti alle forze di lavoro, che sono pari a 54.031 per la nostra area d'intervento (tabella 4).

Infine, gli edifici e i complessi di edifici utilizzati ricadenti all'interno dell'area in esame sono pari a 19.925, di cui 17.310 ad uso residenziale (87%) e 2.615 ad uso produttivo, commerciale, direzionale/terziario, turistico/ricettivo, servizi, altro (13%).

6. L'assetto della mobilità attuale

Per valutare la mobilità attuale del territorio si è realizzata un'analisi della matrice del pendolarismo ISTAT 2011 [14].

Sono stati analizzati gli spostamenti di tipo sistematico (motivi "lavoro" e "studio") effettuati nel giorno feriale medio e motorizzati, ovvero eseguiti con uno dei seguenti mezzi:

- privato (auto privata da conducente o da passeggero, motocicletta, ciclomotore, scooter);
- autobus (bus urbano, filobus, corriera, bus extraurbano, bus aziendale o scolastico);
- ferrovia (treno, tram e metropolitana).

*The ones, which are moving within the habitual residence municipality, according to ISTAT 2011 data, are 40.411, equal to 61%, while those moving outside the habitual residence municipality are 25.823, equal to 39%.*

*Table 3 shows the detail for each municipality.*

*The 2011 employment rate that characterises the area in question is 33%, obtained according to the ISTAT definitions, as the ratio between the number of employed, which in this case is 40.544, and the population aged 15 years or more, equal to 122.451 inhabitants.*

*Conversely, the unemployment rate is 13%; it is obtained as the ratio between the number of people seeking employment, in our case being 6.888, and the workforces constituted by the over 15-year-olds of the workforce, which are 54.031 for our intervention area (table 4).*

*Finally, the buildings and building complexes used in the area concerned are 19.925, of which 17.310 are residential (87%) and 2.615 are used for production, commercial, management/tertiary, tourist/hospitality purposes, services, other (13%)*

6. Structure of current mobility

*An analysis of the ISTAT 2011 commuting matrix [14] was carried out in order to evaluate the current mobility of the territory.*

*Systematic displacements were analysed ("work" and "study" reasons) performed on an average weekday and motorised, i.e. carried out with one of the following means:*

- private (private car by driver or by passenger, motorcycle, moped, scooter);
- bus (urban bus, trolleybus, coach, extra-urban bus, business bus or school bus);
- railway (train, tram and metro).

TABELLA 4 – TABLE 4

Comuni area di progetto + area di intervento: tassi di occupazione e di disoccupazione  
*Project area municipalities + intervention area: employment and unemployment rates*

Comune Municipality	Residenti > 15 anni Residents >15 years	Occupati Employed	Residenti > 15 anni appartenenti alle forze di lavoro Residents > 15 years old belonging to the workforce	Disoccupati Unemployed
Gagnano	24.114	8.171	10.758	1.367
Castellammare di Stabia	54.570	17.218	23.074	2.648
Casola di Napoli	3.031	972	1.526	327
Pimonte	4.787	1.626	2.188	339
Lettere	4.932	1.696	2.315	341
Agerola	6.170	2.140	2.604	275
Santa Maria La Carità	9.264	3.244	4.319	614
Sant'Antonio Abate	15.583	5.477	7.247	977
<b>Totale - Total</b>	<b>122.451</b>	<b>40.544</b>	<b>54.031</b>	<b>6.888</b>
%		33%		13%

6.1. Mobility demand analysis

*An aggregate analysis of mobility demand was conducted considering the systematic displacements between the following areas:*

- project area - project area;
- project area - area of intervention;
- project area - complementary area.

*In order to evaluate the weight exercised by the Municipalities served by the EAV Naples-Sorrento Vesuvian line, the following displacements were also considered:*

TABELLA 5 – TABLE 5

Spostamenti emessi ed attratti dall'area di progetto  
Displacements from and attracted to the project area

Spostamenti emessi - Outbound displacements			
Area progetto Project area	Area progetto Project area	31.109	73,6%
Area progetto Project area	Area intervento Intervention area	1.424	3,4%
Area progetto Project area	Area complementare Complementary area	9.713	23,0%
Totale spostamenti emessi Total outbound displacements		42.246	100%
Spostamenti attratti - Attracted displacements			
Area progetto Project area	Area progetto Project area	31.109	75,4%
Area intervento Intervention area	Area progetto Project area	4.543	11,0%
Area complementare Complementary area	Area progetto Project area	5.609	13,6%
		41.261	100%
Totale - Total		83.507	

### 6.1. Analisi della domanda di mobilità

È stata condotta un'analisi aggregata della domanda di mobilità considerando gli spostamenti sistematici che avvengono fra le seguenti aree:

- area di progetto – area di progetto;
- area di progetto – area di intervento;
- area di progetto – area complementare.

Allo scopo di valutare il peso esercitato dai Comuni serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento sono stati considerati anche gli spostamenti fra:

- area di progetto – comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento;
- area di intervento – comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento.

È stata, altresì, condotta, un'analisi più disaggregata della mobilità attuale, considerati i singoli comuni facenti parte delle macro-aree (di progetto e di intervento).

Osservando gli spostamenti emessi ed attratti dall'area di progetto (tabella 5) ci si rende conto che l'area di progetto emette più spostamenti rispetto a quanti ne attrae. Nello specifico, l'area di progetto emette 42.246 spostamenti giornalieri e ne attrae 41.261 per un totale di oltre 83.500 spostamenti. Di quelli emessi, il 73,6% si esaurisce all'interno dell'a-

- project area - municipalities of the complementary area served by the EAV Naples-Sorrento Vesuvian line;
- area of intervention - municipalities of the complementary area served by the EAV Naples-Sorrento Vesuvian line.

Furthermore, a more detailed analysis of current mobility was conducted, considering the individual municipalities that are part of the macro-areas (project and intervention).

Observing the displacements from and attracted to the project area (table 5), we can observe that the project area has more displacements than those attracted by it. Specifically, the project area has 42.246 daily displacements and attracts 41.261 for a total of more than 83.500 trips. Of those outbound, 73.6% is performed within the project area, 3.4% is directed towards municipalities in the intervention area and the remaining 23% is directed towards the complementary area. By contrast, those attracted by the project area 75.4% come from the same project area, 11% come from the intervention area and 13.6% come from the complementary area.

Table 6 shows the modal split data for systematic displacements from and attracted by the project area.

Table 6 shows that 80.3% of the displacements from the project area are performed using private transport means while the remaining 19.7% is performed using public transport, of this 12.5 % is by road and 7.2% is by rail. With regard to the displacements to the project area, the percentage of private travel increases, from 80.3% to 83.7%, and as a consequence, the share of collective displacements decreases to 16.3%, unacceptable values, at least at present.

Table 7 shows further data processing, always broken down according to the displacement method, referring to project area-project area, project area-intervention area, project area-complementary area connections.

One of the most significant data deriving from this additional table is that approximately 30% (29.6%) of systematic displacements, from the project area and heading to the complementary area, is performed by rail and 15.8%

TABELLA 6 – TABLE 6

Ripartizione modale per gli spostamenti sistematici emessi ed attratti dall'area di progetto

Modal split for systematic displacements and those attracted by the project area

Coppia OD OD Combination	Emessi area progetto Outbound from project area		Attratti area progetto Attracted by project area	
Spostamenti ferro Rail displacements	3.026	7,2%	1.158	2,8%
Spostamenti bus Bus displacements	5.271	12,5%	5.575	13,5%
Spostamenti privato Private displacements	33.949	80,3%	34.528	83,7%
Totale - Total	42.246	100%	41.261	100%

rea di progetto, il 3,4% è diretto verso i comuni dell'area di intervento e il restante 23%, è diretto verso l'area complementare. Per contro, di quelli attratti dall'area di progetto il 75,4% proviene dall'area di progetto stessa, l'11% proviene dall'area d'intervento e il 13,6% proviene dall'area complementare.

Nella tabella 6, è riportato il dato relativo alla ripartizione modale per gli spostamenti sistematici emessi ed attratti dall'area di progetto.

Dalla tabella 6 si evince che l'80,3% degli spostamenti emessi dall'area di progetto si effettua con il mezzo di trasporto privato mentre il restante 19,7% si effettua con il mezzo di trasporto pubblico, di questo il 12,5% in modalità gomma e il 7,2% in modalità ferro. Per quanto riguarda gli spostamenti attratti verso l'area di progetto, la percentuale di spostamenti privati aumenta, dall'80,3% all'83,7% e, conseguentemente, quella degli spostamenti su mezzo collettivo scende al 16,3%, valori poco accettabili, almeno allo stato attuale delle cose.

Nella tabella 7 è riportata un'ulteriore elaborazione dei dati, ripartiti sempre secondo il modo dello spostamento, riferiti alle relazioni area di progetto-area di progetto, area di progetto-area di intervento, area di progetto-area complementare.

Uno dei dati più significativi che deriva da questa ulteriore tabella è che il 30% circa (29,6%) degli spostamenti sistematici, emessi dall'area di progetto e diretti all'area complementare, si effettua su ferro e il 15,8 su gomma per una percentuale complessiva che utilizza il trasporto pubblico pari al 45,4%. Tale percentuale si abbatta notevolmente quando gli spostamenti riguardano le altre due relazioni, area progetto-area progetto e area progetto-area intervento, dove il mezzo privato la fa da padrone, con percentuali che vanno dall'87,8% al 92,0%.

Un ulteriore elemento di analisi a conseguimento della precedente tabella è costituito dagli spostamenti fra l'area di progetto e i comuni dell'area complementare direttamente serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento nonché fra l'area di intervento e i medesimi comuni dell'area complementare di cui sopra.

I comuni direttamente serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento sono, in direzione Napoli, Pompei, Torre Annunziata, Torre del Greco, Portici, Ercolano e Napoli, mentre, in direzione Sorrento, sono rappresentati dai comuni di Vico Equense, Meta, Piano di Sorrento, Sant'Agnello e Sorrento.

Come si evince dalla tabella 8, gli spostamenti dall'area di progetto verso i Comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento sono 6.917 su 9.714 totali diretti all'area complementare ossia circa il 72%, di cui l'80% circa in direzione Napoli e il 20% circa

TABELLA 7 – TABLE 7

Ripartizione modale degli spostamenti fra le aree individuate  
*Modal breakdown of displacements between identified areas*

Spostamenti <i>Displacements</i>	Area progetto-area progetto <i>Project area-project area</i>		Area progetto-area intervento <i>Project area-intervention area</i>		Area progetto-area Complementare <i>Project area-complementary area</i>	
Spostamenti ferro <i>Rail displacements</i>	143	0,5%	5	0,3%	2.878	29,6%
Spostamenti bus <i>Bus displacements</i>	3.628	11,7%	109	7,7%	1.534	15,8%
Spostamenti privato <i>Private displacements</i>	27.338	87,8%	1.309	92,0%	5.302	54,6%
<b>Totale - Total</b>	<b>31.109</b>	<b>73,6%</b>	<b>1.423</b>	<b>3,4%</b>	<b>9.714</b>	<b>23,0%</b>

on road for a total percentage using public transport of 45.4%. This percentage is greatly reduced when the displacements relate to the other two connections, project area-project area and project-area intervention area, where the private vehicle takes over, with percentages ranging from 87.8% to 92.0%.

A further element of analysis in achieving the above table is the displacements between the project area and the municipalities of the complementary area directly served by the Naples-Sorrento EAV line, as well as between the area of intervention and the same municipalities of the complementary area mentioned above.

The municipalities directly served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line are in the direction of Naples, Pompeii, Torre Annunziata, Torre del Greco, Portici, Ercolano and Naples, while in the direction of Sorrento they are represented by the municipalities of Vico Equense, Meta, Piano di Sorrento, Sant'Agnello and Sorrento.

As can be seen in table 8, the displacements from the project area to the Municipalities of the complementary area served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line are 6.917 out of a total of 9.714 heading to the complementary area, that is about 72%, of which 80% heading to Naples and about 20% to Sorrento with a percentage of displacements that use public transport of 53%, of which 38% by rail and 15% by road.

Table 9 shows that displacements from the intervention area toward the Municipalities of the complementary area served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line are 2.539 on 6.164 that is 41%, of which-in this case too - 80% towards Naples and 20% towards Sorrento. What emerges is that the Municipalities of the complementary area served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line have a minor attraction 'weight' on the intervention areas rather than on the project area, where, as we have seen, the percentage of attraction is a good 72% (6.017 displacements on 9.714).

Below is a more detailed breakdown of displacements (disaggregated analysis) between the project area, represent-



in direzione Sorrento con una percentuale di spostamenti che utilizza il trasporto pubblico del 53%, di cui il 38% su ferro e il 15% su gomma.

Dalla tabella 9 si evince che gli spostamenti dall'area di intervento verso i Comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento sono 2.539 su 6.164 ossia il 41%, di cui - anche in questo caso - l'80% circa in direzione Napoli e il 20% circa in direzione Sorrento. Quello che emerge è che i Comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento hanno un 'peso' di attrazione minore sull'area di intervento piuttosto che sull'area di progetto, dove, come abbiamo visto, la percentuale di attrazione è ben del 72% (6.017 spostamenti su 9.714).

Di seguito una ripartizione più di dettaglio degli spostamenti (analisi disaggregata) tra l'area di progetto, rappresentata dai comuni di Gragnano e Castellammare di Stabia, l'area di intervento, l'area complementare e la porzione di area complementare servita dalla linea EAV Napoli-Sorrento (tabelle 10 e 11).

I dati più significativi che emergono da questa ripartizione di maggior dettaglio possono essere così sintetizzati:

- ogni giorno da Gragnano si originano oltre 14.000 spostamenti sistematici (14.262), di cui 2.359 verso Castellammare di Stabia e circa 2.988 verso i comuni dell'area complementare; di questi ben 2.026 sono diretti ai comuni serviti dalla linea vesuviana dell'EAV Napoli-Sorrento: Napoli (1.159), Pompei (167), Torre Annunziata (151), Torre del Greco (68), Portici (45), Ercolano (12), Vico Equense (132), Meta (23), Piano di Sorrento (60), Sant'Agnello (40), Sorrento (171);
- dai comuni dell'area di intervento, vale a dire da Agerola, Casola di Napoli, Pimonte, Lettere, Santa Maria La Carità e Sant'Antonio Abate, ogni giorno si originano circa 25.000 spostamenti (24.820), di cui 2.561 diretti a Castellammare di Stabia e 6.164 verso i comuni dell'area complementare; di questi 2.539 (il 41% circa) raggiungono i comuni serviti direttamente dalla linea vesuviana dell'EAV Napoli-Sorrento;

TABELLA 8 – TABLE 8

Ripartizione modale degli spostamenti fra l'area di progetto e i comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento  
*Modal breakdown of displacements between the project area and the municipalities of the complementary area served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line*

<b>Spostamenti Displacements</b>	<b>Area progetto-area complementare Project area- complementary area</b>		<b>Area progetto-Comuni dell'area comple mentare serviti dalla linea EAV Napoli-Sorrento Project area-Municipalities of the complementary area served by the Naples- Sorrento EAV line</b>	
Spostamenti ferro <i>Rail displacements</i>	2.877	29,6%	2.627	38,0%
Spostamenti bus <i>Bus displacements</i>	1.534	15,8%	1.035	15,0%
Spostamenti privato <i>Private displacements</i>	5.302	54,6%	3.255	47,0%
<b>Totale - Total</b>	<b>9.713</b>	<b>100%</b>	<b>6.917</b>	<b>100,0%</b>

ed by the municipalities of Gragnano and Castellammare di Stabia, the intervention area, the complementary area and complementary area portion served by the Naples-Sorrento EAV line (tables 10 and 11).

The most salient features of this breakdown may be summarised as follows:

- over 14.000 systematic displacements (14.262) originate every day from Gragnano, of which 2.359 to Castellammare di Stabia and about 2.988 to the municipalities of the complementary area; of these a good 2.026 are directed towards the municipalities served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line: Naples (1.159), Pompeii (167), Torre Annunziata (151), Torre del Greco

TABELLA 9 – TABLE 9

Ripartizione modale degli spostamenti fra l'Area di Intervento e i comuni dell'area complementare serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento  
*Modal breakdown of displacements between the Area of Intervention and the complementary area municipalities served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line*

<b>Spostamenti Displacements</b>	<b>Area intervento-area complementare Intervention area- complementary area</b>		<b>Area intervento-Comuni dell'area complementare serviti dalla linea EAV Napoli-Sorrento Intervention area- Municipalities in the complementary area served by the Naples- Sorrento EAV line</b>	
Spostamenti ferro <i>Rail displacements</i>	509	8,2%	418	16,5%
Spostamenti bus <i>Bus displacements</i>	1.835	29,8	807	31,8%
Spostamenti privato <i>Private displacements</i>	3.820	62,0	1.314	51,7%
<b>Totale - Total</b>	<b>6.164</b>	<b>100%</b>	<b>2.539</b>	<b>100,0%</b>

TABELLA 10 – TABLE 10

Ripartizione degli spostamenti in valore assoluto  
Breakdown of displacements in absolute value

	Gragnano	Castellammare di Stabia	Area di intervento Intervention area	Area complementare Complementary area	Total Total	Area complementare EAV EAV complementary area
Gragnano	8.075	2.359	839	2.988	14.262	2.026
Castellammare di Stabia	788	19.887	584	6.725	27.984	4.891
Area di intervento Intervention area	1.982	2.561	14.113	6.164	24.820	2.539
Area complementare Complementary area	718	4.890	1.904	2.367.089	2.374.602	446.481
Area complementare EAV EAV complementary area	319	2.910	499	495.613	499.342	9.783
Totale - Total	11.564	29.697	17.440	2.382.966	2.441.668	2.382.966

- Gragnano ogni giorno attrae circa 12.000 spostamenti (11.564), di cui 788 provenienti da Castellammare di Stabia e 718 provenienti dall’area complementare, di questi 319 provenienti dai comuni serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento (cfr. tabella 10 – Ripartizione degli spostamenti in valore assoluto);
- l’area di intervento attrae 17.440 spostamenti ogni giorno, di cui 584 provenienti da Castellammare di Stabia e 1.904 provenienti dall’area complementare, di questi 499 provenienti dai comuni serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento (cfr. tabella 10 – Ripartizione degli spostamenti in valore assoluto);
- in definitiva i potenziali fruitori della futura linea tranviaria che collegherà Castellammare di Stabia con Gragnano sono da intercettare, da una parte, tra coloro che, ogni giorno, da Gragnano e dall’area di intervento devono raggiungere Castellammare di Stabia e i comuni dell’area complementare, pari a 14.072, e, dall’altra, tra quelli che da Castellammare di Stabia e dai comuni dell’area complementare devono raggiungere Gragnano e i comuni dell’area di intervento, pari a (68), Portici (45), Ercolano (12), Vico Equense (132), Meta (23), Piano di Sorrento (60), Sant’Agnello (40), Sorrento (171);
- approximately 25.000 displacements (24.820) originate every day from the municipalities of the intervention area, namely from Agerola, Casola di Napoli, Pimonte, Lettere, Santa Maria La Carità and Sant’Antonio Abate, of which 2.561 directed towards Castellammare di Stabia and 6.164 towards the municipalities of the complementary area; of these 2.539 (41%) reach the municipalities served directly by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line;
- Gragnano every day attracts about 12.000 displacements (11.564), of which 788 from Castellammare di Stabia and 718 from the complementary area, of these 319 from the municipalities served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line (see table 10 - Breakdown of displacements in absolute value);
- the intervention area attracts 17.440 displacements every day, of which 584 from Castellammare di Stabia and 1.904 from the complementary area, of these 499

TABELLA 11 – TABLE 11

Ripartizione % degli spostamenti in origine dalle aree di progetto e d'intervento  
% Breakdown of displacements originally from the project and intervention areas

	Gragnano	Castellammare di Stabia	Area di intervento Intervention area	Area complementare Complementary area	Total Total	Area complementare EAV EAV complementary area
Gragnano	56,6%	16,5%	5,9%	21,0%	100%	14,2%
Castellammare di Stabia	2,8%	71,1%	2,1%	24,0%	100%	17,5%
Area di intervento Intervention area	8,0%	10,3%	56,9%	24,8%	100%	10,2%

3.994. Quindi, la domanda “potenziale” per la linea in argomento è certamente rappresentata da un’aliquota dei 18.066 spostamenti complessivi di tipo sistematico, per i motivi studio e lavoro. Volendo restringere il campo dell’area complementare ai soli comuni direttamente serviti dalla linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento, la domanda potenziale rimane significativa, risultando 11.675 gli spostamenti giornalieri di tipo sistematico, che potranno, in quota parte, afferire alla linea oggetto di studio.

Un ulteriore elemento di analisi a conseguimento del precedente ragionamento è costituito dall’analisi degli spostamenti, ripartiti per modalità di trasporto, da Gragnano e i comuni dell’area d’intervento verso Castellammare di Stabia e i comuni dell’area complementare; e, viceversa, da Castellammare di Stabia e i comuni dell’area complementare verso Gragnano e i comuni dell’area d’intervento.

Le tabelle 12, 13, 14 e 15, elaborate sulla base dei dati provenienti dalla matrice del pendolarismo 2011, consentono di effettuare tale analisi.

coming from the municipalities served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line (see table 10 - Breakdown of displacements in absolute value);

- ultimately the potential users of the future tramway linking Castellammare di Stabia with Gragnano are to be intercepted on the one hand, among those who must reach Castellammare di Stabia, every day, from Gragnano and the intervention area, equal to 14.072 and, on the other hand, among those that must reach Gragnano and the municipalities of the intervention area from Castellammare di Stabia and the complementary area, equal to 3.994. Hence, the “potential” demand for the line in question is certainly represented by an overall rate of 18.066 systematic displacements, for work or study reasons. Wanting to narrow the field of the complementary area down to just the municipalities directly served by the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line, the potential demand remains significant, resulting in 11.675 systematic daily displacements, which may, in portion, regard the line being studied.

A further element of analysis to achieve the preceding

TABELLA 12 – TABLE 12

Ripartizione modale degli spostamenti da Gragnano verso Castellammare di Stabia e i comuni dell'area complementare  
Modal breakdown of displacements from Gragnano to Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area

Spostamenti/Coppia OD Displacements/OD combination	Gragnano - Castellammare di Stabia		Gragnano - Comuni dell'area complementare Gragnano - Municipalities of the complementary area		Gragnano - Comuni dell'area complementare serviti da EAV Gragnano - Complementary area municipalities served by EAV	
Ferro Rail	8	0,3%	415	13,9%	362	17,9%
Bus	492	20,9%	809	27,1%	653	32,2%
Privato Private	1.859	78,8%	1.765	59,0%	1.011	49,9%
Totale - Total	2.359	100%	2.989	100%	2.026	100%

TABELLA 13 – TABLE 13

Ripartizione modale degli spostamenti dai comuni dell'area d'intervento verso Castellammare di Stabia e i comuni dell'area complementare

Modal breakdown of displacements from the municipalities of the intervention area to Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area

Spostamenti/Coppia OD Displacements/OD combination	Comuni dell'Area di intervento - Castellammare di Stabia Municipalities in the Intervention area - Castellammare di Stabia		Comuni dell'area di intervento - Comuni dell'area complementare Municipalities of the Intervention area - Municipalities of the complementary area		Comuni dell'area di intervento - Comuni dell'area complementare serviti da EAV Municipalities of the Intervention area - Municipalities of the complementary area served by EAV	
Ferro Rail	4	0,1%	509	8,3%	418	16,5%
Bus	919	35,9%	1.835	29,8%	807	31,8%
Privato Private	1.638	64,0%	3.820	61,9%	1.314	51,7%
Totale - Total	2.561	100%	6.164	100%	2.539	100%



TABELLA 14 – TABLE 14

Ripartizione modale degli spostamenti da Castellammare di Stabia e dai comuni dell'area complementare verso Gragnano  
*Modal breakdown of displacements from Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area to Gragnano*

Spostamenti/Coppia OD <i>Displacements/OD combination</i>	Castellammare di Stabia - Gragnano <i>Castellammare di Stabia - Gragnano</i>		Comuni dell'area complementare - Gragnano <i>Municipalities of the complementary area - Gragnano</i>		Comuni dell'area complementare serviti da EAV - Gragnano <i>Complementary area municipalities served by EAV - Gragnano</i>	
Ferro <i>Rail</i>	-	0,0%	30	4,2%	25	7,8%
Bus	89	11,3%	23	3,2%	8	2,5%
Privato <i>Private</i>	699	88,7%	665	92,6%	286	89,7%
Totale - <i>Total</i>	788	100%	718	100%	319	100%

TABELLA 15 – TABLE 15

Ripartizione modale degli spostamenti da Castellammare di Stabia e dai comuni dell'area complementare verso i comuni dell'area d'intervento  
*Modal breakdown of displacements from Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area to the municipalities of the intervention area*

Spostamenti/Coppia OD <i>Displacements/OD combination</i>	Castellammare di Stabia - Comuni dell'area d'intervento <i>Castellammare di Stabia - Municipalities of the intervention area</i>		Comuni dell'area complementare - Comuni dell'area d'intervento <i>Complementary area municipalities - intervention area Municipalities</i>		Comuni dell'area complementare serviti da EAV - Comuni dell'area d'intervento <i>Complementary area Municipalities served by EAV - Intervention area municipalities</i>	
Ferro <i>Rail</i>	5	0,8%	20	1,1%	10	2,0%
Bus	39	6,7%	88	4,6%	14	2,8%
Privato <i>Private</i>	540	92,5%	1.796	94,3%	475	95,2%
Totale - <i>Total</i>	584	100%	1.904	100%	499	100%

7. La riqualificazione della linea

L'intervento di riqualificazione della linea in argomento [15], che - attraverso la realizzazione di nuove fermate intermedie - dovrà consentire la più ampia accessibilità all'intero sistema insediativo di Castellammare, di Gragnano e dei comuni e delle frazioni limitrofe nonché la messa in rete del ricco patrimonio di risorse storiche ed ambientali esistenti: dalla Valle dei Mulini alle grandi risorse archeologiche (come gli Scavi di Stabia), consiste nell'utilizzare l'infrastruttura ferroviaria esistente per il transito di tram a scartamento ferroviario ordinario, al fine di ridurre significativamente l'entità dell'investimento, realizzando 5 nuove fermate intermedie, di cui una con funzione di interscambio con la linea ferroviaria EAV Napoli-Sorrento (ex Circumvesuviana), attualmente interessata da lavori di raddoppio sulla tratta Torre Annunziata-Castellammare e dalla realizzazione di una nuova stazione, denominata "Stabia Scavi", che sorgerà a Castellammare di Stabia a poco più di 200 m, in asse, dalla linea oggetto di intervento (fig. 3).

*reasoning is the analysis of the displacements broken down by transport mode, from Gragnano and the municipalities of the intervention area to Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area; and, vice versa, from Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area to Gragnano and the municipalities of the intervention area.*

*Tables 12, 13, 14 and 15, drawn up on the basis of data from the 2011 commuting matrix, allow performing this analysis.*

7. Redevelopment of the line

*The redevelopment of the line in question [15], which - through the creation of new intermediate stops - will have to allow the widest accessibility to the entire urban system of Castellammare, Gragnano and municipalities and villages and surrounding areas as well as the networking of the existing rich heritage of existing historical and environmental resources: from the Valle dei Mulini to the great ar-*

Legenda

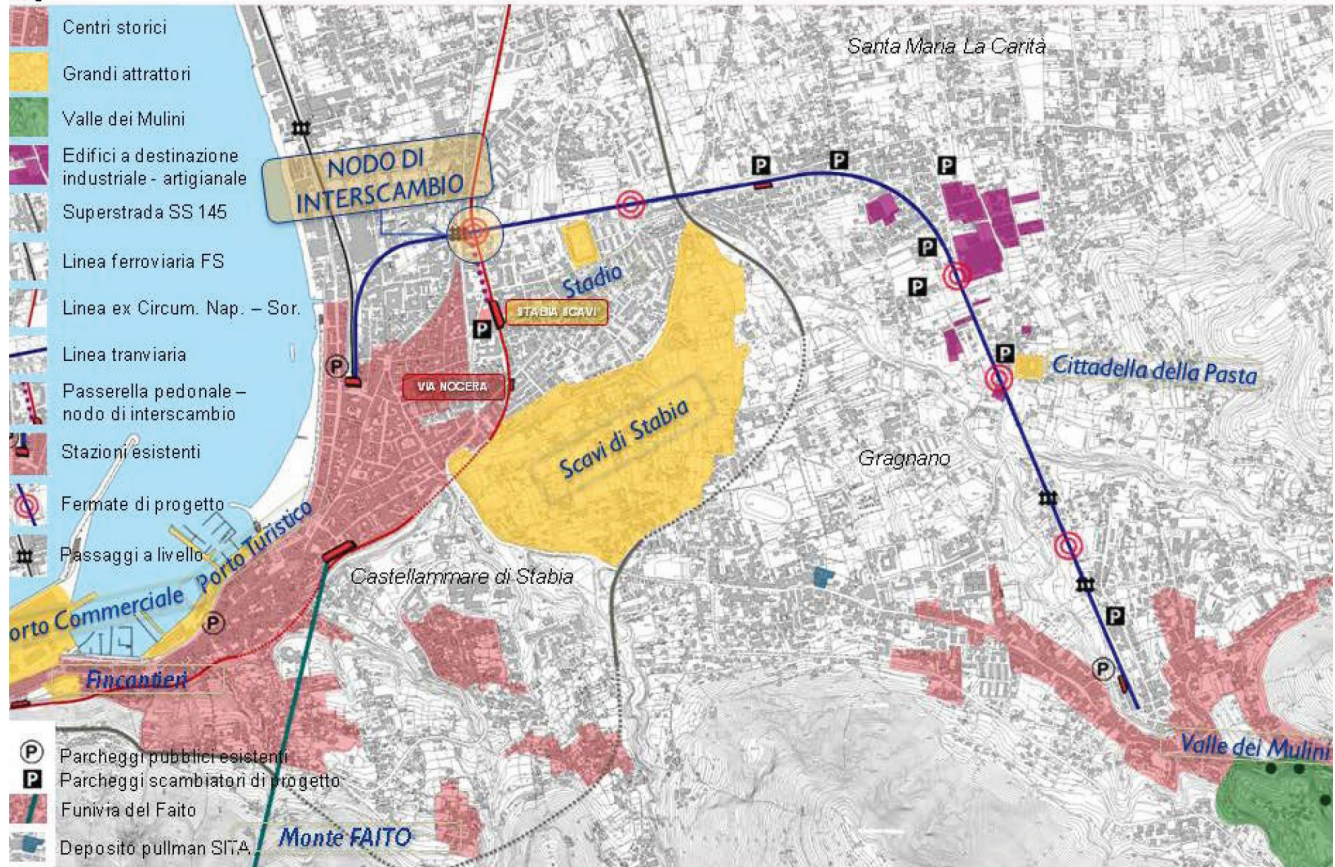


Fig. 3 - Riqualificazione della linea e nuove fermate intermedie.  
Fig. 3 - Redevelopment of the line and new intermediate stops.

La sede tramviaria sarà, per la quasi totalità della sua estensione, separata dalla carreggiata destinata alla viabilità ordinaria e, quindi, riservata al tram al fine di diminuire e rendere certi i tempi di percorrenza anche se limitatamente ad alcuni tratti la sede sarà di tipo promiscuo dal momento che si incrocerà con strade percorse da veicoli su gomma.

Gli attraversamenti pedonali saranno semaforizzati lungo tutta la linea, per garantire la massima sicurezza dell'attraversamento delle utenze deboli e la migliore integrazione della tramvia con la mobilità dolce.

L'intervento di riqualificazione della linea comprende:

- interventi alla via di corsa:
  - risanamento della massicciata mediante asportazione totale della stessa in linea, nelle stazioni, in corrispondenza di passaggi a livello e di opere d'arte;
  - livellamento del binario;
  - revisione generale dell'armamento nei binari costituiti in lunga barra saldata e rivestimento delle ro-

chaeological resources (as the Scavi di Stabia), consists in the use of the existing rail infrastructure for the transit of trams with standard gauge, in order to significantly reduce the amount of the investment, creating 5 new intermediate stops, one with interchange function with the Naples-Sorrento EAV railway line (formerly Circumvesuviana), currently undergoing works for doubling on the Torre Annunziata-Castellammare section and the implementation of a new station, called "Stabia Scavi", which will be built in Castellammare di Stabia just over 200 metres away, in line, from the line concerned in the intervention (fig. 3).

The tramway will be based, for almost all of its extension, separated from the roadway intended for ordinary viability and, therefore, reserved for the tram in order to decrease and make travel times definite although limited to certain stretches the ground will be of a mixed type since it will intersect with roads travelled by road vehicles.

Pedestrian crossings will have traffic lights all along the line, to ensure maximum safety of the crossing of weak users and better integration of the tramway with soft mobility.



taie al fine dello smorzamento del rumore e delle vibrazioni generate dal contatto tra ruota e rotaia;

- attrezzaggio della linea;
- impianti di semaforizzazione nelle intersezioni;
- la realizzazione di una sottostazione elettrica per l'alimentazione della tranvia, con tensione media di alimentazione di 15kVca e tensione di linea di 750Vcc;
- la realizzazione di n. 5 nuove fermate intermedie (+ 1 esistente da riqualificare), dotate di banchine, coperte in parte da pensiline e dotate di sedili ed illuminazione propria, per garantire la massima sicurezza e confort per gli utenti;
- la realizzazione di un deposito-officina, destinato ad assicurare il rimessaggio e la manutenzione del parco tram nonché la manutenzione delle infrastrutture e degli impianti fissi dell'insieme della linea. L'area per la realizzazione del deposito-officina potrebbe essere quella situata nell'attuale scalo merci della Stazione di Gragnano, dove c'è spazio sufficiente per realizzare i binari di ricovero, dove verrebbero 'parcheeggiati' normalmente i convogli (previsti in numero di 3) anche per limitare i problemi di uscita dal rimessaggio al mattino, in caso di guasto di un elemento in testa al binario;
- la realizzazione, ove possibile, di piste ciclopedonali in affiancamento al tracciato ferroviario.

## 8. Stima della domanda

Prendendo a riferimento i servizi ferrotranviari delle aree urbane di Bergamo, Cagliari, Firenze Messina, Padova, Venezia e Sassari, i corrispondenti valori di produttività, espressi in termini di p/km per 100 abitanti, sono ricompresi in un range che va da 0,7 nel caso della città di Sassari, area urbana di circa 150.000 abitanti con una linea tranviaria di lunghezza pari a 4,3 km e 8 fermate, a 5,4 registrato a Firenze, area urbana di circa 650.000 abitanti, caratterizzata da una linea tranviaria di 7,4 km e 14 fermate [16] (tabella 16).

La media 'pesata' dei valori di produttività di tutte le aree urbane prese a riferimento è pari a 1,9 p/km per 100 ab.

Per l'area urbana che ci riguarda, ipotizzando di assumere un valore di produttività cautelativo, al di sotto, cioè, della media registrata nelle aree urbane di medie dimensioni di cui sopra, (ip. 1,25), in funzione della lunghezza della linea oggetto dell'intervento, pari a circa 5 km, si potrà ottenere a regime:

$150.103 \times 1,25 \text{ pass/km} \cdot 10\text{-}2\text{abitanti} \cdot 5 \text{ km} \approx 9.500$  passeggeri / giorno

che è un valore di utenza tale da giustificare la scelta di riconvertire la ferrovia Castellammare di Stabia-Gragnano in un sistema ferrotranviario.

*The redevelopment of the line includes:*

- *interventions on the railway:*
  - *reconditioning of the ballast through total removal of the same online, in stations, at level crossings and works of art;*
  - *levelling of the track;*
  - *general revision of the permanent way on tracks with long welded bar and rail finish for the purpose of damping noise and vibrations generated by contact between wheel and rail;*
  - *installation of track equipment;*
  - *new traffic light installations at intersections;*
- *the construction of an electrical substation to power the tramway, with 15kVac power average voltage and line voltage of 750Vdc;*
- *the construction of no. 5 new intermediate stops (+ 1 existing to be redeveloped), with platforms, covered in part by shelters and equipped with seats and own illumination system, to ensure maximum safety and comfort for users;*
- *the creation of a warehouse-workshop, intended to ensure the storage and maintenance of the tram fleet as well as maintenance of the infrastructure and fixed installations of the line as a whole. The area for the construction of the warehouse-workshop could be the one located in the current freight yard of the Station of Gragnano, where there is space enough to build the holding sidings, where convoys would normally be 'parked' (expected to be 3) also to limit storage exit problems in the morning, in the event of failure of an element in the track head;*
- *the implementation of, where possible, bicycle and pedestrian paths alongside the railway line.*

## 8. Demand estimate

*Considering rail services of the urban areas of Bergamo, Cagliari, Florence, Messina, Padua, Venice and Sassari, the corresponding productivity values, expressed in terms of p/km per 100 inhabitants, are included in a range from 0.7 in the case of the city of Sassari, an urban area of about 150.000 inhabitants with a 4.3 km long tramway and 8 stops, to 5.4 recorded in Florence, an urban area of about 650.000 inhabitants, characterised by a tramway line of 7.4 km and 14 stops [16] (table 16).*

*The 'weighted' average of productivity values of all urban areas considered is equal to 1.9 p/km per 100 inhabitants.*

*For the urban area of interest, assuming a precautionary production value, below, that is, the average recorded in urban areas with average sizes mentioned above, (hyp. 1.25), depending on the length of the line object of the inter-*



TABELLA 16 – TABLE 16

Valori di produttività in aree urbane di medie dimensioni  
*Productivity values in medium-sized urban areas*

Città - City			La rete - The network				Produttività - Productivity		
Area urbana Urban area	Superficie Are (km <sup>2</sup> )	Abitanti Population	Linee Lines	Lunghezza rete Network length (km)	Fermate Stops	Passeggeri giorno Passengers per day (ppd)	km per 100.000 abitanti km per 100.000 inhabitants	Passeggeri per 100 abitanti Passengers per 100	p/km per 100 abitanti p/km per 100 inhabitants
Bergamo	354,6	486.958	1	12,5	16	11.000	2,6	2,3	0,9
Cagliari	368,5	348.327	1	6,3	9	5.500	1,8	1,6	0,9
Firenze	543,3	646.996	1	7,4	14	40.000	1,1	6,2	5,4
Messina	505,8	332.689	1	7,7	18	16.400	2,3	4,9	2,1
Padova	527,5	535.599	1	10,3	25	22.000	1,9	4,1	2,1
Venezia	477,1	514.391	1	6,3	17	15.500	1,2	3,0	2,5
Sassari	284,5	150.874	1	4,3	8	2.00	2,9	1,9	0,7
Valore minimo - Minimum value									0,7
Media - Average									1,9
Valore massimo - Maximum value									5,4

## 9. Il progetto del nodo di interscambio <sup>(1)</sup>

La funzione primaria degli interventi previsti nel progetto del nodo, che si va ad illustrare, è quella di garantire l'interscambio tra due infrastrutture ferroviarie ma anche l'accesso diretto allo stesso dall'esterno (fig. 4). Pertanto, le opere previste nell'ambito ferroviario sono strettamente connesse ed integrate con gli interventi in ambito urbano e con il contesto più ampio della zona, in modo tale da garantire sia l'interscambio ferro-ferro (o per meglio dire ferro-tram) che l'accesso diretto al nodo; in questo caso il nodo si configura come una normale 'fermata' ovvero sia un'appendice della più ampia stazione "Stabia Scavi", in corso di realizzazione [17], [18].

Gli obiettivi di riferimento per l'impostazione del progetto sono stati i seguenti:

- realizzare l'interscambio tra la linea ferroviaria RFI Castellammare di Stabia-Gragnano, oggetto di intervento, destinata ad essere riconvertita in linea tranviaria, e quella EAV Napoli-Sorrento ex Circumvesuviana mediante la costruzione di un percorso pedonale attrezzato, secondo criteri di funzionalità e sicurezza, collegato alla realizzanda stazione EAV di Stabia Scavi;

vention, equal to approximately 5 km, we can obtain at full capacity:

$150.103 \times 1.25 \text{ pass/km} \cdot 10\text{-}2 \text{ inhabitants} \cdot 5 \text{ km} \approx 9.500 \text{ passengers / day}$

that is a user value such as to justify the choice of converting the Castellammare di Stabia – Gragnano railway and tramway system.

## 9. The interchange node project <sup>(1)</sup>

The primary function of the operations planned in the project of the node which will be illustrated, is to guarantee the interchange between two rail infrastructures but also direct access to the same from the outside (fig. 4). Therefore, the works provided for in the railway sector are closely linked and integrated with urban interventions and the broader context of the area, in such a way as to guarantee both the rail-rail interchange (or rather rail-tram) and direct access to the node; in this case, the node is configured as a normal 'stop' or an appendix of the larger station "Stabia Scavi", under construction [17], [18].

The reference objectives of this project setting are as follows:

<sup>(1)</sup> Gli aspetti architettonici e di area vasta del progetto del nodo d'interscambio sono stati sviluppati in collaborazione con l'Università degli Studi di Napoli "Federico II" – Dipartimento di Architettura nell'ambito di un'attività di tirocinio curriculare svolta dagli allievi Vincenzo D'APUZZO ed Emilia DE GENNARO in ottemperanza a una Convenzione stipulata il 03/06/2014 tra l'Università degli Studi di Napoli "Federico II" e l'EAV.

<sup>(1)</sup> The architectural and vast area aspects of the interchange node project have been developed in collaboration with the University of Naples "Federico II" – Department of Architecture within internship activities performed by the students Vincenzo D'APUZZO and Emilia DE GENNARO in compliance with an Agreement entered into on 03/06/2014 between the University of Naples "Federico II" and EAV.



Fig. 4 - Nodo di interscambio: concept.

Fig. 4 - Interchange node: concept.

- aprire un nuovo fronte di accessibilità al sistema metropolitano regionale per il territorio di Castellammare di Stabia assegnando al nodo di interscambio anche la funzione di ‘fermata’ ferroviaria, appendice della più ampia stazione EAV di Stabia Scavi;
- rilanciare la funzionalità della linea RFI Castellammare di Stabia-Gragnano, sospesa all’esercizio per scarsa domanda di trasporto, in considerazione della prevista riconversione in linea tranviaria;
- offrire un’occasione di riqualificazione di un’area della città attualmente in stato di abbandono, quale quella, ad esempio, del quartiere S. Marco in Castellammare di Stabia e delle relative infrastrutture, con il miglioramento dell’accessibilità e della fruibilità dell’offerta di trasporto.

Il layout proposto ha lo scopo di individuare e razionalizzare le opere necessarie al raggiungimento degli obiettivi descritti in un’ottica legata prevalentemente all’accessibilità dell’area oggetto di intervento.

Indubbiamente, la trasformazione urbana che queste opere comportano e la correlazione con gli importanti attrattori, quale l’area archeologica degli Scavi di Stabia, lo stadio Comunale, le scuole, la Cittadella della pasta nonché la vicina Valle dei Mulini, rendono necessari specifici approfondimenti relativi agli aspetti di riassetto e riordino di tutti gli interventi previsti nelle aree al contorno; temi, questi, che esulano dal progetto ferroviario, necessitando di verifiche e concertazioni tra tutti i molteplici Enti interessati.

- build the interchange between the Castellammare di Stabia-Gragnano RFI railway line, object of intervention, destined to be converted into a tramway line, and the Naples - Sorrento EAV line formerly Circumvesuviana by constructing an equipped pedestrian path, according to functionality and safety criteria, connected to the Stabia Scavi EAV station under construction;
- open a new accessibility front to the regional metro system for the territory of Castellammare di Stabia also assigning the node the function of rail “stop”, appendix of the larger EAV station of Stabia Scavi;
- relaunch the functionality of the RFI Castellammare di Stabia-Gragnano line, suspended from operation due to lack of transport demand, in view of the planned redevelopment in tramway line;
- offer an opportunity for redevelopment of an area of the city currently in state of abandon, such as, for example, that of S. Marco in Castellammare di Stabia and of the related infrastructures, with improvement of accessibility and availability of the transport offer.

The proposed layout is intended to identify and rationalise the works required to attain the objectives described in a perspective linked mainly to the accessibility of the intervention area.

Undoubtedly, the urban transformation that these works involve and the correlation with the important attractors, such as the archaeological area of Scavi di Stabia, the Municipal Stadium, the schools, the Citadel of the pas-



## 9.1. Il sito

L'area di progetto (fig. 5) corrisponde alla porzione di territorio interclusa, da una parte, tra Corso Italia e la ferrovia EAV Napoli-Sorrento e, dall'altra, tra il passaggio a livello RFI di Viale Europa e il viadotto "Gragnano" della tratta ferroviaria EAV Torre Annunziata-Castellammare, attualmente interessata da lavori di raddoppio.

La collocazione del nodo di interscambio prevede il proprio asse in corrispondenza, più o meno, della progr. 28+256 della linea ferroviaria EAV Napoli-Sorrento; esso, oltre a ripristinare di fatto il marciapiede della sottostante linea storica Castellammare di Stabia-Gragnano, destinata ad essere riconvertita in linea tranviaria, potrà essere collegato alla realizzanda stazione EAV di Stabia Scavi mediante una piastra pedonale attrezzata in modo da garantire l'interscambio tra le due infrastrutture ferroviarie.

## 9.2. Gli interventi previsti

Gli interventi di progetto previsti per la realizzazione del nodo di interscambio sono in estrema sintesi i seguenti (figg. 6, 7, 8, 9):

- corpo scale fisse, scale mobili e ascensore;
- percorso pedonale, di circa 300 m, a livello della banchina ferroviaria della realizzanda stazione "Stabia Scavi" con coperture in acciaio e vetro protetto da tornellieria;
- sistemazione del marciapiede a servizio della futura linea tranviaria con relativa pensilina, elementi arredo, attrezzature e informazioni all'utenza.

*ta and the nearby Valle dei Mulini, make specific close examination necessary concerning the restructuring and rearrangement aspects of all planned actions in the surrounding areas; these are issues that go beyond the rail project, requiring audits and consultations among all the various Bodies concerned.*

## 9.1. The site

*The project area (fig. 5) corresponds to the landlocked territory portion, on the one hand, between Corso Italia and the Naples-Sorrento EAV railway and, on the other, between the RFI railway crossing in Viale Europa and the "Gragnano" viaduct of the EAV Torre Annunziata-Castellammare railway section, currently undergoing doubling works.*

*The placement of the interchange node has its own axis more or less at km 28+256 of the Naples-Sorrento EAV railway line; in addition to restoring the pavement of the underlying historical line Castellammare di Stabia-Gragnano, destined to be converted into a tramway line, it can be connected to the Stabia Scavi EAV station through a pedestrian slab equipped so as to guarantee the interchange between the two railway infrastructures.*

## 9.2. Scheduled interventions

*Project interventions foreseen for the construction of the interchange node are in a nutshell as follows (figs. 6, 7, 8, 9):*

- *fixed stairway, escalators and elevator;*

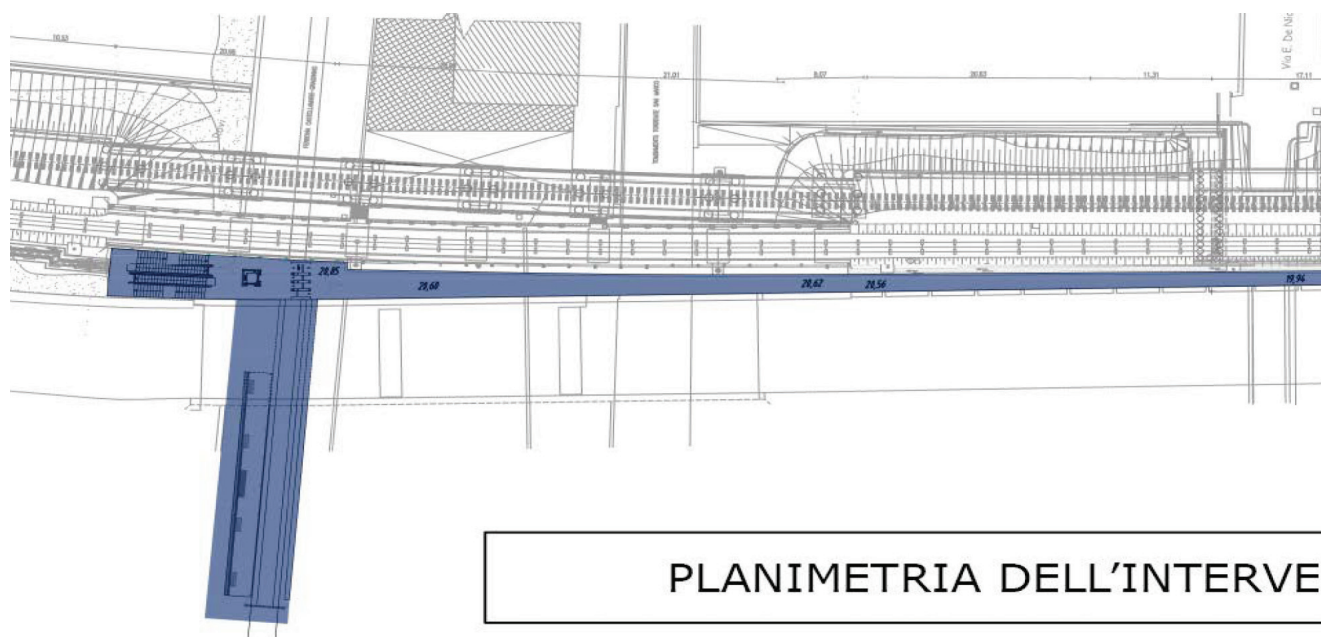


Fig. 5 - Progetto del nodo di interscambio: planimetria dell'intervento.

Fig. 5 - Interchange node project: intervention layout.





Fig. 6 - Progetto del nodo di interscambio: rendering.  
Fig. 6 - Interchange node project: rendering.

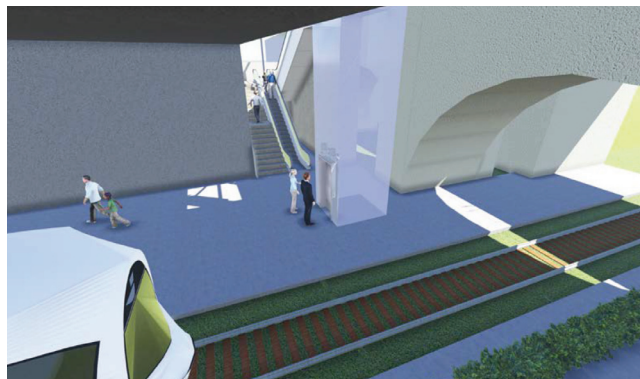


Fig. 7 - Progetto del nodo di interscambio: rendering.  
Fig. 7 - Interchange node project: rendering.

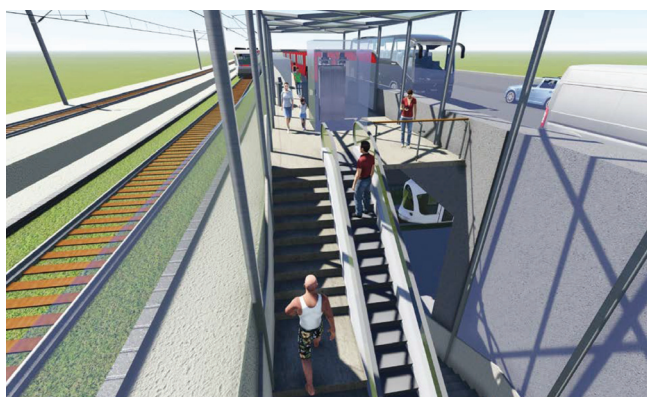


Fig. 8 - Progetto del nodo di interscambio: rendering scale mobili.  
Fig. 8 - Interchange node project: rendering escalators.



Fig. 9 - Progetto del nodo di interscambio: rendering.  
Fig. 9 - Interchange node project: rendering.

A completamento delle opere in progetto, si prevede infine una risistemazione dell'area residuale in corrispondenza dell'attuale passaggio a livello di Viale Europa, in Castellammare di Stabia, antistante la nuova banchina, che diventerà un accesso autonomo e indipendente al nodo, alternativo e complementare a quello rappresentato dalla più ampia stazione "Stabia Scavi", e sarà sistemata in parte a verde ed in parte attrezzata a stallo bici, coperti da una adeguata pensilina.

## 9.3. Utenza potenziale del nodo

Da un'analisi preliminare della stima della domanda di trasporto abbiamo visto che è plausibile pensare che in un giorno feriale medio gli utenti della futura linea tranviaria di collegamento tra Castellammare di Stabia e Gragnano siano stimabili, a regime, in circa 9.500 unità, di cui circa 550-600 relativi all'ora di punta per ora per direzione.

Quota parte di questa utenza, ragionevolmente stimabile nell'ordine del 30%, effettuerà l'interscambio ferro-ferro tra la linea RFI, riconvertita a tram, e la linea vesuviana EAV Napoli-Sorrento.

- footpath, approximately 300 m long, at train platform level of the "Stabia Scavi" station under construction with steel and glass covering protected by turnstiles;
- arrangement of the sidewalk serving the future tramway with its shelter, furniture elements, equipment and information to users.

Upon completion of the project works, the re-arrangement of the residual area is planned at the current level crossing in Viale Europa, in Castellammare di Stabia, in front of the new platform, which will become an autonomous and independent access to the node, alternative and complementary to the one represented by the larger "Stabia Scavi" station, and will be arranged partly with green and partly equipped to accommodate bicycles, covered by an adequate shelter.

## 9.3. Potential users of the node

From a preliminary analysis of the estimate of transport demand we have seen that it is plausible to think that on a workday average users of the future tramway line between

A questa utenza si aggiungerà quella generata direttamente dal bacino territoriale gravitante intorno alla realizzando stazione EAV Stabia Scavi.

I dati sopra riportati costituiscono l'utenza potenziale del nodo di interscambio "a regime" ossia a valle di tutti gli interventi infrastrutturali previsti: quelli relativi al raddoppio ferroviario della linea vesuviana EAV tra Torre Annunziata e Castellammare di Stabia, la riconversione della linea RFI Castellammare di Stabia-Gragnano in linea tranviaria, la realizzazione della stazione EAV "Stabia Scavi" e il generale miglioramento del livello di offerta dei servizi su treni del trasporto regionale.

Sulla base della stima dei dati di frequentazione, il nodo di interscambio si configura, pertanto, come una nuova "fermata" di livello medio, considerando l'utenza potenziale che si stima sia disposta ad utilizzare il nuovo accesso.

Il dato di cui sopra è corroborato da quello risultante da circa n. 250 interviste effettuate a settembre 2016 nelle stazioni EAV di Via Nocera e Castellammare di Stabia agli utenti diretti verso Napoli e Sorrento. Dai conteggi è emerso, che circa il 42% di questi utenti proviene dai comuni dell'area d'intervento, escluso il comune di Castellammare di Stabia, e il restante 58% direttamente da Castellammare di Stabia (dove sono ubicate le due stazioni) [19].

Considerato che nel 2015, i saliti medi giornalieri nei due impianti di Via Nocera e Castellammare di Stabia sono stati complessivamente pari a 3.769 utenti<sup>(2)</sup>, si desume che circa 1.600 di essi (1572) pari al 42% del totale siano provenienti, ogni giorno, da Gragnano e dai 6 Comuni dell'area di intervento e buona parte di essi, con la realizzazione della linea tranviaria, si presume utilizzerà il nodo di interscambio per accedere alla linea vesuviana, in quanto già oggi abituali usufruttori della stessa (tabella 17).

10. Gli scenari di esercizio della futura linea tranviaria

Sono ipotizzabili due scenari di esercizio a seconda che venga o meno realizzato un punto di incrocio intermedio, ubicabile in prossimità dell'attuale fermata di Madonna delle Grazie:

- Scenario 1: linea senza nessun punto di incrocio;
- Scenario 2: linea con un punto di incrocio intermedio.

<sup>(2)</sup> Fonte Consorzio Unico (dati anno 2015, confermati anche per il 2016).

TABELLA 17 – TABLE 17

Categorie di stazioni/fermate per fasce di utenza  
Categories of stations/stops by user range

OND	Napoli Naples	Sorrento	Totale Total	Totale Total	Totale esteso Extended total
Castellammare di Stabia	26%	32%	58%	58%	2.197
Gragnano	7%	7%	14%	42%	1.572
Casola	1%	6%	7%		
Pimonte	0%	1%	1%		
Lettere	1%	1%	2%		
Agerola	0%	1%	1%		
S. Maria La Carità	6%	7%	13%		
S. Antonio Abate	2%	2%	4%		
Totale - Total	43%	57%	100%	100%	3.769

Castellammare di Stabia and Gragnano can be estimated, at full capacity, in about 9.500 units, of which approximately 550-600 in the rush hour per hour per direction.

A share of these users, reasonably estimated in the order of 30%, will perform rail-rail interchange between the RFI line, converted to tram, and the Naples-Sorrento EAV Vesuvian line.

In addition to these users will be those generated directly from the catchment area gravitating around the Stabia Scavi EAV station under construction.

The above figures represent the potential users of the interchange node "at full capacity", i.e. downstream of all planned infrastructure interventions: those relating to the doubling of the EAV Vesuvian line between Torre Annunziata and Castellammare di Stabia, the conversion of the Castellammare di Stabia-Gragnano RFI line in tram line, the implementation of the "Stabia Scavi" EAV station and the general improvement of the offer level of services on regional transport trains.

Based on the estimate of attendance data, the interchange node is therefore configured as a new medium level "stop", considering the potential user that is willing to use the new access.

The above data is corroborated by the one resulting from approx. 250 interviews conducted in September 2016 at the EAV stations in Via Nocera and Castellammare di Stabia to direct users to Naples and Sorrento. From the calculations it emerged that about 42% of these users comes from municipalities in the intervention area, excluding the municipality of Castellammare di Stabia, and the remaining 58% directly from Castellammare di Stabia (where the two stations are located) [19].

Given that in 2015, the average daily boarding in the two plants of Via Nocera and Castellammare di Stabia to-

TABELLA 18 – TABLE 18

Parametri d'esercizio: Scenario 1 (senza punto di incrocio)  
Operating parameters: Scenario 1 (no crossing point)

Lunghezza linea (fino a interscambio EAV) Line Length (up to EAV interchange)	4	km		
N. fermate intermedie No. of intermediate stops	5	+ 2 capilinea + 2 terminals		
Tempo di sosta alle fermate (s) Stop time at stops (s)	30	sec		
Tempo di carico/scarico al capolinea (s) Boarding/unboarding time at terminal (s)	60	sec		
Capacità del convoglio Convoy capacity	220	posti seats		
Numero di tram circolanti Number of trams circulating	1			
Velocità di linea Line speed	7,2	m/s	25,92	km/h
Tempo di viaggio (Castellammare-Gragnano) Travel time (Castellammare-Gragnano)	705,6	sec	11,8	min.
Tempo di giro Lap time	1531,1	sec	25,5	min.
Corse/ora per direzione Trips/hour per direction	2			
Capacità oraria offerta Offered hourly capacity	440,0	pphpd		
Cadenzamento delle corse Cadence of trips	30,0	min		
Arco di esercizio (6:00 - 22:00) Operating time frame (6:00 - 22:00)	16	ore/g hours/d		
Produzione annua Annual production	23.360	corse trips		
	93.440	vett-km veh-km		

Nel primo scenario la produzione complessiva annua prevista è di 23.360 corse e 93.440 vetture-km, da erogare mediante 64 corse giornaliere (2 corse/ora per direzione) in un arco di esercizio di 16 ore al giorno, tra le 6:00 e le 22:00, così ripartite:

- 32 corse giornaliere da Castellammare di Stabia a Gragnano;
- 32 corse giornaliere da Gragnano a Castellammare di Stabia.

L'orario potrà essere cadenzato a 30'; il servizio sarà esercito da un solo convoglio, che, con un tempo di giro stimato di 25,5 minuti, ipotizzando un tempo di sosta alle fermate di 30" e di carico/scarico ai capilinea di 60", andrà avanti e indietro lungo la linea ferroviaria con una velocità commerciale di circa 20,4 km/h.

Il convoglio, ipotizzato con una capienza di 220 posti totali e una velocità di linea pari a 7,2 m/s ( $\approx$  25 km/h), offrirà una capacità oraria di 440 pphpd pari (tabelle 18 e 19).

talled 3.769 users<sup>(2)</sup>, it is estimated that about 1.600 of these (1572), equal to 42% of the total, come from Gragnano and the 6 Municipalities of the intervention area every day, and most of them, with the construction of the tram line, are assumed will use the interchange node to access the Vesuvian line, as they are already habitual users of the same (table 17).

## 10. The operation scenarios of the future tramway line

Two operation scenarios can be assumed depending on whether or not an intermediate crossing point is implemented, located near the current stop of Madonna delle Grazie:

- Scenario 1: line without any crossing point;
- Scenario 2: line with an intermediate crossing point.

In the first scenario, the estimated total annual production is 23.360 trips and 93.440 vehicles.km, to be delivered through 64 daily trips (2 trips/hr per direction) during a 16-hour operation time frame, between 6:00 and 22:00, distributed as follows:

- 32 daily trips from Castellammare di Stabia to Gragnano;
- 32 daily trips from Gragnano to Castellammare di Stabia.

The time can be measured at 30'; the service will be operated by only one convoy, which, with an estimated lap time of 25.5 minutes, assuming a stop time at stops of 30" and boarding / unboarding at railheads of 60", will go back and forth along the railway line with a commercial speed of about 20.4 km/h.

The convoy, with a total assumed capacity of 220 seats and a line speed of 7.2 m/s ( $\approx$  25 km/h), will offer an equal pphpd hourly capacity of 440 (tables 18 and 19).

In the second scenario, the expected annual production doubles: in a year 46,720 trips and 186.880 vehicles.km. In the same operation time frame assumed like the previous scenario, 128 daily trips (4 trips/hr per direction) would be provided distributed as follows:

- 64 daily trips from Castellammare di Stabia to Gragnano;
- 64 daily trips from Gragnano to Castellammare di Stabia.

<sup>(2)</sup> Source Consorzio Unico (year 2015 data, also confirmed for 2016).



Nel secondo scenario, la produzione annua prevista si raddoppia: in un anno 46.720 corse e 186.880 vetture-km. Nello stesso arco di esercizio ipotizzato per lo scenario precedente verrebbero erogate 128 corse giornaliere (4 corse/ora per direzione) così ripartite:

- 64 corse giornaliere da Castellammare di Stabia a Gragnano;
- 64 corse giornaliere da Gragnano a Castellammare di Stabia.

L'orario, in questo caso, sarà cadenzato a 15'; per l'erogazione del servizio saranno necessari due convogli, che si incroceranno a metà strada. La capacità oraria offerta in questo caso è di 880 pphpd (tabella 19).

## 11. I costi

La stima del costo totale di investimento per la riconversione della linea ferroviaria tra Castellammare di Stabia e Gragnano in un sistema feretrotranviario, compresa la realizzazione del nodo di interscambio, varia da 13,3 M€ (1° scenario) a 14,0 M€ (2° scenario, in cui è previsto la realizzazione del punto di incrocio e lo sdoppiamento del binario) oltre all'acquisto dei veicoli, per i quali è prevista una spesa ulteriore di 7,5 M€.

La stima del costo totale annuo di gestione varia da 2,50 M€ circa (1° scenario), di cui circa 1,00 M€/anno per l'infrastruttura e circa 1,50 M€/anno per il trasporto a 4,00 M€ circa (2° scenario, in cui la produzione chilometrica si raddoppia) (tabella 20).

## 12. I ricavi

I ricavi sono rappresentati sostanzialmente da due voci:

- corrispettivo annuo derivante da un Contratto di Servizio da stipulare con l'ente pubblico a copertura parziale del costo totale di gestione;
- ricavi da traffico.

Ipotizzando di stipulare un Contratto di Servizio con l'ente pubblico, che copra il 35% dei costi di gestione e stimando ricavi da traffico derivanti da una frequentazione giornaliera media nella misura di 2.700 persone/giorno nel caso dello scenario 1 e di 3.500 persone/giorno nello scenario 2, la gestione finanziaria appare sostenibile (tabella 21).

TABELLA 19 – TABLE 19

Parametri d'esercizio: Scenario 2 (con punto di incrocio)  
Operating parameters: Scenario 2 (with crossing point)

Lunghezza linea (fino a interscambio EAV) <i>Line Length (up to EAV interchange)</i>	4	km		
N. fermate intermedie <i>No. of intermediate stops</i>	5	+ 2 capilinea + 2 terminals		
Tempo di sosta alle fermate (s) <i>Stop time at stops (s)</i>	30	sec		
Tempo di carico/scarico al capolinea (s) <i>Boarding/unboarding time at terminal (s)</i>	60	sec		
Capacità del convoglio <i>Convoy capacity</i>	220	posti seats		
Numero di tram circolanti <i>Number of trams circulating</i>	2			
Velocità di linea <i>Line speed</i>	7,2	m/s	25,92	km/h
Tempo di viaggio (Castellammare-Gragnano) <i>Travel time (Castellammare-Gragnano)</i>	705,6	sec	11,8	min.
Tempo di giro <i>Lap time</i>	1531,1	sec	25,5	min.
Corse/ora per direzione <i>Trips/hour per direction</i>	4			
Capacità oraria offerta <i>Offered hourly capacity</i>	880,0	pphpd		
Cadenzamento delle corse <i>Cadence of trips</i>	15,0	min		
Arco di esercizio (6:00 – 22:00) <i>Operating time frame (6:00 - 22:00)</i>	16	ore/g hours/d		
Produzione annua <i>Annual production</i>	46.720	corse trips		
	186.880	vett-km veh-km		

The time, in this case, will be scheduled at 15'; two convoys will be needed to deliver the service, which will cross midway. The hourly capacity offered in this case is 880 pphpd (table 19)

## 11. Costs

The estimated total investment cost for the conversion of the railway line between Castellammare di Stabia and Gragnano into a tramway system, including the implementation of the interchange node, varies from 13.3 M€ (1st scenario) to 14.0 M€ (2nd scenario, where the construction of the crossing point and the doubling of the track is planned) in addition to the purchase of vehicles, for which there is a further expenditure of 7.5 M€.

The estimated total annual management cost varies from about 2.50 M€ (1st scenario), of which approximately 1.00 M€/year for infrastructure and about 1.50 M€/year for transport at 4.00 M€ approximately (2nd scenario, where kilometre production doubles) (table 20).

TABELLA 20 – TABLE 20

Costi  
Costs

Lunghezza linea <i>Line length</i>	4	km		
N. fermate intermedie <i>No. of intermediate stops</i>	5	fermate <i>stops</i>	2	capilinea <i>terminals</i>
Produzione annua stimata (scenario 1) <i>Estimated annual production (scenario 1)</i>	93.440	vett-km <i>veh-km</i>		
Produzione annua stimata (scenario 2) <i>Estimated annual production (scenario 2)</i>	186.880	vett-km <i>veh-km</i>		
N. veicoli occorrenti (compresa riserva) <i>No. of vehicles required (including reserve)</i>	3	veicoli <i>vehicles</i>		
<b>Costo infrastruttura</b> <b><i>Infrastructure cost</i></b>	<b>Unitario</b> <b><i>Unit</i></b>		<b>Totale</b> <b><i>Total</i></b>	
Via di corsa (risanamento, livellamento, revisione, attrezzaggio) <i>Railway (restructuring, levelling, revision, installation of track equipment)</i>	1,212	M€/km	4,8	M€
Sottostazione <i>Substation</i>			2,5	M€
Nuove fermate intermedie <i>New intermediate stops</i>	0,452	M€/cad <i>M€/each</i>	1,8	M€
Nodo di interscambio <i>Interchange node</i>			1,1	M€
Opere civili (deposito) <i>Civil works (depot)</i>			3,0	M€
Costo totale dell'investimento (scenario 1) <i>Total investment cost (scenario 1)</i>			13,3	M€
Punto di incrocio e sdoppiamento binario (scenario 2) <i>Crossing point and track splitting (scenario 2)</i>			0,7	M€
Costo totale dell'investimento (scenario 2) <i>Total investment cost (scenario 2)</i>			14,0	M€
Veicoli <i>Vehicles</i>	2,5	M€/veic <i>M€/veh</i>	7,5	M€
Costo annuo infrastruttura <i>Annual infrastructure cost</i>	0,250	M€/km	1,00	M€
Costo annuo di esercizio (scenario 1) <i>Annual operation cost (scenario 1)</i>	16,00	€/vett-km <i>€/veh-km</i>	1,50	M€
Costo totale annuo di gestione (scenario 1) <i>Total annual management cost (scenario 1)</i>			2,50	M€
Costo annuo di esercizio (scenario 2) <i>Annual operation cost (scenario 2)</i>	16,00	€/vett-km <i>€/veh-km</i>	2,99	M€
Costo totale annuo di gestione (scenario 2) <i>Total annual management cost (scenario 2)</i>			3,99	M€

### 13. Gli impatti

L'intervento in oggetto rientra tra le Azioni di Piano che perseguono l'Obiettivo Strategico 1 "Gragnano Città Sostenibile" teso a "tutelare il sistema ambientale e mettere in sicurezza il territorio" nonché l'Obiettivo Strategico 5 "Gragnano Città Accessibile" finalizzato a "migliorare e razionalizzare la rete infrastrutturale" [20].

- potentially Zero impacts within other environmental issues considered.

### 14. Conclusions

The study highlighted the technical, economic and financial sustainability of the redevelopment of the railway

### 12. Revenues

Revenues are basically represented by two items:

- annual consideration resulting from a Service Contract to be concluded with the public body to cover part of the total management cost;
- revenues from traffic.

Assuming a Service Contract is entered into with the public entity, covering 35% of management costs and estimating revenues from traffic deriving from an average daily attendance of 2.700 persons/day in the case of scenario 1 and 3.500 people/day in scenario 2, the financial management appears sustainable (table 21).

At full capacity, with the increase of the transport demand, the system will self-support itself with traffic revenues only.

### 13. Impacts

The intervention in question falls under the Plan Actions that pursue Strategic Objective 1 "Gragnano Sustainable City" aimed at "protecting the environment and securing the territory" as well as Strategic Objective 5 "Gragnano Accessible City" designed to "improve and rationalise the infrastructure network" [20].

The expected impacts are:

- permanent potentially Positive environmental impacts within the "Transportation Infrastructure" and "Land use" issues associated respectively to the "Transport" and "Geosphere" thematic areas;
- temporary potentially Positive impacts within the "Occupation" and "Economic and social attractiveness" issues associated respectively to the "Population" and "Economy and Production" thematic areas;

Gli impatti previsti sono:

- impatti permanenti potenzialmente Positivi nell’ambito dei temi ambientali “Infrastrutture trasportistiche” e “Consumo di suolo” associati rispettivamente alle aree tematiche “Trasporti” e “Geosfera”;
- impatti temporanei potenzialmente Positivi nell’ambito dei temi ambientali “Occupazione” e “Attrattività economico-sociale” associati rispettivamente alle aree tematiche “Popolazione” e “Economia e Produzione”;
- impatti potenzialmente Nulli nell’ambito degli altri temi ambientali considerati.

#### 14. Conclusioni

Lo studio ha messo in evidenza la sostenibilità tecnico-economica e finanziaria dell’intervento di riqualificazione della linea ferroviaria Castellammare di Stabia-Gragnano con la sua riconversione in un sistema tranviario. La realizzazione di 5 nuove fermate consentirebbe un significativo miglioramento dell’accessibilità alla linea, che fino a ieri era consentita solo attraverso una fermata intermedia oltre alle due stazioni capolinea.

L’intervento di riqualificazione della linea Castellammare di Stabia-Gragnano e la realizzazione del nodo di interscambio, vero punto di forza dell’intera azione, si armonizzano e si fondono perfettamente con gli interventi ferroviari in essere nella città di Castellammare di Stabia e in particolare con quello della nuova stazione EAV “Stabia Scavi”, in corso di realizzazione.

Il progetto ha messo in evidenza il ruolo del “nodo”, la cui funzione primaria sarà quella di garantire l’interscambio tra le due infrastrutture ferroviarie ma anche l’accesso direttamente da Viale Europa in Castellammare di Stabia. Gli interventi di progetto previsti sono, infatti, tali da garantire sia l’interscambio ferro-ferro, strategico per il rilancio della ferrovia Castellammare di Stabia-Gragnano, ma anche l’accesso diretto al nodo; in questo caso esso si configura come una normale ‘fermata’ ovvero un’appendice della più ampia stazione “Stabia Scavi”, in corso di realizzazione, con un conseguente incremento di accessibilità e di migliore fruibilità del Sistema Metropolitano Regionale.

Gli utenti, con il nuovo tram, avrebbero la possibilità di spostarsi tra Gragnano e Castellammare di Stabia in

TABELLA 21 – TABLE 21

	Ricavi Revenues			
Costo annuo infrastruttura <i>Annual infrastructure cost</i>	0,250	M€/km	1,00	M€
Costo annuo di esercizio (scenario 1) <i>Annual operating cost (scenario 1)</i>	16,00	€/vett-km €/veh-km	1,50	M€
Costo totale annuo di gestione (scenario 1) <i>Total annual management cost (scenario 1)</i>			2,50	M€
Costo annuo di esercizio (scenario 2) <i>Annual operating cost (scenario 2)</i>	16,00	€/vett-km €/veh-km	2,99	M€
Costo totale annuo di gestione (scenario 2) <i>Total annual management cost (scenario 2)</i>			3,99	M€
Corrispettivo annuo (35% dei costi di gestione) – scenario 1 <i>Annual consideration (35% of management costs) – scenario 1</i>			0,87	M€
Ricavi annui stimati (ip. 2.700 viaggi/giorno x € 1,70 a biglietto) <i>Estimated annual revenue (hyp. 2.700 trips/day x €1.70 per ticket)</i>	985.500	viaggi/km trips/km	4,8	M€
Totale ricavi scenario 1 <i>Total revenue scenario 1</i>			2,55	M€
Corrispettivo annuo (35% dei costi di gestione) – scenario 1 <i>Annual consideration (35% of management costs) – scenario 1</i>			1,40	M€
Ricavi annui stimati (ip. 4.400 viaggi/giorno x € 1,70 a biglietto) <i>Estimated annual revenue (hyp. 4.400 trips/day x €1.70 per ticket)</i>	1.606.000	viaggi/km trips/km	2,57	M€
Totale ricavi scenario 2 <i>Total revenue scenario 2</i>			3,97	M€

line Castellammare di Stabia-Gragnano with its conversion to a tram system. The construction of 5 new stops would allow a significant improvement of accessibility to the line, which until recently was allowed only through an intermediate stop in addition to the two terminal stations.

The redevelopment of the Castellammare di Stabia-Gragnano line and the implementation of the interchange node, the real strength of the entire action, harmonise and blend perfectly with the railway operations in place in the city of Castellammare di Stabia and in particular with that of the new “Stabia Scavi” EAV station, currently under construction.

The project has highlighted the role of the “node” whose primary function will be to ensure the interchange between the two railway infrastructures but also direct access from Viale Europa in Castellammare di Stabia. The planned project interventions are in fact sufficient to ensure both the rail-rail interchange, strategic for the relaunch of the Castellammare di Stabia-Gragnano railway, but also direct access to the node; in this case it appears as a normal ‘stop’ or an appendage of the larger station “Stabia Scavi”, currently under construction, with a consequent increase in accessibility and better use of the Regional Metro System.



soli 11,8 minuti in un territorio particolarmente congestionato dal traffico veicolare.

Con il nodo di interscambio sarà consentito agli utenti di EAV, provenienti da Napoli o Sorrento, di raggiungere con il tram il centro di Gragnano e, viceversa, a chi proviene da Gragnano e dai comuni e frazioni limitrofe di raggiungere in pochi minuti, meno di 12 stimati, il centro di Castellammare di Stabia e da qui inoltrarsi verso Pompei, Ercolano, Napoli, da un lato, e la costiera sorrentina, dall'altro.

L'analisi della domanda di mobilità ha messo in evidenza numeri significativi dei potenziali fruitori della futura linea tranviaria, da intercettare negli oltre 18.000 spostamenti sistematici (casa-studio e casa-lavoro) che ogni giorno si originano da Gragnano e dai comuni dell'area di intervento verso Castellammare di Stabia e i comuni dell'area complementare, e quelli che da Castellammare di Stabia e dai comuni dell'area complementare si dirigono verso Gragnano e i comuni dell'area di intervento.

L'offerta della nuova alternativa di trasporto verrebbe percepita molto positivamente con percentuali stimate di shift modale a favore del trasporto collettivo particolarmente significative con conseguenti vantaggi per la collettività in termini di benefici economici diretti (risparmi di tempi e di consumi) e indiretti (riduzione di consumi di carburante, di inquinamento atmosferico e riduzione del numero di incidenti stradali).

*With the new tram, users would be able to travel between Castellammare di Stabia and Gragnano in just 11.8 minutes in an area particularly congested by vehicle traffic.*

*With the interchange node EAV users coming from Naples or Sorrento, will be allowed to reach the Centre of Gragnano by tram and, conversely, those coming from neighbouring municipalities and hamlets of Gragnano to reach the centre of Castellammare di Stabia in a few minutes, less than 12 are estimated, and from there go to Pompeii, Ercolano, Naples, on the one hand, and the coast of Sorrento, on the other.*

*The analysis of the demand for mobility has highlighted significant numbers of potential users of the future tramway, to intercept in more than 18.000 systemic displacements (home-study and home-work) that originate daily from Gragnano and municipalities in the area of intervention to Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area, and those that from Castellammare di Stabia and the municipalities of the complementary area make their way to Gragnano and the municipalities of the area of intervention.*

*The offer of the new transport alternative would be perceived very positively with particularly significant estimated percentages of modal shift in favour of public transport and with consequent advantages for the community in terms of direct economic (saving time and consumption) and indirect benefits (reduction of fuel consumption, air pollution and reduction of the number of road accidents).*

### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

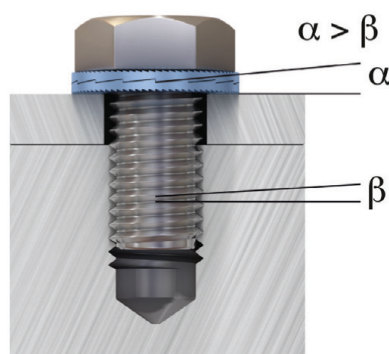
- [1] SERAFINO R. (2005 – 2014), *La Torre Annunziata - Castellammare - Gragnano ed il raccordo per il Porto di Castellammare* - LeStradeFerrate.it.
- [2] ASSOCIAZIONE ITALIANA GREENWAYS ONLUS, *Ferrovia Castellammare di Stabia – Gragnano* - ferrovieabbandonate.it.
- [3] Ferrovie dello Stato. Ufficio Centrale Di Statistica (1927), *Sviluppo delle ferrovie italiane dal 1839 al 31 dicembre 1926* - Roma : Tipografia ditta Ludovico Cecchini.
- [4] RFI, *Circolare Territoriale CT 21/2015*.
- [5] Società Italiana per le Strade Ferrate del Mediterraneo, Servizio del Mantenimento e dei Lavori, *Linea Castellammare – Gragnano, Planimetria e Profilo*.
- [6] Trenitalia, *Orario 15 dicembre 2002 – 13 dicembre 2003*.
- [7] Regione Campania, *Piano Territoriale Regionale*.
- [8] Regione Campania (2002), *Progetto di Sistema di Metropolitana Regionale*.
- [9] Provincia di Napoli (2008), *Piano Territoriale di Coordinamento*.
- [10] Comune di Gragnano (2013), *Documento Programmatico del PUC*.
- [11] Comune di Castellammare di Stabia (2007), *Variante al PRG*.
- [12] Regione Campania (2016), *Approvazione dell'aggiornamento del piano direttore della mobilità regionale e dei connessi piani attuativi di settore* – D.G.R. n. 306 del 28/06/2016 pubblicata sul BURC n. 43 del 29 giugno 2016.
- [13] ISTAT, *15° Censimento Generale della popolazione e delle abitazioni 2011*.
- [14] ISTAT, *Matrice del Pendolarismo 2011*.

- [15] D'AVINO M. (2017), *Trasformazione della linea ferroviaria Castellammare di Stabia – Gragnano in un sistema urbano leggero su sedime ferroviario* - Atti del 7° Convegno nazionale “Sistema Tram”. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 13 e 14 giugno 2017.
- [16] SPINOSA A. (2011), *Muoversi naturalmente: dispense sul trasporto urbano* – Cityrailways.
- [17] D'APUZZO V., DE GENNARO E. (2016), *Riqualificazione linea ferroviaria Gragnano – C.mare ed ipotesi di integrazione con la linea EAV Napoli – Sorrento* - Tirocinio curriculare svolto in EAV, tutor dr. Ing. Mario D'AVINO, in collaborazione con l'Università degli Studi di Napoli “Federico II” – Dipartimento di Architettura, Corso di Laurea PTUPA. Prof. Arch. Francesco Domenico MOCCIA.
- [18] EAV, D'AVINO M. (2016), *Nodo di interscambio con linea per Gragnano*, Progetto di fattibilità.
- [19] MARGIOTTA C., (2016), *Impatti trasportistici derivanti dalla riqualificazione della linea ferroviaria Gragnano-C.mare e dalla integrazione di quest'ultima con la linea EAV Napoli – Sorrento* - Tirocinio curriculare svolto in EAV, tutor dr. Ing. Mario D'AVINO, in collaborazione con l'Università degli Studi di Napoli “Federico II” – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, Corso di Laurea in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto. Prof. Ing. Francesca PAGLIARA.
- [20] Comune di Gragnano (2015), *Matrici di valutazione (Tabelle 8.2-8.6)* - Documento denominato “Valutazione Ambientale Strategica – Valutazione di Incidenza – Rapporto Ambientale” allegato alla proposta di Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Gragnano, adottata con la Delibera di Consiglio Comunale n. 90 del 28-10-2015.

## NORD-LOCK®

### Bolt securing systems

- Previene lo svitamento causato da vibrazioni e carichi dinamici
- La funzione bloccante non è influenzata dalla lubrificazione
- Non necessita di utensili speciali
- Riutilizzabile



Dato che l'angolo delle camme 'α' è maggiore rispetto all'angolo del passo del filetto 'β', la coppia di rondelle, espandendosi di più rispetto al passo del filetto, aumenta la tensione prevenendo lo svitamento.



**Nord-Lock S.r.l.**

Tel: +39 011 34 99 668 • Fax: +39 011 34 99 543

Email: [info@nord-lock.it](mailto:info@nord-lock.it) • Web: [www.nord-lock.it](http://www.nord-lock.it)