

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. CORPO STRADALE E GEOTECNICA

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI
IDRAULICA

RELAZIONE IDROLOGICA

SCALA:

Empty box for scale

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

IF0E 00 D 11 RI ID0001 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per CdS	I.Saracca	20/07/2015	A Cappelli	22/07/2015	D. Aprea	24/07/2015	F. Sacchi 24/07/2015

File: IF0E00D11RIID0001001A.DOCX

n. Elab.: X

Handwritten signature

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	OBIETTIVI E FINALITÀ	4
1.2	METODOLOGIA DI LAVORO.....	5
1.3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	5
1.4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO	6
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	6
3	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	7
3.1	ASSETTO IDROLOGICO	7
4	CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA	9
4.1	LEGGE DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA	9
4.2	VALORI DA ADOTTARE PER IL CASO IN ESAME	9
4.3	CARATTERISTICHE DELLE AREE SCOLANTI	10
4.4	PORTATE METEORICHE	10



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI

RELAZIONE IDROLOGICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IF0E	00	D 11 RI	ID 00 01 001	A	3 di 10

Indice delle Figure

Figura 1 - Corografia del tronco in progetto Murillo Fatigati-Gaudello	4
Figura 2 - Distribuzione territoriale della legge di probabilità per l'intero territorio dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale.....	7
Figura 3 - Parametri della legge di distribuzione della probabilità pluviometrica	8
Figura 4 - Inquadramento dell'area di intervento sul reticolo CTR 1:10.000	8

Indice delle Tabelle

Tabella 1 – Calcolo delle portate meteoriche per un tratto di lunghezza unitaria ricadente nelle aree pluviometriche omogenee C2.	10
Tabella 2 – Calcolo delle portate meteoriche per un tratto di lunghezza unitaria ricadente nelle aree pluviometriche omogenee C3.	10

1 INTRODUZIONE

1.1 OBIETTIVI E FINALITÀ

La presente relazione illustra l'inquadramento idrologico dell'area interessata dall'intervento ferroviario in progetto relativo alla "Variante Linea Canello-Napoli" per il tratto compreso tra Murillo Fatigati e Gaudello ed espone la metodologia adottata per l'analisi della legge di probabilità pluviometrica, in base alla quale calcolare l'intensità di pioggia per un assegnato tempo di ritorno T.

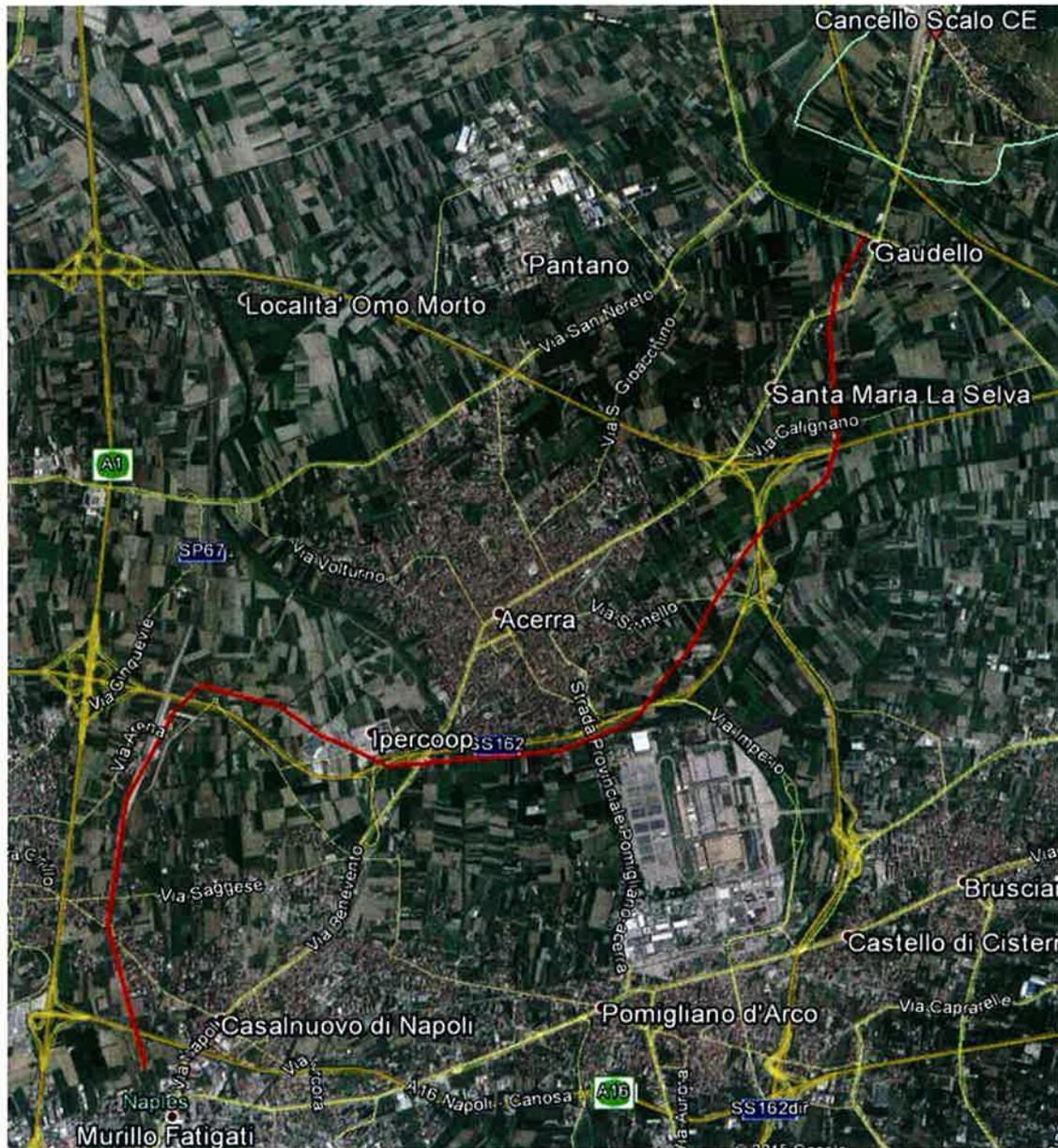


Figura 1 - Corografia del tronco in progetto Napoli-Canello

	LINEA NAPOLI - BARI PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI					
	RELAZIONE IDROLOGICA	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 01 001	REV. A

Il tronco della nuova linea si sviluppa per circa 15,5 km, partendo dalla località Mulillo Fatigati verso nord, parallelamente al tracciato dell'autostrada A1, poi deviando verso est, parallelamente alla S.S.162 che costeggia a sud l'abitato di Acerra, quindi deviando nuovamente verso nord fino a riprendere la linea ferroviaria esistente in località Gaudello, poco prima della stazione di Canello.

Nello svolgimento della progettazione è quindi necessario studiare il dimensionamento delle opere di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche dalla sede ferroviaria e per tale fine si deve conoscere, come detto, l'intensità di pioggia in base alla quale calcolare le portate meteoriche generate dal ruscellamento sulla superficie ferroviaria, secondo la metodologia di seguito riportata.

1.2 METODOLOGIA DI LAVORO

La caratterizzazione idrologica dell'area di intervento si basa sulla individuazione dei parametri regionali da adottare nella formulazione della legge di probabilità pluviometrica di riferimento. Nel caso in esame, tale legge di pioggia è il risultato della procedura di regionalizzazione dei massimi annuali di precipitazione, messa a punto dall'Autorità di Bacino della Campania Centrale, nel cui ambito territoriale ricade l'area di intervento.

La procedura utilizzata fa riferimento a quella proposta su scala nazionale dal progetto VAPI del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI). Una volta individuato in quale regione idrologicamente omogenea ricade l'area di intervento, è possibile ricavare i valori dei parametri da inserire nella formulazione proposta e calcolare conseguentemente l'intensità di pioggia con assegnato tempo di ritorno T e durata d.

1.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per le valutazioni idrologiche sulle piogge intense da assumere come dato di progetto nel dimensionamento delle opere di smaltimento degli afflussi meteorici si fa riferimento alle elaborazioni contenute del "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, Relazione idrologica", dell'Autorità di Bacino della Campania Centrale, adottato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 1 del 23/02/2015.

1.4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le elaborazioni idrologiche condotte fanno riferimento alla normativa di seguito elencata:

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, Norme di Attuazione, Autorità di Bacino della Campania Centrale;
- Manuale di Progettazione RFI;
- D.Lgs. 152/2006 - T.U. Ambiente;
- Piano di Tutela delle Acque della Campania, DGR 1220/2007;



LINEA NAPOLI - BARI
PROGETTO DEFINITIVO
VARIANTE LINEA CANCELLO – NAPOLI

RELAZIONE IDROLOGICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0E	00	D 11 RI	ID 00 01 001	A	6 di 10

- Linee guida per la gestione dei procedimenti allo scarico in corpo idrico superficiale, Consiglio Provinciale della Provincia di Napoli, Delibera n. 71 del 17/10/2011.

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento in progetto, come indicato in premessa, si sviluppa per circa 15,5 km, partendo dalla località Murillo Fatigati, in direzione nord parallelo all'autostrada A1, circonda lungo il limite sud l'abitato di Acerra deviando verso est e rimanendo all'esterno del tracciato della SS 162 e successivamente riprende la direzione nord fino alla località Gaudello.

L'ambito territoriale è quello del canale Regi Lagni e appartiene a quello più ampio dell'Autorità di Bacino della Campania Centrale (l'Autorità di Bacino della Campania Centrale incorpora le due ex Autorità di Bacino Regionali – Nord-Occidentale della Campania e Sarno, ai sensi del D.P.G.R.C. n.143 del 15/05/2012 - B.U.R.C. n.33 del 21/05/2012 - in attuazione dell'art. 52, comma 3, lett. e, in applicazione della L.R. n.1/2012).

3 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

La linea ferroviaria in oggetto ha caratteristiche geometriche che sono rappresentate nelle sezioni tipo del progetto e prevedono una sezione tipo in trincea e in rilevato a due binari di larghezza complessiva pari a 12,70 m con due canalette laterali di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche; la scarpata ha altezza variabile, per la sezione in trincea con fosso di guardia in sommità, costituito da una canaletta a sezione rettangolare rivestita in calcestruzzo; per quella in rilevato il canale di raccolta è al piede del rilevato stesso.

Le sezioni in galleria artificiale hanno una larghezza totale interna di 10,00 m con una canaletta centrale in calcestruzzo per la raccolta delle acque.

3.1 ASSETTO IDROLOGICO

L'assetto idrologico è descritto, per le finalità della presente relazione, in base ai parametri regionali della legge di probabilità pluviometrica adottata dall'Autorità di Bacino della Campania Centrale, che esprime l'intensità di pioggia per assegnato tempo di ritorno e assegnata durata come:

$$I_d(d, T, z) = \frac{I_o}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C-D \cdot z}} \cdot K_T$$

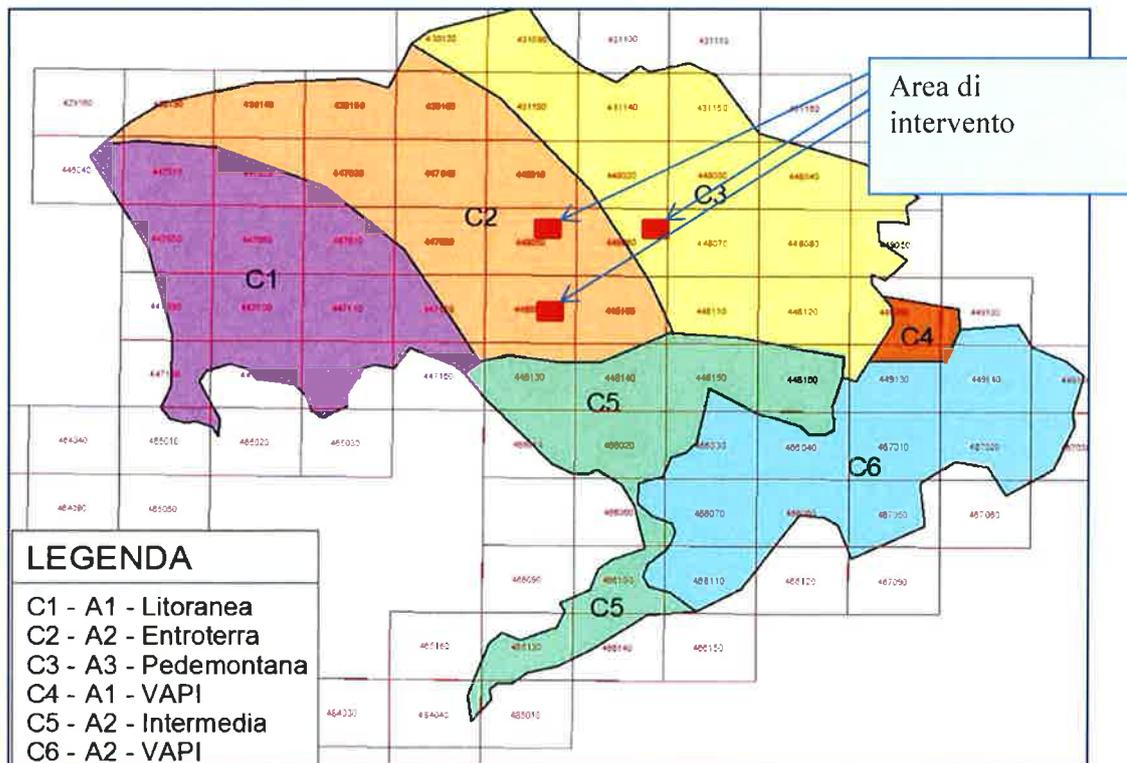


Figura 2 - Distribuzione territoriale della legge di probabilità per l'intero territorio dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

	LINEA NAPOLI - BARI PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE LINEA CANCELLO - NAPOLI					
	RELAZIONE IDROLOGICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV
	IF0E	00	D 11 RI	ID 00 01 001	A	8 di 10

La distribuzione territoriale della legge di probabilità per l'intero territorio dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale e rappresentata in Figura 2 e i parametri della legge per ciascuna area idrologicamente omogenea sono riportati in Figura 3.

Area omogenea	M(I ₀)	d _c	C	D 10 ⁵
C1	68.81	0.2842	0.7580	-14.5
C2	123.96	0.0956	0.7310	-14.4
C3	86.07	0.1980	0.7580	-2.4
C4	77.10	0.3661	0.7995	3.6077
C5	85.00	0.3034	0.7621	9.6554
C6	83.80	0.3312	0.7031	7.7381

T:	10	20	50	100	200	300
K _T :	1.63	2.03	2.61	3.07	3.55	3.82

Figura 3 - Parametri della legge di distribuzione della probabilità pluviometrica

Nel caso in esame, l'area di intervento ricade per la parte nord nella regione idrologicamente omogenea "C3 – pedemontana" (tav. 448020) e per la parte più a sud nell'area "C2 – entroterra" (tav. 448010 e 448050), come mostrato nelle Figura 2 e Figura 4.

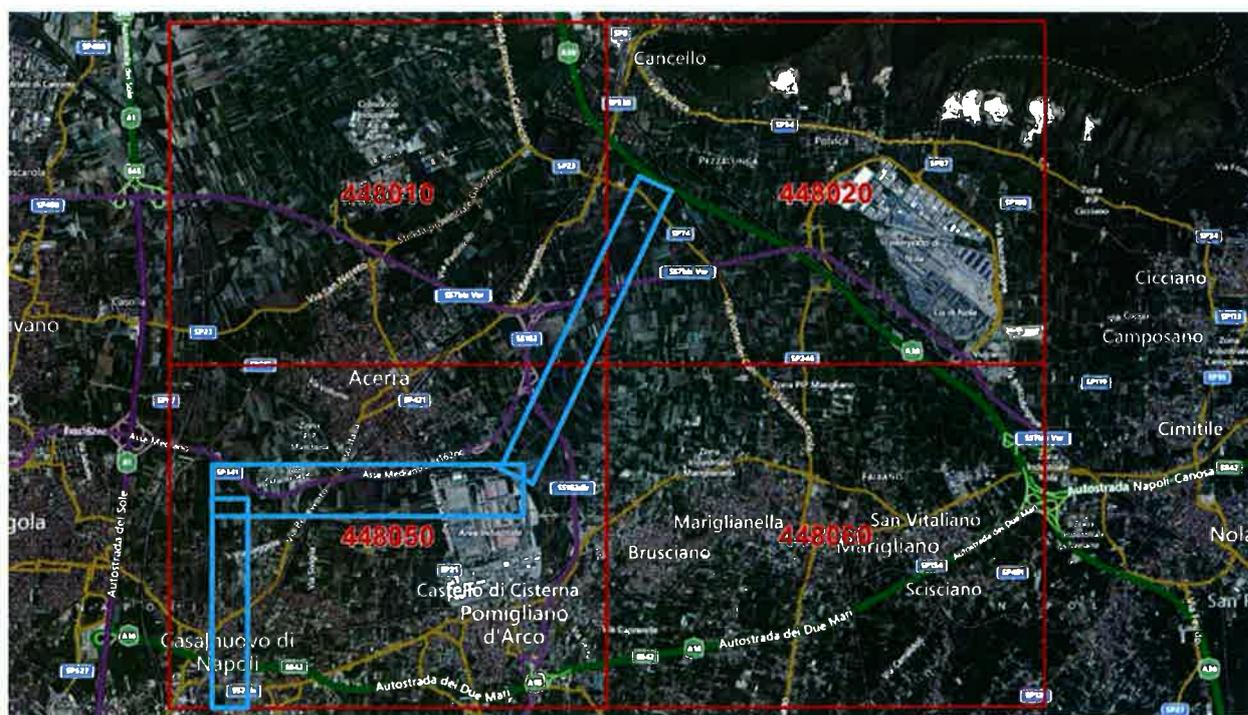


Figura 4 - Inquadramento dell'area di intervento sul reticolo CTR 1:10.000

4 CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA

4.1 LEGGE DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA

La metodologia utilizzata dall'Autorità di Bacino della Campania Centrale fa riferimento a un modello probabilistico a doppia componente (TCEV) che interpreta gli eventi massimi annuali come il risultato di una miscela di due popolazioni distinte di eventi (eventi massimi ordinari ed eventi massimi straordinari).

Le elaborazioni relative all'applicazione di tale modello fanno riferimento a una procedura di regionalizzazione gerarchica in cui i parametri vengono valutati a scale regionali differenti, in funzione dell'ordine statistico. La variabile aleatoria presa in esame è il massimo annuale dell'altezza di pioggia hd_T di assegnata durata d , corrispondente al tempo di ritorno T . La legge di probabilità pluviometrica può quindi genericamente scriversi:

$$hd_T = \mu_{hd} KT$$

in cui:

hd_T è il valore della media dei massimi annuali di pioggia di durata d ;

KT è il fattore di crescita in funzione del tempo di ritorno T della distribuzione di probabilità adottata e dipende dai parametri regionali della distribuzione.

La metodologia dell'AdB CC propone quindi la seguente formulazione in base alla quale caratterizzare il legame esistente tra i valori dell'intensità media di pioggia, le durate d prese a riferimento e la quota z sul livello del mare relativa all'area in esame.

$$I_d(d, T, z) = \frac{I_o}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C-D \cdot z}} \cdot K_T$$

Questa formulazione presenta, rispetto alle più diffuse forme di tipo monomio, i seguenti vantaggi:

- per durate $d \rightarrow 0$, risulta $\mu_{hd} \rightarrow I_o$ e, quindi, anche per durate ridotte si ottengono valori non troppo elevati dell'intensità media di pioggia nella durata d ;
- la derivata di μ_{hd} rispetto a d si presenta continua in tutto l'intervallo di durate, il che la rende notevolmente più duttile nella ricerca della durata critica con un approccio variazionale;
- compare direttamente la quota z sul livello del mare.

4.2 VALORI DA ADOTTARE PER IL CASO IN ESAME

I valori dei parametri da adottare sono riportati in Figura 3 rispettivamente per i bacini che ricadono nelle aree C2 e per quelli che ricadono in quelle C3. La quota z di riferimento per l'area di interesse è posta pari a 27 m s.m.

4.3 CARATTERISTICHE DELLE AREE SCOLANTI

Le aree scolanti di interesse sono appartenenti alle seguenti tipologie:

- piattaforma ferroviaria, per la quale si può assumere un coefficiente di deflusso pari a 0,9;
- scarpate delle parti in trincea o in rilevato, per le quali si può assumere un coefficiente di deflusso pari a 0,8.

La piattaforma ferroviaria ha larghezza complessiva pari a 12,70 m.

4.4 PORTATE METEORICHE

Di seguito si riporta il calcolo della portata meteorica per un tratto di lunghezza unitaria, in corrispondenza di un evento di pioggia con tempo di ritorno $T = 25$ anni e $T=100$ anni, per i valori tipici del tempo di corrivazione pari rispettivamente a 15 minuti in accordo con il Manuale di Progettazione RFI. Il calcolo viene fatto in modo distinto per i tratti ricadenti nell'area omogenea C2 e in quella C3.

Tabella 1 – Calcolo delle portate meteoriche per un tratto di lunghezza unitaria ricadente nelle aree pluviometriche omogenee C2.

	Area pluviometrica omogenea C2						
	Area (m ²)	Φ_{eq}	tc (minuti)	T (anni)	I (mm/h)	Q (l/s)	q (l/s m ²)
Piattaforma	12,70	0,70					
Scarpata	4,00	0,24					
Totale	16,70	0,94	15	25	104,61	0,46	0,027
Totale	16,70	0,94	15	100	148,00	0,65	0,039

Tabella 2 – Calcolo delle portate meteoriche per un tratto di lunghezza unitaria ricadente nelle aree pluviometriche omogenee C3.

	Area pluviometrica omogenea C3						
	Area (m ²)	Φ_{eq}	tc (minuti)	T (anni)	I (mm/h)	Q (l/s)	q (l/s m ²)
Piattaforma	12,70	0,70					
Scarpata	4,00	0,24					
Totale	16,70	0,94	15	25	100,53	0,44	0,026
Totale	16,70	0,94	15	100	142,22	0,62	0,037