

Provincia di Palermo
COMUNE DI PALERMO
POLO TECNICO - VIA AUSONIA,69

PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO DEL
SERVIZIO DI VERIFICA DEL PROGETTO
ai sensi dell'art. 26 del d.lgs.50/16 e ss.mm.ii., relativo al
PROGETTO DEFINITIVO - PROGETTO ESECUTIVO
per la realizzazione dell'intervento denominato
**NUOVE LINEE TRAMVIARIE DELLA CITTA' DI PALERMO
TRATTE D, E2, F, G e PARCHEGGI DI INTERSCAMBIO**

Ente Appaltante: **COMUNE DI PALERMO**

Indirizzo: **PALERMO, VIA AUSONIA N. 69**

P.IVA: 80016350821
Tel./Fax: 0917401111 / 0917401111
E-Mail
trasportopubblicodimassa@comune.palermo.it

RUP

CIRALLI MARCO



Data:/....../2023

N. 8 – DOCUMENTAZIONE TECNICA

ALLEGATO N. 8.1

**RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA
DEL CONTESTO IN CUI È INSERITO IL SERVIZIO**
Descrizione del Progetto oggetto del servizio inerente la
“VERIFICA DELLA PROGETTAZIONE”

Allegato n. al Contratto Rep. n. del/....../.....

Il R.U.P.:
(Ing. Marco Ciralli)

Il Dirigente:
(Dott. Sergio Maneri)

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il servizio oggetto d'appalto, consiste nella verifica di cui all'art. 26 del Codice del progetto del "Progetto Definitivo" delle nuove linee tramviarie della Città di Palermo – Tratte E2, F, G e Parcheggi di interscambio, denominati Parcheggio Strasburgo, Parcheggio Mongibello, Parcheggio Galatea, Parcheggio Sferracavallo, nonché, come disposto dal comma 8.bis dell'art. 26 del D. Lgs. 50/2016, della Verifica del "Progetto Esecutivo" di dette nuove linee tramviarie della Città di Palermo e parcheggi di interscambio, la cui redazione sarà affidata con appalto integrato, che comprenderà per la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori.

Inoltre, ove la Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 3.3 del disciplinare di gara e nei limiti di cui al comma 5 dell'art. 63 del D. Lgs. 50/2016, decida di utilizzare l'istituto della ripetizione di servizi analoghi, si procederà anche all'affidamento della Verifica del "Progetto definitivo" e del "Progetto esecutivo" di una ulteriore linea tramviaria, denominata Tratta D, Tratta E1 e di un ulteriore parcheggio, denominato Parcheggio Foro Italico.

In relazione ai servizi da affidare sopra descritti, la Stazione Appaltante ha preso atto del Progetto di Fattibilità Tecnica Economica delle nuove linee tramviarie della Città di Palermo - Tratte E2, F, G e Parcheggi di interscambio, escluso Parcheggio Foro Italico, per l'importo di € 168.267.375,00 posto a base di gara.

La Stazione Appaltante, ha altresì preso atto del Progetto di Fattibilità Tecnica Economica delle ulteriori linee tramviarie, denominate Tratta D, Tratta E1, e del Parcheggio Foro Italico, per l'importo di € 94.149.820,00 in riferimento all'eventuale affidamento di servizi analoghi.

Il progetto di fattibilità tecnico economica, delle opere di realizzazione delle nuove tratte tramviarie oggetto dell'appalto, denominate:

- **Tratta "E2"** – dalla Stazione FS Francia a Mondello;
- **Tratta "F"** – dalla Stazione FS Centrale alla stazione FS Giachery;
- **Tratta "G"** – da Via Lanza di Scalea alla stazione FS Sferracavallo;

e dei seguenti parcheggi di interscambio:

- **Parcheggio Strasburgo;**
- **Parcheggio Galatea;**
- **Parcheggio Mongibello;**
- **Parcheggio Sferracavallo;**

nonché quelle eventualmente oggetto dell'affidamento per la ripetizione di servizi analoghi:

- **Tratta "D"** – dalla Stazione F.S. Orleans a Bonagia;
- **Parcheggio Foro Italico;**

Sistema Tram Palermo - Fase II
Progetto delle nuove linee tramviarie della Città di Palermo
Tratte D, E₂, F, G e Parcheggi di interscambio
Progetto di fattibilità tecnica ed economica

	<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
	ELB Y 000	Elenco elaborati	-
INDAGINI			
	IND D 010	Dossier stratigrafie sondaggi - Tratta D	-
	IND D 020	Sondaggi geognostici - Documentazione fotografica Tratta D	-
	IND D 030	Dossier prove geofisiche - Prospezioni sismiche a stazione singola HVSr - Tratta D	-
	IND D 040	Dossier prove geotecniche di laboratorio - Tratta D	-
	IND D 050	Dossier caratterizzazione ambientale - Tratta D	-
	IND D 060	Dossier prove geofisiche - Prove Down Hole - Tratta D	-
	IND D 070	Dossier prove geofisiche - Prospezioni sismiche a rifrazione - Tratta D	-
	IND D 080	Dossier prove geotecniche in sito - Prove di permeabilità in foro di sondaggio - Tratta D	-
	IND D 090	Dossier prove geotecniche in sito - Prove dilatometriche - Tratta D	-
	IND E 060	Dossier stratigrafie sondaggi - Tratta E2	-
	IND E 070	Sondaggi geognostici - Documentazione fotografica Tratta E2	-
	IND E 080	Dossier prove geofisiche - Prospezioni sismiche a stazione singola HVSr - Tratta E2	-
	IND E 090	Dossier prove geotecniche di laboratorio - Tratta E2	-
	IND E 100	Dossier caratterizzazione ambientale- Tratta E2	-
	IND F 010	Dossier stratigrafie sondaggi - Tratta F	-
	IND F 020	Sondaggi geognostici - Documentazione fotografica Tratta F	-
	IND F 030	Dossier prove geofisiche - Prospezioni sismiche a stazione singola HVSr - Tratta F	-
	IND F 040	Dossier prove geotecniche di laboratorio - Tratta F	-
	IND F 050	Dossier caratterizzazione ambientale- Tratta F	-
	IND F 060	Dossier prove geofisiche - Prove Down Hole - Tratta F	-
	IND G 010	Dossier stratigrafie sondaggi - Tratta G	-
	IND G 020	Sondaggi geognostici - Documentazione fotografica Tratta G	-
	IND G 030	Dossier prove geofisiche - Prospezioni sismiche a stazione singola HVSr - Tratta G	-
	IND G 040	Dossier prove geotecniche di laboratorio - Tratta G	-
	IND G 050	Dossier caratterizzazione ambientale- Tratta G	-
	RDR D 010	Radargrammi - Tratta D - 1 di 6 - Gruppo K 1 di 4	-
	RDR D 010	Radargrammi - Tratta D - 2 di 6 - Gruppo K 2 di 4	-

	<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
	RDR D 010	Radargrammi - Tratta D - 3 di 6 - Gruppo K 3 di 4	-
	RDR D 010	Radargrammi - Tratta D - 4 di 6 - Gruppo K 4 di 4	-
	RDR D 010	Radargrammi - Tratta D - 5 di 6 - Gruppo W 1 di 2	-
	RDR D 010	Radargrammi - Tratta D - 6 di 6 - Gruppo W 2 di 2	-
	RDR E 020	Radargrammi - Tratta E2 - 1 di 12 - Gruppo K 1 di 6	-
	RDR E 020	Radargrammi - Tratta E2 - 2 di 12 - Gruppo K 2 di 6	-
	RDR E 020	Radargrammi - Tratta E2 - 3 di 12 - Gruppo K 3 di 6	-
	RDR E 020	Radargrammi - Tratta E2 - 4 di 12 - Gruppo K 4 di 6	-
	RDR E 020	Radargrammi - Tratta E2 - 5 di 12 - Gruppo K 5 di 6	-
	RDR E 020	Radargrammi - Tratta E2 - 6 di 12 - Gruppo K 6 di 6	-
	RDR E 020	Radargrammi - Tratta E2 - 7 di 12 - Gruppo KK 1 di 1	-
	RDR E 020	Radargrammi - Tratta E2 - 8 di 12 - Gruppo W 1 di 5	-
	RDR E 020	Radargrammi - Tratta E2 - 9 di 12 - Gruppo W 2 di 5	-
	RDR E 020	Radargrammi - Tratta E2 - 10 di 12 - Gruppo W 3 di 5	-
	RDR E 020	Radargrammi - Tratta E2 - 11 di 12 - Gruppo W 4 di 5	-
	RDR E 020	Radargrammi - Tratta E2 - 12 di 12 - Gruppo W 5 di 5	-
	RDR F 010	Radargrammi - Tratta F - 1 di 4 - Gruppo K 1 di 3	-
	RDR F 010	Radargrammi - Tratta F - 2 di 4 - Gruppo K 2 di 3	-
	RDR F 010	Radargrammi - Tratta F - 3 di 4 - Gruppo K 3 di 3	-
	RDR F 010	Radargrammi - Tratta F - 4 di 4 - Gruppo W 1 di 1	-
	RDR G 010	Radargrammi - Tratta G - 1 di 3 - Gruppo K 1 di 1	-
	RDR G 010	Radargrammi - Tratta G - 2 di 3 - Gruppo W 1 di 2	-
	RDR G 010	Radargrammi - Tratta G - 3 di 3 - Gruppo W 2 di 2	-
	RDT D 010	Radargrammi con target - Tratta D	-
	RDT E 020	Radargrammi con target - Tratta E2	-
	RDT F 010	Radargrammi con target - Tratta F	-
	RDT G 010	Radargrammi con target - Tratta G	-
	PLG D 010	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta D - 1	1:500
	PLG D 020	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta D - 2	1:500
	PLG D 030	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta D - 3	1:500
	PLG D 040	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta D - 4	1:500
	PLG D 050	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta D - 5	1:500
	PLG D 060	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta D - 6	1:500

	<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
	PLG D 070	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta D - 7	1:500
	PLG D 080	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta D - 8	1:500
	PLG D 090	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta D - 9	1:500
	PLG E 050	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 5	1:500
	PLG E 060	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 6	1:500
	PLG E 070	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 7	1:500
	PLG E 080	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 8	1:500
	PLG E 090	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 9	1:500
	PLG E 100	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 10	1:500
	PLG E 110	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 11	1:500
	PLG E 120	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 12	1:500
	PLG E 130	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 13	1:500
	PLG E 140	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 14	1:500
	PLG E 150	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 15	1:500
	PLG E 160	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 16	1:500
	PLG E 170	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 17	1:500
	PLG E 180	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 18	1:500
	PLG E 190	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 19	1:500
	PLG E 200	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 20	1:500
	PLG E 210	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 21	1:500
	PLG E 220	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 22	1:500
	PLG E 230	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 23	1:500
	PLG E 240	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 24	1:500
	PLG E 250	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E2 - 25	1:500
	PLG F 010	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta F - 1	1:500
	PLG F 020	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta F - 2	1:500
	PLG F 030	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta F - 3	1:500
	PLG F 040	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta F - 4	1:500
	PLG F 050	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta F - 5	1:500
	PLG F 060	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta F - 6	1:500
	PLG F 070	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta F - 7	1:500
	PLG F 080	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta F - 8	1:500
	PLG G 010	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta G - 1	1:500

	<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
	PLG G 020	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta G - 2	1:500
	PLG G 030	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta G - 3	1:500
	PLG G 040	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta G - 4	1:500
	PLG G 050	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta G - 5	1:500
	PLG G 060	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta G - 6	1:500
	PLG G 070	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta G - 7	1:500
	PLG G 080	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta G - 8	1:500
RELAZIONI			
	REL Y 000	Relazione sulle alternative progettuali	-
	REL Y 010 B	Relazione illustrativa	-
	REL Y 020 B	Relazione tecnica	-
	REL Y 030 B	Studio di prefattibilità ambientale	-
	REL Y 040	Relazione tecnica geologica, geotecnica e sismica	-
	REL Y 050 B	Prime indicazioni per la sicurezza	-
	REL Y 060	Relazione sulle interferenze	-
ELABORATI GRAFICI GENERALI			
	GEN Y 010	Corografia generale di inquadramento dell'opera	1:50.000
	GEN Y 020	Corografia con indicazione dell'andamento planimetrico dei tracciati	1:25.000
	GEN Y 030	Stralcio degli strumenti urbanistici e di pianificazione territoriale con indicazione dei tracciati	1:25.000
	GEN Y 040	Stralcio degli strumenti di tutela ambientale e paesaggistica con indicazione dei tracciati	1:25.000
	GEN Y 050	Corografia con l'ubicazione dei siti di cava e di deposito	1:25.000
	GEN Y 060	Sistemazione tipo aree di deposito	-
	GEN Y 070	Abaco delle essenze arboree	-
	GEN Y 080	Planimetria con indicazione dei tracciati - Nord	1:10.000
	GEN Y 090	Planimetria con indicazione dei tracciati - Sud	1:10.000
	GEN Y 100	Analisi del contesto ed inserimento nel territorio - Nord	1:10.000
	GEN Y 110	Analisi del contesto ed inserimento nel territorio - Sud	1:10.000
	GEO Y 010	Carta geologica - Nord	1:10.000
	GEO Y 020	Carta geologica - Sud	1:10.000
	GEO Y 030	Carta geomorfologica - Nord	1:10.000
	GEO Y 040	Carta geomorfologica - Sud	1:10.000
	GEO Y 050	Carta idrogeologica - Nord	1:10.000
	GEO Y 060	Carta idrogeologica - Sud	1:10.000
	GEO D 010	Profili geologici longitudinali e sezioni geotecniche - Tratta D	1:2000/200

	<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
	GEO E 020	Profili geologici longitudinali e sezioni geotecniche - Tratta E2 - 1	1:2000/200
	GEO E 030	Profili geologici longitudinali e sezioni geotecniche - Tratta E2 - 2	1:2000/200
	GEO F 010	Profili geologici longitudinali e sezioni geotecniche - Tratta F - 1	1:2000/200
	GEO F 020	Profili geologici longitudinali e sezioni geotecniche - Tratta F - 2	1:2000/200
	GEO G 010	Profili geologici longitudinali e sezioni geotecniche - Tratta G	1:2000/200
	ARH D 010	Carta archeologica - Tratta D - 1	1:2.000
	ARH D 020	Carta archeologica - Tratta D - 2	1:2.000
	ARH E 020	Carta archeologica - Tratta E2- 1	1:2.000
	ARH E 030	Carta archeologica - Tratta E2 - 2	1:2.000
	ARH E 040	Carta archeologica - Tratta E2 -3	1:2.000
	ARH E 050	Carta archeologica - Tratta E2 - 4	1:2.000
	ARH F 010	Carta archeologica - Tratta F - 1	1:2.000
	ARH F 020	Carta archeologica - Tratta F - 2	1:2.000
	ARH G 010	Carta archeologica - Tratta G - 1	1:2.000
	ARH G 020	Carta archeologica - Tratta G - 2	1:2.000
	PLN D 010	Planimetria - Tratta D - 1	1:2.000
	PLN D 020	Planimetria - Tratta D- 2	1:2.000
	PLN E 020	Planimetria - Tratta E2 -1	1:2.000
	PLN E 030	Planimetria - Tratta E2 -2	1:2.000
	PLN E 040	Planimetria - Tratta E2 -3	1:2.000
	PLN E 050	Planimetria - Tratta E2 -4	1:2.000
	PLN F 010	Planimetria - Tratta F -1	1:2.000
	PLN F 020	Planimetria - Tratta F - 2	1:2.000
	PLN G 010	Planimetria - Tratta G - 1	1:2.000
	PLN G 020	Planimetria - Tratta G - 2	1:2.000
	PLF D 010	Planimetria su fotomosaico - Tratta D - 1	1:2.000
	PLF D 020	Planimetria su fotomosaico - Tratta D - 2	1:2.000
	PLF E 020	Planimetria su fotomosaico - Tratta E2 - 2	1:2.000
	PLF E 030	Planimetria su fotomosaico - Tratta E2 - 3	1:2.000
	PLF E 040	Planimetria su fotomosaico - Tratta E2 - 4	1:2.000
	PLF E 050	Planimetria su fotomosaico - Tratta E2 - 5	1:2.000
	PLF F 010	Planimetria su fotomosaico - Tratta F - 1	1:2.000
	PLF F 020	Planimetria su fotomosaico - Tratta F - 2	1:2.000

	<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
	PLF G 010	Planimetria su fotomosaico - Tratta G - 1	1:2.000
	PLF G 020	Planimetria su fotomosaico - Tratta G - 2	1:2.000
	PRF D 010	Profili longitudinali - Tratta D	1:2.000 / 200
	PRF E 020	Profili longitudinali- Tratta E2 - 1	1:2.000 / 200
	PRF E 030	Profili longitudinali - Tratta E2 - 2	1:2.000 / 200
	PRF F 010	Profili longitudinali - Tratta F - 1	1:2.000 / 200
	PRF F 020	Profili longitudinali - Tratta F - 2	1:2.000 / 200
	PRF G 010	Profili longitudinali - Tratta G	1:2.000 / 200
	SEZ Y 010	Sezioni tipo tranviarie	1:50
	SEZ Y 020	Sezioni trasversali correnti	1:200
ELABORATI GRAFICI DI DETTAGLIO			
ELEMENTI ARCHITETTONICI E DI RIGENERAZIONE URBANA			
	ARC E 020	Tratta E2 - Via San Lorenzo	1:500/1:200
	ARC E 030	Tratta E2 - Viale Strasburgo	1:500/1:200
	ARC E 040	Tratta E2 - ZEN	1:500/1:200
	ARC E 050	Tratta E2 - Lungomare di Mondello	1:500/1:200
	ARC F 010	Tratta F - Foro Italico	1:500/1:201
	ARC F 020	Tratta F - Passerella Piazza XIII Vittime	1:500/1:200
	ARC F 030	Tratta F - Via Francesco Crispi	1:500/1:200
	ARC F 040	Tratta F - Piazza Giachery	1:500/1:200
	ARC G 010	Tratta G - Via Catullo	1:500/1:200
TERMINAL			
	OPC D 010	Terminal Bonagia - Piante prospetti e sezioni	Varie
	OPC G 010	Terminal Sferracavallo - Piante prospetti e sezioni	Varie
OPERE D'ARTE e MANUFATTI SPECIALI			
	REL D 010	Ponte sul fiume Oreto - Relazione predimensionamento	-
	REL D 040	Ponte sul fiume Oreto - Relazione geologica, geotecnica e sismica	-
	GEO D 020	Ponte sul fiume Oreto - Planimetria geologica	1:750
	GEO D 030	Ponte sul fiume Oreto - Profilo geologico e geotecnico	1:500/500
	OPR D 010	Ponte sul fiume Oreto - Planimetria	1:750
	OPR D 011	Ponte sul fiume Oreto - Planimetria con fotoinserimenti	1:750
	OPR D 012	Ponte sul fiume Oreto - Impalcato: prospetto e sezioni	Varie
	OPR D 013	Ponte sul fiume Oreto - Impalcato: particolari	Varie
	OPR D 014	Ponte sul fiume Oreto - Carpenteria sottostrutture 1 di 2	-
	OPR D 015	Ponte sul fiume Oreto - Carpenteria sottostrutture 2 di 2	-

	<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
	OPR D 016	Ponte sul fiume Oretto - Pile e spalle lato monte: fondazioni	1:75
	OPR D 017	Ponte sul fiume Oretto - Pile e spalle lato valle: fondazioni	1:75
	OPR D 018	Ponte sul fiume Oretto - Pianta scavi	1:400
	OPR D 019	Ponte sul fiume Oretto - Rendering	-
	OPR D 020	Viadotto Perrier - Planimetria e profilo	1:500/1:1000
	OPR D 030	Viadotto Perrier - Prospetto e sezioni	1:500/1:200
	OPR D 040	Viadotto Perrier - Prospetto e sezioni	1:500
	OPR F 010	Piazza XIII Vittime - Planimetrie e sezioni	1:500/1:200
	OPR F 020	Piazza XIII Vittime - Profili longitudinali e rampe	1:500/1:50
	OPR F 030	Piazza XIII Vittime - Nuovo viadotto - Pianta prospetto e sezioni	1:200/1:100/1:50
	OPR F 040	Piazza XIII Vittime - Fasi esecutive	1:500
	OPR F 050	Sottopassaggio piazza Giachery- Planimetria profilo e sezioni	1:500/1:100
	OPR F 060	Sottopassaggio piazza Giachery- Pianta prospetto e sezioni manufatto	1:200/1:100
	OPR F 070	Sottopassaggio piazza Giachery- Fasi esecutive	1:1000
OPERE CORRENTI E MINORI			
	OPCY 010	Stazioni di ricarica - Pianta prospetti e sezioni	1:100 / 1:50
	OPCY 011	Pensilina standard - Pianta prospetti e sezioni	1:100 / 1:50
	OPCY 012	Pensilina con box negozio - Pianta prospetti e sezioni	1:100 / 1:50
	OPCY 013	Pensiline con singolo palo - Pianta prospetti e sezioni	1:100 / 1:50
	OPCY 020	Opere di linea - Impianti semaforici	Varie
	OPCY 030	Opere di linea - Illuminazione	Varie
	OPCY 040	Opere di linea - Gestione acque piovane	Varie
	OPCY 050	Scambi tramviari - Pianta e sezioni	Varie
DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI IMPIANTISTICHE			
	IMP Y 010	Sottostazioni elettriche - Nord	1:10.000
	IMP Y 020	Sottostazioni elettriche - Sud	1:10.000
	IMP Y 030	Sottostazioni elettriche	Varie
	IMP Y 040	Segnalamento	Varie
	IMP Y 050	Semaforizzazione	Varie
	IMP Y 060	Telecomunicazioni	Varie
	IMP Y 070	Particolari relativi al materiale rotabile	-
PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA			
	SIC Y 020	Misure generali di sicurezza per la realizzazione dell'infrastruttura	-
	SIC Y 030	Layout cantiere campi base 3 e 4	-

	<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
	SIC E 010	Layout tipologici cantieri mobili - Viale Regina Elena - Tratta E2	-
	SIC E 020	Layout tipologici cantieri mobili - Via Lanza di Scalea - Tratta E2	-
SICUREZZA DELL'INFRASTRUTTURA			
	SIC Y 010	Sicurezza dell'infrastrutture	-
ELABORATI ECONOMICI			
	ECO Y 010 B	Calcolo sommario della spesa	-
	ECO Y 020 C	Quadro economico di progetto	-
	ECO Y 030	Piano particellare preliminare	-
	CRN Y 010 C	Cronoprogramma	-
PARCHEGGI			
PARCHEGGIO STRASBURGO			
	REL P 070 B	Parceggio Strasburgo - Relazione illustrativa	-
	REL P 071	Parceggio Strasburgo - Relazione tecnica	-
	REG P 070	Parceggio Strasburgo - Relazione geologica, geotecniche e sismica	-
	GEN P 070	Parceggio Strasburgo - Inquadramento territoriale	1:500/1:200
	PAR X 070	Parceggio Strasburgo - Piante e sezioni	1:500/1:200
	PAR X 071	Parceggio Strasburgo - Piante e sezioni	1:500/1:200
	IND P 070	Parceggio Strasburgo - Indagini e studi preliminari	
	GEO P 070	Parceggio Strasburgo - Piante e sezioni geologiche	1:500/1:200
	RDR P 070	Parceggio Strasburgo - Radargrammi	1:500/1:200
PARCHEGGIO MONGIBELLO			
	REL P 090 B	Parceggio Mongibello - Relazione illustrativa	-
	REL P 091	Parceggio Mongibello - Relazione tecnica	-
	REG P 090	Parceggio Mongibello - Relazione geologica, geotecniche e sismica	-
	GEN P 090	Parceggio Mongibello - Inquadramento territoriale	1:500/1:200
	PAR X 090	Parceggio Mongibello - Planimetria	1:200
	PAR X 091	Parceggio Mongibello - Piante e sezioni	1:200
	IND P 090	Parceggio Mongibello - Indagini e studi preliminari	
	GEO P 090	Parceggio Mongibello - Piante e sezioni geologiche	1:500/1:200
	RDR P 090	Parceggio Mongibello - Radargrammi 1 di 2 - Gruppo K 1 di 1	
	RDR P 090	Parceggio Mongibello - Radargrammi 2 di 2 - Gruppo W 1 di 1	
PARCHEGGIO GALATEA			
	REL P 100 B	Parceggio Galatea - Relazione illustrativa	-
	REL P 101	Parceggio Galatea - Relazione tecnica	-
	REG P 100	Parceggio Galatea - Relazione geologica, geotecniche e sismica	-
	GEN P 100	Parceggio Galatea - Inquadramento territoriale	1:500/1:200
	PAR X 100	Parceggio Galatea - Planimetrie	1:200
	PAR X 101	Parceggio Galatea - Piante e sezioni	1:200

	<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
SICUREZZA DELL'INFRASTRUTTURA			
	SIC Y 010	Sicurezza dell'infrastrutture	-
ELABORATI ECONOMICI			
	ECO Y 010 B	Calcolo sommario della spesa	-
	ECO Y 020 C	Quadro economico di progetto	-
	ECO Y 030	Piano particellare preliminare	-
	CRN Y 010 C	Cronoprogramma	-
PARCHEGGI			
PARCHEGGIO STRASBURGO			
	REL P 070 B	Parcaggio Strascburgo - Relazione illustrativa	-
	REL P 071	Parcaggio Strascburgo - Relazione tecnica	-
	REG P 070	Parcaggio Strascburgo - Relazione geologica, geotecnicc e sismica	-
	GEN P 070	Parcaggio Strascburgo - Inquadramento territoriale	1:500/1:200
	PAR X 070	Parcaggio Strascburgo - Piantc c sezioni	1:500/1:200
	PAR X 071	Parcaggio Strascburgo - Piantc c sezioni	1:500/1:200
	IND P 070	Parcaggio Strascburgo - Indagini c studi preliminar	
	GEO P 070	Parcaggio Strascburgo - Piantc c sezioni geologiche	1:500/1:200
	RDR P 070	Parcaggio Strascburgo - Radargrammi	1:500/1:200
PARCHEGGIO MONGIBELLO			
	REL P 090 B	Parcaggio Mongibello - Relazione illustrativa	-
	REL P 091	Parcaggio Mongibello - Relazione tecnica	-
	REG P 090	Parcaggio Mongibello - Relazione geologica, geotecnicc e sismica	-
	GEN P 090	Parcaggio Mongibello - Inquadramento territoriale	1:500/1:200
	PAR X 090	Parcaggio Mongibello - Planimetria	1:200
	PAR X 091	Parcaggio Mongibello - Piantc c sezioni	1:200
	IND P 090	Parcaggio Mongibello - Indagini c studi preliminar	
	GEO P 090	Parcaggio Mongibello - Piantc c sezioni geologiche	1:500/1:200
	RDR P 090	Parcaggio Mongibello - Radargrammi 1 di 2 - Gruppo K 1 di 1	
	RDR P 090	Parcaggio Mongibello - Radargrammi 2 di 2 - Gruppo W 1 di 1	
PARCHEGGIO GALATEA			
	REL P 100 B	Parcaggio Galatea - Relazione illustrativa	-
	REL P 101	Parcaggio Galatea - Relazione tecnica	-
	REG P 100	Parcaggio Galatea - Relazione geologica, geotecnicc e sismica	-
	GEN P 100	Parcaggio Galatea - Inquadramento territoriale	1:500/1:200
	PAR X 100	Parcaggio Galatea - Planimetrie	1:200
	PAR X 101	Parcaggio Galatea - Piantc c sezioni	1:200

	<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
	IND P 100	Parcheggio Galatea - Indagini e studi preliminari	-
	GEO P 100	Parcheggio Galatea - Piante e sezioni geologiche	1:1.000/1:200
	RDR P 100	Parcheggio Galatea - Radargrammi 1 di 3 - Gruppo K 1 di 1	-
	RDR P 100	Parcheggio Galatea - Radargrammi 2 di 3 - Gruppo KK 1 di 1	-
	RDR P 100	Parcheggio Galatea - Radargrammi 3 di 3 - Gruppo W 1 di 1	-
PARCHEGGIO FORO ITALICO			
	REL P 110 B	Parcheggio Foro Italico - Relazione illustrativa	-
	REL P 111	Parcheggio Foro Italico - Relazione tecnica	-
	REG P 110	Parcheggio Foro Italico - Relazione geologica, geotecniche e sismica	-
	GEN P 110	Parcheggio Foro Italico- Inquadramento territoriale	1:500/1:200
	PAR X 110	Parcheggio Foro Italico- Planimetria	1:200
	PAR X 111	Parcheggio Foro Italico - Piante e sezioni	1:200
	IND P 110	Parcheggio Foro Italico - Indagini e studi preliminari	-
	GEO P 110	Parcheggio Foro Italico - Piante e sezioni geologiche	1:1.000/1:200
	RDR P 110	Parcheggio Foro Italico - Radargrammi 1 di 1 - Gruppo W 1 di 1	1:500/1:200
PARCHEGGIO SFERRACAVALLLO			
	REL P 120 B	Parcheggio Sferracavallo - Relazione illustrativa	-
	REL P 121	Parcheggio Sferracavallo - Relazione tecnica	-
	REG P 120	Parcheggio Sferracavallo - Relazione geologica, geotecniche e sismica	-
	GEN P 120	Parcheggio Sferracavallo- Inquadramento territoriale	1:500/1:200
	PAR X 120	Parcheggio Sferracavallo- Planimetria	1:200
	PAR X 121	Parcheggio Sferracavallo - Piante e sezioni	1:500/1:200
	GEO P 120	Parcheggio Sferracavallo - Piante e sezioni geologiche	1:1.000/1:200
RIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA			
	SIC P 020	Layout tipologici cantieri parcheggi	-

Le ulteriori opere, anch'esse eventualmente oggetto dell'affidamento per la ripetizione di servizi analoghi, relative alla

- Tratta "E1" – dal Viale Croce Rossa alla Stazione di Viale Francia

è costituito dai seguenti elaborati

Sistema Tram Palermo - Fase II
Progetto delle nuove linee tramviarie della Città di Palermo
Tratta E₁
Progetto di fattibilità tecnica ed economica

	<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
	ELB X 000 C	Elenco elaborati	-
INDAGINI			
	IND E 010	Dossier stratigrafie - Tratta E ₁	-
	IND E 020	Sondaggi geognostici - Documentazione fotografica - Tratta E ₁	-
	IND E 030	Dossier prove geofisiche - Prospezioni sismiche a stazione singola HVSR - Tratta E ₁	-
	IND E 040	Dossier prove geotecniche di laboratorio - Tratta E ₁	-
	IND E 050	Dossier caratterizzazione ambientale - Tratta E ₁	-
	RDR E 010	Radargrammi - Tratta E ₁ - 1 di 4 - Gruppo D 1 di 2	-
	RDR E 010	Radargrammi - Tratta E ₁ - 2 di 4 - Gruppo D 2 di 2	-
	RDR E 010	Radargrammi - Tratta E ₁ - 3 di 4 - Gruppo M 1 di 2	-
	RDR E 010	Radargrammi - Tratta E ₁ - 4 di 4 - Gruppo M 2 di 2	-
	RDT E 010	Radargrammi con target - Tratta E ₁	-
	PLG E 010	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E ₁ - 1	1:500
	PLG E 020	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E ₁ - 2	1:500
	PLG E 030	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E ₁ - 3	1:500
	PLG E 040	Detezione sottoservizi con metodo georadar - Planimetria - Tratta E ₁ - 4	1:500
RELAZIONI			
	REL X 000	Relazione sulle alternative progettuali	-
	REL X 010 B	Relazione illustrativa	-
	REL X 020 B	Relazione tecnica	-
	REL X 030 B	Studio di fattibilità ambientale e paesaggistica	-
	REL X 040 B	Relazione tecnica geologica, geotecnica e sismica	-
	REL X 050 B	Prime indicazioni per la sicurezza	-
	REL X 060	Relazione sulle interferenze	-
ELABORATI GRAFICI GENERALI			
	GEN X 010 B	Corografia generale di inquadramento dell'opera	1:50.000
	GEN X 020 B	Corografia con indicazione dell'andamento planimetrico dei tracciati	1:25.000
	GEN X 030 B	Stralcio degli strumenti urbanistici e di pianificazione territoriale con indicazione dei tracciati	1:25.000
	GEN X 040 B	Stralcio degli strumenti di tutela ambientale e paesaggistica con indicazione dei tracciati	1:25.000
	GEN X 050 B	Corografia con l'ubicazione dei siti di cava e di deposito	1:25.000
	GEN X 070 B	Abaco delle essenze arboree	-
	GEN X 080 B	Planimetria con indicazione dei tracciati - Nord	1:10.000
	GEN X 100 B	Analisi del contesto ed inserimento nel territorio - Nord	1:10.000
	GEO X 010 B	Carta geologica - Nord	1:10.000
	GEO X 030 B	Carta geomorfologica - Nord	1:10.000
	GEO X 050 B	Carta idrogeologica - Nord	1:10.000
	GEO E 010 B	Profili geologici longitudinali e sezioni geotecniche	1:2000/200

	<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
	PLN E 010 B	Planimetria	1:2.000
	PLF E 010 B	Planimetria su fotomosaico	1:2.000
	PRF E 010 B	Profili longitudinali	1:2.000/200
	SEZ X 010 B	Sezioni tipo tranviarie	1:50
	SEZ X 020 B	Sezioni trasversali correnti	1:200
ELABORATI GRAFICI DI DETTAGLIO			
ELEMENTI ARCHITETTONICI E RIGENERAZIONE URBANA			
	ARC E 010 B	Via Alcide De Gasperi	1:500/1:201
TERMINAL			
	OPC E 010 B	Terminal De Gasperi - Piante prospetti e sezioni	Varie
OPERE CORRENTI E MINORI			
	OPC X 010 B	Stazioni di ricarica Piante prospetti e sezioni	1:100/1:50
	OPC X 011 B	Pensilina standard - Piante prospetti e sezioni	1:100/1:50
	OPC X 013 B	Pensiline con singolo palo - Piante prospetti e sezioni	1:100 / 1:50
	OPC X 020 B	Opere di linea - Impianti semaforici	Varie
	OPC X 030 B	Opere di linea - Illuminazione	Varie
	OPC X 040 B	Opere di linea -Gestione acque piovane	Varie
	OPC X 050 B	Scambi tramviari - Piante e sezioni	Varie
DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI IMPIANTISTICHE			
	IMP X 010 B	Sottostazioni elettriche - Nord	1:10.000
	IMP X 030 B	Sottostazioni elettriche	Varie
	IMP X 040 B	Segnalamento	-
	IMP X 050 B	Semaforizzazione	-
PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA			
SICUREZZA DELL'INFRASTRUTTURA			
	SIC X 020 B	Misure generali di sicurezza per la realizzazione dell'infrastruttura	-
ELABORATI ECONOMICI			
	ECO X 010 B	Calcolo sommario della spesa	-
	ECO X 020 B	Quadro economico di progetto	-

DESCRIZIONE DELLE OPERE

ARTICOLAZIONE DEI PERCORSI DELLE TRATTE

La proposta si basa sullo studio dei dati disponibili riguardanti l'ubicazione e densità dei generatori di mobilità, i percorsi casa/scuola e casa/ lavoro, i dati ISTAT riguardanti densità abitativa e densità di attività commerciali. I nuovi tracciati permetteranno di servire il 10% in più di utenti rispetto a quanto previsto dallo SdF redatto dalla A.C. e di razionalizzare i percorsi da e per i quartieri a più alta densità abitativa, i poli ospedalieri e universitari, le aree sportive e per il tempo libero. Di seguito, per ogni singola tratta, la descrizione dei tracciati e le proposte per la risoluzione delle criticità.

TRATTA "D" (STAZIONE F.S. ORLEANS / BONAGIA)

La Tratta "D" porta dalla stazione F.S. Orleans fino a Bonagia. La tratta si pone a servizio di importanti attrattori di mobilità, come il Polo ospedaliero Civico-Policlinico-ISMETT e il Cimitero di S. Spirito. Il tracciato percorre via Lodato, via Lazzaro, via Tricomi, attraverso una strada di nuova realizzazione e il nuovo ponte attraversa il fiume Oreto per proseguire lungo via S. Filippo Neri, via Albiri e il viadotto Perrier. In via del Levriere il tracciato si sdoppia proseguendo a singolo binario lungo via del Bassotto, via Papa Giovanni XIII, via dell'Ermellino, via dell'Antilope e via del Levriere per riconnettersi al tratto a doppio binario in corrispondenza dell'incrocio con via del Bassotto. Elemento caratterizzante la tratta D è la realizzazione del nuovo ponte sul fiume Oreto. Tale importante infrastruttura, oltre a garantire il collegamento della borgata di Bonagia con il centro città, si configura come fondamentale per la mitigazione del traffico cittadino su viale Regione Siciliana e via Messina Marine e strategico per i Piani della Protezione Civile. In corrispondenza dell'attraversamento di viale Regione Siciliana, l'eccessiva pendenza della rampa di accesso al viadotto Perrier è stata eliminata con una diversa configurazione altimetrica della via di corsa e attraverso la realizzazione di un breve tratto in viadotto e in rilevato come illustrato nelle tavole progettuali. L'area in corrispondenza della fermata di Bonagia sarà attrezzata con stalli per bike e car sharing per valorizzare l'area commerciale prevista in prossimità del terminal. Le modifiche proposte dallo scrivente al tracciato della Tratta "D" sono state condivise, in fase concorsuale, dalla Commissione Giudicatrice che ne ha disposto il recepimento nella seconda fase del concorso. Il tracciato, pertanto, a partire da via del Bassotto procederà a singolo binario fino a via G. Rossa da dove, lungo via del Levriere, si riconnetterà al tratto a doppio binario in via del Bassotto. L'eccessiva pendenza della rampa di accesso al viadotto Perrier è stata eliminata con una diversa configurazione altimetrica della via di corsa e attraverso la realizzazione di un breve tratto in viadotto e in rilevato come illustrato nelle tavole OPR D 020, OPR D 030 e OPR D 040. L'area in corrispondenza della fermata di Bonagia sarà attrezzata con stalli per bike e car sharing per valorizzare l'area commerciale prevista, con altro intervento, in prossimità del terminal. La Tratta "D" sarà interamente **catenary free** e per 2,27 Km (considerato a singolo binario) in sezione protetta, con scartamento identico a quello delle linee esistenti. Inoltre, la tecnologia proposta è l'unica che consente il retrofit del parco vetture esistente che potrà, pertanto, servire tutta la nuova tratta. Le vetture in servizio sulla tratta D potranno essere ricollocate a fine turno indifferentemente nel deposito di Roccella o di Leonardo da Vinci. **La tratta D non è direttamente interessata da nessuno dei parcheggi previsti dal presente SdF.**

TRATTA "E2" (FRANCIA / MONDELLO)

Lo SdF redatto dalla A.C. prevedeva per la tratta E2 un percorso lineare pressoché interamente a doppio binario da piazza Giovanni Paolo II fino a Mondello, attraverso viale Strasburgo, via Lanza di Scalea, viale dell'Olimpo, via E. Mattei e via Galatea. Anche per questa tratta sono state risolte le criticità evidenziate nel citato SdF, predisposto dall'AC, e sviluppate alcune **varianti migliorative del tracciato**. La soluzione identificata evita il cambio di direzione delle vetture a Mondello, riduce il

tempo di percorrenza e il parco di vetture circolanti, aumenta il confort dei passeggeri sulla tratta Francia – Mondello. Viale Strasburgo sarà oggetto di una riqualificazione completando, con la realizzazione della Tratta E, il disegno originario di nuovo boulevard cittadino. Il tratto su via S. Lorenzo previsto nello SdF a singolo binario, in sede promiscua e regolato da semaforo, sarà realizzato a doppio binario, su sede propria e, in conformità alle previsioni del PRG, attuando alcune demolizioni già previste dallo strumento urbanistico e traslando l'esistente recinzione degli uffici distaccati della Questura di Palermo sul confine del verde storico. La casa di guardia sarà, anch'essa, spostata di circa 10m. Ritenuto che la nuova infrastruttura debba essere anche un'occasione di inclusione urbana e sociale oltre che di riqualificazione urbana, è stata sviluppata una variante di tracciato lungo via L. Einaudi per superare la criticità legata alla marginalità del quartiere San Filippo Neri/Zen. L'idea progettuale tiene conto della riconosciuta 'insularità' del quartiere e della presenza di due ambiti urbani separati identificati dalla stessa popolazione, Zen 1 e Zen 2. La proposta inverte appieno il concetto attuale di infrastruttura viaria finora segregante, chiamata dagli abitanti "Circonvallazione" – via Guttuso, Pertini, Brandi, Bianchini. Il nuovo tracciato, irrompendo all'interno dell'"isola" Z.E.N. prova a ricucire le due realtà dando all'infrastruttura il suo ruolo primo di connettore. Gli elementi esistenti inseriti in un sistema infrastrutturale strutturante e connettivo innescheranno la riattribuzione di nuovi significati e nuovi ruoli urbani a questa parte di città e creeranno una nuova spina dorsale su cui si innestano nuove e vecchie centralità contribuendo a ridurre la marginalità del quartiere e aumentarne l'integrazione con l'intera città metropolitana. Il tracciato proseguirà a doppio binario su via dell'Olimpo e in direzione di piazza Castelforte secondo le previsioni dello SdF redatto dall'A.C. Il polo di attrazione Centro commerciale Conca d'Oro sarà servito dalla tratta in direzione di Sferracavallo. Da piazza Castelforte è stato proposto, nuovamente in variante, la realizzazione di un tratto a singolo binario che, percorsa via Venere, via Margherita di Savoia, piazza Valdesi, via Regina Elena, capolinea nell'area tra via Teti e via Mondello e successivamente nel tragitto di ritorno attraverso via Mondello, via Palinuro (tratto esistente e di nuova realizzazione), via Galatea, via Mattei (tratto esistente e di nuova realizzazione), si ricongiunge nuovamente in sede a doppio binario a piazza Castelforte. Il loop proposto consentirà di servire questa parte di città riconosciuta dagli abitanti di tutta Palermo come "un immenso patrimonio dalle potenzialità inesprese ed oggi difficilmente accessibile con mezzi pubblici". Il percorso proposto non solo risolve il tema dell'accessibilità al grande attrattore del lungomare, ma collega e rende fruibili i numerosi servizi pubblici esistenti (centro scolastico "Rosario Gregorio"; il limitrofo polo Scolastico onnicomprensivo innovativo di prossima realizzazione di via Marinai Alliata; il luogo di culto Mater Dei) e in programma dal Prg cogente. Il sistema ad anello del tram permette di apprezzare le bellezze del luogo e, superando la problematica dei parcheggi e della più generica congestione del traffico veicolare, rende altamente accessibile la borgata marinara. Infine mentre lo SdF redatto dall'A.C. prevedeva la realizzazione di un nuovo deposito vetture tram in via dell'Olimpo angolo via Pertini, la presente proposta progettuale libera quest'area che potrebbe essere destinata a parcheggio di interscambio per limitare, soprattutto durante la stagione balneare, l'accesso veicolare al lungomare. La Tratta "E2" di nuova realizzazione sarà inoltre interamente **catenary free**, e per 4,6 Km (considerato a singolo binario) in sezione protetta, con scartamento identico a quello delle linee esistenti. La tecnologia proposta è l'unica che consente il retrofit del parco vetture esistente che potrà, pertanto, servire tutta la nuova tratta.

La tratta E2 sarà interessata dalla realizzazione di n. 3 nuovi parcheggi aventi le seguenti caratteristiche:

- **Strasburgo** - parcheggio interrato;
- **Galatea** - parcheggio multipiano interrato e fuori terra;
- **Mongibello** - parcheggio multipiano con struttura seminterrata.

In Viale Strasburgo, all'altezza di Via Ingegneros, è prevista la realizzazione di un parcheggio su due piani interrati per complessivi n. 161 posti di cui 4 per disabili e altri attrezzati con stazioni di ricarica per auto elettriche. In Piazza Edoardo Caracciolo è previsto un parcheggio multipiano con un piano interrato ed uno fuori terra. Il parcheggio avrà una capienza complessiva di 360 posti auto. Il

parcheggio, come gli altri, sarà totalmente accessibile a soggetti disabili e predisposto con stazioni di ricarica per le auto elettriche. A Mondello, tra la Via Mongibello, la Via Pindaro e la Via Tolomea, sarà realizzato un nuovo parcheggio in luogo dell'esistente, realizzato con una struttura parzialmente interrata con una elevazione entroterra e due elevazioni parzialmente interrate. Il numero di posti auto complessivamente disponibili sarà di 289 dei quali 23 destinati a disabili. Il parcheggio sarà equipaggiato con stazioni di ricarica per auto elettriche.

TRATTA "F" (GIACHERY / STAZIONE F.S. VIA BALSAMO)

Lo SdF redatto dalla A.C. prevedeva di realizzare una tratta a doppio binario dalla Stazione Centrale, lungo via Lincoln e lungomare Francesco Crispi attraverso piazza Giachery fino all'incrocio tra via Duca di Verdura e via Libertà. Per le motivazioni tecniche, economiche e gestionali esposte nel precedente paragrafo "Nuovo deposito "Giachery" (non compreso nel presente progetto), il tratto su via Duca di Verdura sarà realizzato in continuità al prolungamento della tratta B prevista nella prima fase funzionale. Tutta l'area della piazza Giachery è stata riprogettata e potrà essere realizzata in due fasi successive contemporanee con lo sviluppo delle linee del Tram. Nella fase di realizzazione della tratta F (priorità 6) sarà raggiunta la configurazione finale di piazza Giachery con la realizzazione del sottopasso tramviario. Ciò eviterà i conflitti con il traffico veicolare Nord - Sud in entrambe le direzioni. Il tracciato su via Crispi, Via Cala e Foro Italico Umberto I, interamente a doppio binario, sarà realizzato sull'esistente carreggiata lato mare costituendo un filtro a protezione della passeggiata pedonale e della pista ciclabile previste nel progetto del waterfront di annunciata realizzazione. La criticità, evidenziata nello SdF, in corrispondenza di piazza XIII Vittime è stata eliminata deviando il doppio binario tramviario nel sottopasso in carreggiata lato mare. Il traffico veicolare direzione S-N transiterà nello stesso sottopasso nella carreggiata lato monte quello in direzione NS, invece, transiterà in superficie lato monte. L'area archeologica del Castello a mare sarà riconnessa con una passerella pedonale che renderà, finalmente, fruibile anche l'area del Monumento ai Caduti nella lotta contro la mafia. Nella stessa area potrà essere ricollocato il monumento alle XIII vittime, da cui prende il nome la piazza, per riunire, anche idealmente, il ricordo delle vittime della violenza di tutti i tempi. La Tratta "F" di nuova realizzazione sarà inoltre interamente **catenary free**, con scartamento identico a quello delle linee esistenti. Inoltre, la tecnologia proposta è l'unica che consente il retrofit del parco vetture esistente che potrà, pertanto, servire tutta la nuova tratta. La tratta F è interessata dalla realizzazione di un nuovo parcheggio costituito da un solo piano interrato localizzato al Foro Italico il quale avrà una capienza di circa 397 posti auto.

TRATTA "G" (VIA LANZA DI SCALEA / SFERRACAVALLLO)

Lo SdF redatto dalla A.C. prevedeva la realizzazione di un tracciato a doppio binario, da piazza Bolivar fino a via Sferracavallo, e di un tratto ad unico binario, da via Sferracavallo fino alla costruenda stazione del Passante ferroviario. Il tracciato è stato modificato inglobando parte dell'ex tracciato della tratta E, da via L. Einaudi fino a piazza Bolivar. Le criticità evidenziate nello SdF in corrispondenza di via Nicoletti sono state risolte con una nuova configurazione dell'asse stradale in direzione centro città. Come evidenziato durante i Débat Public, la localizzazione del capolinea, nonché della stazione del Passante ferroviario, non ha un accesso agevole, pertanto è stato progettato un percorso ciclopedonale, a prolungamento dell'esistente via Catullo, che attraverso le frange residuali di verde agricolo permetterà la connessione ai servizi primari urbani – scuola, chiesa, posta – e, alle attrazioni di risonanza comunale e metropolitana inerenti all'intera fascia costiera: il lungomare di borgata; la baia del Corallo, le spiagge basse e quelle rocciose di Barcarello, la riserva di Capo Gallo. Il suddetto percorso pedonale, avvalorata le previsioni di piano che prevede la realizzazione di un polo educativo adiacente all'esistente e uno strategico parcheggio di scambio limitrofo alla fermata progettata. La Tratta "G" di nuova realizzazione sarà inoltre interamente

catenary free e per 5,63 Km (considerato a singolo binario) in sezione protetta, con scartamento identico a quello delle linee esistenti. Inoltre, la tecnologia proposta è l'unica che consente il retrofit del parco vetture esistente che potrà, pertanto, servire tutta la nuova tratta. La linea G è interessata dalla realizzazione di un nuovo parcheggio realizzato con struttura parzialmente interrata localizzato a Sferracavallo tra Via Palazzotto e il passante ferroviario. Il parcheggio avrà una capacità di 117 posti auto suddivisi tra i due livelli, uno a livello che lo caratterizzano.

UBICAZIONE DELLE FERMATE

Il progetto proposto conta 56 fermate distribuite su circa 40 Km di linea tramviaria, l'ubicazione delle fermate è stata studiata in modo da coniugare i criteri di progettazione tramviaria - distanza min/max tra una fermata e l'altra - alla reale consistenza del tessuto urbano, nonché alla presenza di servizi pubblici, grandi attrattori, beni culturali e paesaggistici al fine di assicurare la maggiore funzionalità del servizio a fronte del minore impatto sulla città costruita. Tali obiettivi sono raggiunti anche attraverso la variazione della tipologia di fermata in relazione alle condizioni urbanistiche presenti. Sono infatti proposte quattro tipologie di fermata con caratteristiche geometriche differenti, meglio descritte di seguito, facilmente adattabili ai diversi contesti urbani. Nella visione progettuale, la connessione tra le fermate e il loro posizionamento non è unicamente di tipo fisico, ma si sviluppa anche attraverso un legame di tipo informativo. Le fermate diventano infatti luogo di intrattenimento e informazione, ponendosi come elemento di connessione tra l'utente e il territorio, non più un elemento fisico inserito in un contesto, ma una funzione parte del sistema urbano.

FASI DELL'AMPLIAMENTO

Elemento fondamentale per il buon esito del progetto sarà la **corretta gestione delle fasi di realizzazione** in modo da garantire la funzionalità del sistema anche durante le fasi intermedie. Il cronoprogramma delle opere è esteso ai possibili sviluppi futuri della rete:

- **FASE 1:** realizzazione delle tratte A, B e C di circa 24 Km di rete (considerata a singolo binario), eliminazione della catenaria esistente su via L. da Vinci e Via E. Notarbartolo e realizzazione della nuova configurazione di piazza Einstein e svincolo Calatafimi; acquisto di 9 nuove vetture e retrofit di 9 vetture in servizio;
- **FASE 2:** realizzazione della tratta E1 di circa 4 km (considerata a singolo binario) che collega le tratte realizzate nella fase precedente con quelle da realizzare nella fase successiva;
- **FASE 3:** realizzazione delle tratte D, E2, F e G di circa 39 Km di rete che collegheranno i quartieri periferici ZEN, San Filippo Neri, Bonagia e le borgate marinare e il water front con il centro città; acquisto di 35 nuove vetture e retrofit di 5 vetture in servizio;
- **FASE 4:** sviluppi futuri: Realizzazione di tre nuove tratte a naturale completamento del sistema.

Schema sistema tram - Tratte esistenti, Tratte in progetto, Espansioni future

IMPIANTI TECNOLOGICI

Nella scelta delle **soluzioni impiantistiche** per le tecnologie previste nel progetto di fattibilità sono state privilegiate le soluzioni che comportano una miglioria tecnologica offrendo dei sistemi innovativi che portano degli innegabili vantaggi al Sistema Tram di Palermo.

- Miglioramento del servizio tranviario; gli impianti di segnalamento proposti garantiscono una maggiore efficienza del servizio prevedendo un controllo centralizzato dei posti periferici, delle comunicazioni, della gestione degli scambi, della semaforizzazione tranviaria / stradale.
- Miglioramento della viabilità cittadina. Gli impianti di segnalamento proposti integrano i sistemi semaforici tramviari con quelli stradali adiacenti, permettendo minimizzando le interferenze tra i due flussi.
- Economicità del sistema di trasporto Gli impianti proposti permettono un controllo da remoto dei posti periferici e degli impianti lungo linea, questo permette di intervenire in minor tempo e pianificare le eventuali azioni di manutenzione.
- Miglioramento del servizio offerto al viaggiatore. Il progetto prevede l'utilizzo di avanzati sistemi informativi, tanto sulle vetture quanto alle fermate, ponendosi come efficace veicolo di informazioni per l'utenza. Il sistema sarà in grado di offrire informazioni in tempo reale sul TPL, ma anche informazioni turistiche, sui servizi offerti dalle attività commerciali, e sugli eventi cittadini.
- Miglioramento ambientale. Gli impianti proposti comportano un minore impatto paesaggistico prevedendo un rotabile che non necessita della catenaria e quindi liberando la città da pali di sostegno e rete elettrica aerea.
- Miglioramento delle condizioni di realizzazione e ripercussioni sulla città. L'assenza di linea aerea ha effetti positivi anche sulle attività di cantiere, si potranno infatti limitare le attività di scavo con una significativa riduzione dei tempi di cantierizzazione e delle emissioni di polveri in atmosfera.

COMPONENTI TECNOLOGICHE

Come già accennato, il progetto è interamente catenary free. Poiché la città di Palermo ha già in esercizio quattro linee tramviarie alimentate in modo tradizionale, si è reso necessario garantire l'operabilità dei nuovi rotabili anche sulle linee esistenti. Sulla base delle più **innovative tecnologie**, è stata individuata una specifica tipologia di vettura ibrida a batteria che offre, rispetto agli altri sistemi a terza rotaia fisica o a induzione magnetica, i seguenti **indubbi vantaggi**:

- sfrutta l'infrastruttura esistente altrimenti non percorribile dalle nuove vetture;
- trasforma in ibride le vetture presenti in rete (retrofit veicoli esistenti), consentendone la marcia sull'intera rete;
- riduce i costi:
 - della nuova infrastruttura per assenza di linea di contatto fisica o a induzione;
 - di esercizio per recupero di energia in fase di rallentamento/frenata delle vetture, per la riduzione delle perdite elettriche di rete per assenza di linea di contatto ed effettuando le ricariche totali delle batterie nelle ore notturne con energia a costo inferiore; o di manutenzione per assenza della linea di contatto;
- aumenta la sicurezza dei lavoratori nelle operazioni di manutenzione e, più in generale, degli utenti;
- elimina i fermi per interruzione di alimentazione elettrica;
- riduce i tempi di costruzione della nuova infrastruttura.

SISTEMA DI CONTROLLO CENTRALIZZATO

I **punti di forza** di un sistema tramviario risiedono nella frequenza e puntualità del servizio che, insieme alla sicurezza, alle tariffe e alla pulizia delle stesse vetture, costituiscono le principali caratteristiche qualitative percepite dagli utenti. Al fine di garantire i migliori standard in termini di affidabilità gestionale, partendo dallo studio dall'attuale sistema di gestione, è stata sviluppata una proposta progettuale basata sulle più moderne e affidabili tecnologie esistenti sul mercato che integra diverse tecnologie dei sistemi di controllo centralizzato:

- posizionamento della vettura e rilievo delle caratteristiche del moto, direzione, velocità, accelerazione;
- programmazione semaforica per ogni incrocio (punto di conflitto) per attuare i cicli di via libera nell'arco delle 24 h e della settimana;
- telesorveglianza delle aree critiche;
- centro di controllo del traffico tram;
- interfaccia con comando della polizia urbana.

Il rilievo della posizione delle vetture sarà effettuato attraverso un sistema di borchie annegate nell'interasse binari che, al passaggio del mezzo, ricevono, tramite sensori Wifi, tutte le informazioni dalla vettura in transito e le trasmettono al centro di controllo della flotta.

Questo sistema di rilevamento è più preciso degli usuali sistemi "per tratta", caratteristici del sistema in esercizio. Il sistema a borchie inoltre consente in automatico e senza coinvolgere il centro di controllo:

- di verificare la distanza minima tra due vetture;
- di attivare, al passaggio del tram, i sensori di prossimità sia luminosi che acustici per garantire la permeabilità dei percorsi;
- di interfacciarsi localmente con apparecchi semaforici pedonali "a richiesta" per consentire un via libera in sicurezza;
- di contribuire, come più avanti meglio dettaglieremo, alla permeabilità dei tracciati.

La programmazione semaforica sarà interfacciata con il centro di controllo della flotta di tram circolanti e potrà operare in base alla programmazione preimpostata, ovvero assoggettata al centro di controllo della flotta ovvero in locale. Il centro di controllo, all'avvicinarsi di una vettura ad un incrocio, provvede a controllare l'ora di passaggio con il programma di transito e, conseguentemente, agire:

- mantenendo immutato il ciclo preimpostato per tram in anticipo;
- disponendo linea verde in presenza di tram in ritardo e in orario, rispettando, in ogni caso, il tempo minimo delle fasi semaforiche in corso.

Il sistema di videosorveglianza sarà dotato di telecamere ad alta definizione e dotate di tecnologia di rilevamento di veicolo fermo, per consentire al sistema di reagire in presenza di ostacoli sulla sede tramviaria. Il sistema lancerà un allarme in presenza di veicoli fermi su sede tramviaria e, interfacciandosi con il sistema di controllo semaforico, richiederà in via prioritaria via libera per liberare la sede tram, e solo successivamente, attiverà la *greenway* tramviaria. Il controllo semaforico su sede locale sarà gestito per tutte le altre situazioni di emergenza. Con questo sistema si ottiene il vantaggio di ottenere una *greenway* minimizzando comunque le penalizzazioni del traffico veicolare. Il sistema di rilevamento della posizione del tram è inoltre bidirezionale e pertanto consente di ricevere dalla vettura in transito i dati relativi alla effettiva disponibilità di posti per hk o per biciclette e il grado di affollamento delle vetture.

LE SCELTE DEL DESIGN

I principi della **comunicazione visiva**, ovvero l'informazione veicolata da immagini, più immediata ed efficace, sono stati applicati tanto al materiale rotabile, quanto agli elementi architettonici e all'arredo. La ricerca del design è stata indirizzata verso una forte riconoscibilità visiva facilitando l'orientamento dell'utente. A partire dai segni presenti nella cultura palermitana -patrimonio UNESCO arabo-normanno-, sono state studiate linee generatrici desunte dalla **mashrabiyya**, segno architettonico del mediterraneo, che compongono e disegnano i vari elementi progettuali: facciate, pavimentazioni, decorazioni, ecc. Sono stati selezionati alcuni brani architettonici da cui estrapolare

segni che hanno dato vita ad una griglia e, dopo un lavoro di minimalizzazione e decostruzione delle forme, è stata messa a punto una base - geometrie elementari, triangoli ed esagoni - sulla quale sono state sviluppate le idee progettuali di ogni singolo elemento assicurando una radice identitaria comune. La *texture* che ne deriva è stata rivisitata in chiave contemporanea e applicata all'interno delle vetture, alle pensiline e agli arredi urbani.

VEICOLI E PERCORSI

Il design dei veicoli diventa una presenza frequente e importante e gioca un ruolo fondamentale capace di enfatizzare l'identità stessa dei centri urbani com'è accaduto a Bruxelles, Marsiglia e Berlino, è importante, quindi, che le vetture vengano scelte tra quelle capaci di garantire totale libertà nelle possibili personalizzazioni creative, che permettono di comporre un look inconfondibile e identitario della città (cfr. tav. IMP X 070). È stato studiato, a titolo esemplificativo, un design che richiama in parte i veicoli esistenti, proponendo una connotazione distintiva nei colori e nel pattern evocativo di Palermo. I veicoli saranno dotati di schermi esterni, sui quali saranno indicati la linea di percorrenza e il capolinea di destinazione; luci led consentiranno di individuare facilmente la linea (wayfinding).

COMUNICAZIONE

Da luogo di attesa **le fermate diventano spazio di condivisione** delle informazioni; la scelta di tecnologie di comunicazione, anche interattive, sviluppa l'interesse del fruitore nel ricevere informazioni di varia natura - commerciale, turistica, ecc. - oltre a quelle relative al tram - localizzazione della fermata, stop successivi, tempi di attesa, coincidenze e interscambio con altri vettori, parcheggi e chiamate taxi, parcheggi bike sharing. Gli utenti saranno informati anche sui servizi e novità della zona, nonché sulle informazioni inerenti a musei, monumenti, storia, curiosità, attività, spettacoli, alberghi, ristoranti ecc., attraverso una guida attiva geo-localizzata. La grafica esprimerà i caratteri fondamentali dell'identità urbana. I contenuti della guida saranno infatti centralizzati e aggiornati anche in tempo reale dal centro di controllo che provvederà a smistare in ogni fermata i contenuti di pertinenza. Naturalmente da ogni fermata si potrà accedere a informazioni di carattere generale. I sistemi di comunicazione avviseranno dell'arrivo della vettura, della disponibilità dei posti per diversamente abili e per biciclette, il grado di affollamento, il tempo per l'arrivo della successiva vettura con la stessa destinazione. Saranno inoltre disponibili reti Wi-Fi, prese di corrente USB per la ricarica dei più comuni device portatili e spazi per installazione artistiche o pubblicitarie.

PENSILINE

Nelle strade di Palermo oggi convivono fermate vecchie e nuove dei bus, cestini per rifiuti di diverse tipologie a volte in numero eccessivo, a volte mancanti, pali della luce che sostengono orologi, pannelli informativi, pubblicitari, ecc.

Al fine di ridurre il disturbo visivo causato dall'insieme di tutti questi elementi che non dialogano tra loro in una composizione armonica, si è studiata una tipologia di fermata in grado di contenere in sé una serie di elementi di arredo e adattabile a diverse esigenze, funzionale a generare di per sé una riqualificazione degli spazi urbani. Diventano infatti luogo di informazione, ponendosi come elemento di connessione tra l'utente e il territorio, non più un elemento fisico inserito in un contesto, ma una funzione parte del sistema urbano. Il sistema di fermata è stato articolato con una modularità ed adattabilità in funzione dello spazio urbano in cui si inserisce.

Da ciò ne derivano 4 layout: 3 pensiline e il singolo palo di fermata adattabili alle diverse situazioni di spazio. Dal singolo palo dotato di tecnologia di ultima generazione, si passa al modulo-base di pensilina dalla quale vengono sviluppate le ulteriori alternative caratterizzate in relazione alle

necessità funzionali rispetto alla localizzazione della fermata—ad es. ricarica tram, inserimento chiosco, ecc.), alla disponibilità di spazio e al “carico” previsto. In tutte le conformazioni sono stati sviluppati gli aspetti funzionali e tecnologici, dedicati ai disabili.

MATERIALI

La scelta dei materiali ha rivestito un ruolo importante all'interno del processo progettuale, si è ritenuto infatti imprescindibile assicurare una facile reperibilità delle materie prime, un alto livello di qualità e una semplice manutenzione degli elementi, nonché una piena compatibilità ambientale, rispettando i principi di sostenibilità. Le pensiline saranno realizzate con scatolari in acciaio zincato elettro verniciato con tinte a contrasto, e il pannello posteriore alla seduta in lamiera forata, più adatta al clima di Palermo rispetto al vetro, e che consente il ricircolo d'aria nelle stagioni calde.

Le pavimentazioni di nuova realizzazione in centro storico saranno realizzate con i materiali che contraddistinguono le varie aree prediligendo i materiali della tradizione come la pietra di Billiemi, nelle aree di espansione urbana invece saranno realizzate con materiale composito artificiale, trattandosi infatti di superfici molto ampie non si è ritenuto accettabile, in termini di costi ambientali, realizzare una pavimentazione in pietra naturale.

Il materiale proposto è disponibile in formati di diverse dimensioni, con permeabilità elevata (50 l/secxm²) e peso ridotto. Viene realizzato curando la scelta delle materie prime, privilegiando i materiali naturali derivanti da sfridi di lavorazione delle cave di porfido o calcare. Questo evita il depauperamento delle risorse naturali e rende possibile conferire la tipica colorazione della roccia che rimane inalterata; il materiale è inoltre resistente all'usura e dotato di una finitura che migliora le capacità di riflettenza diminuendo l'effetto “isola di calore”.

La stessa logica ha guidato la scelta anche degli altri materiali che saranno impiegati nelle aree di rigenerazione urbana o per la realizzazione degli arredi, tra questi il tavolato composito realizzato con polveri di legno e plastica riciclati, brevettato e ecocompatibile e il BPC (bamboo plastic composite) che non richiede manutenzione, crea una superficie simile al legno ed è resistente agli agenti atmosferici, alle deformazioni, ecc. Verranno inoltre utilizzate ecomalte e oleomalte, prodotte con materie di riciclo, per il trattamento di superfici continue con un appeal contemporaneo e internazionale, che si caratterizzano per sfumature ad effetto cemento con diverse texture e matericità.

ARREDO URBANO

L'arredo urbano ricopre un ruolo fondamentale nel contribuire al miglioramento del decoro urbano nonché alla creazione dell'identità dell'opera. I materiali scelti per tali elementi rispondono a necessità di tipo funzionale, di sostenibilità ambientale e di design. L'arredo urbano sarà quindi realizzato in GRC (Glass Reinforced Concrete), un materiale composito a matrice cementizia essenzialmente costituito da calcestruzzo con inerti a granulometria molto fine, rinforzato con fibre di vetro allo zirconio alcali-resistenti dato l'ambiente alcalino della matrice cementizia.

L'aggiunta di copolimeri acrilici conferisce al GRC adeguata impermeabilità all'acqua e ne incrementa la durabilità, facendolo diventare, per il design degli elementi di arredo urbano, un materiale ottimale per i suoi usi. Il GRC consente una completa libertà espressiva, introducendo il concetto di “Manifattura industriale”, ovvero rendendo economicamente sostenibile la produzione di pezzi unici di design.

ILLUMINAZIONE

I sistemi di illuminazione sono stati progettati per valorizzare l'impatto architettonico delle opere e rispondere ad esigenze specifiche, sia dal punto di vista illuminotecnico che dal punto di vista gestionale. Sulla scorta della ricca offerta di mercato sono stati selezionate le tipologie di apparecchi

illuminati, valutandone le caratteristiche prestazionali come, ad esempio, la capacità di resistere all'umidità, agli agenti atmosferici e agli sbalzi termici.

Verranno adottati corpi illuminanti a LED di ultima generazione; tale soluzione ha già dimostrato di avere notevoli vantaggi rispetto alle tecnologie tradizionali:

- Elevato risparmio energetico – esperienze ormai fatte in tema di illuminazione pubblica hanno dimostrato che è possibile ottenere risparmi nell'ordine del 30-40% rispetto alle tecnologie tradizionali;
- Elevata durabilità – una sorgente LED ha una vita media di almeno 50mila ore, che significa 6 anni se fosse accesa tutto il giorno, 24 ore su 24, con ovvi vantaggi dal punto di vista dei costi di manutenzione;
- Maggior sicurezza – i LED, al contrario delle lampade tradizionali, non tendono a spegnersi improvvisamente esaurita la loro vita utile, ma diminuiscono lentamente il loro flusso iniziale fino ad esaurirsi. Infatti, non è prevista la rottura del LED (se non per difettosità), ma si determina un decadimento continuo.

La sostenibilità generale dell'intervento è anche sottolineata dall'ottimizzazione nell'utilizzo delle superfici disponibili per l'installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, utili per l'appunto all'illuminazione. Questo approccio progettuale è stato applicato alle pensiline delle fermate, le quali sono state pensate per poter esprimere degli impianti fotovoltaici della potenza unitaria di 2,68 kW. La produzione stimata di circa 3.780 kWh l'anno, unita all'adozione di lampade a LED a risparmio energetico, consente di coprire il fabbisogno di energia per l'illuminazione pubblica della strada per circa 350 m.