



**BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO 1° STRALCIO. C.U.P. n. D71E16000300001 - CIG: 722377715D**



Città di Palermo

**CODICE**  
R.1

**DESCRIZIONE**

Relazione illustrativa delle ragioni della soluzione proposta e motivazione delle scelte trasportistiche, architettoniche, di mobilità urbana e tecniche di progetto

**SCALA**  
/

**NUMERO**  
1/1



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Scenario delle alternative e iter di riferimento</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Gli Scenari di riferimento</b> .....	<b>3</b>
2.1.1	Scenario: Opzione Zero .....	3
2.1.2	Scenario: Studio di Fattibilità e indicazioni della Commissione dopo la Prima Fase di gara.....	4
2.1.3	Scenario: Proposta Progettuale .....	4
<b>2.2</b>	<b>Iter di riferimento: obiettivi, contenuti, orientamenti</b> .....	<b>5</b>
2.2.1	Quadro di riferimenti istituzionale-amministrativo .....	5
<b>2.3</b>	<b>Le motivazioni e le prescrizioni poste a base dell'attuale livello di progettazione</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>FINALITÀ DELL'INTERVENTO E DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI ANALIZZATE</b> .....	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>Descrizione generale delle soluzioni progettuali analizzate, caratterizzate sotto il profilo funzionale, tecnico e sotto il profilo dell'inserimento ambientale</b> .....	<b>6</b>
3.1.1	Aspetti generali .....	6
3.1.2	Aspetti funzionali .....	7
3.1.3	Geomorfologia, geologia, idrologia e idrogeologia.....	8
3.1.4	Mobilità e traffico .....	8
<b>3.2</b>	<b>Contesto fisico e amministrativo</b> .....	<b>9</b>
3.2.1	Inserimento ambientale, strumenti di governo del territorio, sistema vincolistico .....	9
3.2.2	Archeologia e beni culturali .....	10
<b>3.3</b>	<b>ILLUSTRAZIONE DELLE RAGIONI DELLA SOLUZIONE SELEZIONATA</b> .....	<b>10</b>
3.3.1	Quadro dei fabbisogni aspetti funzionali e inter relazionali .....	10
3.3.2	Localizzazione, funzionalità ed economicità .....	11
3.3.3	Inserimento ambientale.....	12
3.3.4	Archeologia e sistema della tutela e dei vincoli.....	13
3.3.5	Caratteristiche e livello di qualità paesaggistica del contesto di impatto.....	13
3.3.6	Le tratte esistenti, l'ampliamento e le nuove tratte .....	13
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE SELEZIONATA</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>Il progetto proposto</b> .....	<b>14</b>
4.1.1	Approccio progettuale e Vision della città futura .....	14
4.1.2	Ubicazione e descrizione dell'approccio progettuale delle tratte .....	19
4.1.3	Caratteristiche dei tracciati delle tratte .....	23
4.1.4	Caratteristiche degli impianti tecnologici delle tratte .....	24
4.1.5	Caratteristiche degli aspetti ecologici delle tratte .....	24
<b>4.2</b>	<b>Rilievi, indagini e studi effettuati</b> .....	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>ELEMENTI E FATTORI DI FATTIBILITA' DEL PROGETTO</b> .....	<b>25</b>
<b>5.1</b>	<b>Coerenza e condizioni di fattibilità rispetto al quadro di riferimento istituzionale</b> .....	<b>25</b>
<b>5.2</b>	<b>Esito delle indagini eseguite e sintesi del programma delle indagini</b> .....	<b>25</b>
<b>5.3</b>	<b>Esito delle prime verifiche sui vincoli paesaggistici, storici, culturali, archeologici e ambientali</b> ..	<b>25</b>
<b>5.4</b>	<b>Descrizione degli aspetti funzionali ed inter-relazionali dei diversi elementi del progetto</b> .....	<b>26</b>
<b>5.5</b>	<b>Disponibilità di aree, immobili e/o pubblici servizi</b> .....	<b>26</b>
<b>5.6</b>	<b>Interferenze con pubblici servizi</b> .....	<b>26</b>
<b>5.7</b>	<b>Indirizzi, raccomandazioni e prescrizione per il superiore livello di progettazione</b> .....	<b>27</b>
<b>5.8</b>	<b>Indicazioni su accessibilità, utilizzo e manutenzione opere, impianti e servizi esistenti</b> .....	<b>27</b>
<b>5.9</b>	<b>Articolazione dell'intervento in tratte funzionali</b> .....	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>SINTESI DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI</b> .....	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>RAFFRONTO DEI PUNTI DI QUALITA' DEL PROGETTO CON GLI ELEMENTI DI GIUDIZIO RICHIESTI NEL BANDO</b> ...	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>CRONOPROGRAMMA</b> .....	<b>29</b>



## **1 PREMESSA**

Quello che sta accadendo in questi anni nel mondo dei trasporti è paragonabile a quanto avvenuto nell'ambito delle telecomunicazioni con l'avvento delle reti internet, dove ci interessa che le nostre comunicazioni arrivino a destinazione nel modo più rapido e sicuro.

Analogamente, per i trasporti urbani ci interessa arrivare a destinazione nel minor tempo possibile, con il massimo confort e sicurezza, prescindendo dal mezzo (tram, autobus, bicicletta, ecc.). La multimodalità è ormai imprescindibile per realizzare nelle grandi città una mobilità efficiente e sostenibile.

In ambito urbano, il 74% degli spostamenti individuali avviene con percorsi di prossimità, mediamente entro i 14 km, con dinamiche tendenziali che registrano una domanda di mobilità in forte crescita, con alcuni dati che inducono ad attente riflessioni: a Milano mediamente il 50% degli spostamenti avviene con mezzo privato, a Palermo la quota si aggira all'80%, mentre a Parigi o Londra si attesta sotto il 20%.

I costi di questo sbilanciamento sono rilevanti. Con la mobilità privata si spendono in via diretta mediamente circa 2500 euro/anno/persona (compresi bambini ed anziani), più tutti i costi indotti, ambientali, di congestione del traffico, manutentivi, di problematicità di parcheggio, ecc..

Tutto questo è ulteriormente aggravato da un ancora oggi endemico sottodimensionamento della rete di mobilità su ferro. Nella città di Palermo oggi l'offerta di mobilità collettiva si attesta tra gli standard meno performanti: 2.034 posti/km per abitante, contro i 16.200 posti/km a Milano, i 10.900 a Venezia, i 7000 a Roma.

Quindi, quali proposte sono sostenibili in questo scenario ?

Potenziare le reti su ferro consentendo una migliore integrazione tra le diverse modalità di trasporto; sviluppare efficienti modelli di governance; promuovere innovazione al fine di realizzare piattaforme di servizi integrati.

Per creare le condizioni sostenibili per la città di Palermo di crescere nella prospettiva di una " smart city " nella quale, utilizzando di un moderno sistema integrato di mobilità, si possa assicurare una diversa e migliore qualità della vita per le persone e per le attività economiche, che renda più facili gli spostamenti al fine di aumentare le opportunità di sviluppo personale, sociale ed economico.

La Palermo contemporanea che il Concorso prefigura coincide con la visione che il gruppo di lavoro condivide con forza e convinzione. Si tratta infatti di un'occasione irripetibile per dare alla città un sistema di mobilità compatibile che sia anche occasione di sviluppo economico e di riequilibrio di sistemi urbani oggi molto disgregati.

Metter mano ad alcuni nodi da sempre irrisolti nel sistema urbano della città va oltre la realizzazione dell'infrastruttura tranviaria, e l'attuazione del programma rende possibile un progetto multidisciplinare in cui le diverse componenti sono integrate dall'attivazione di risorse economiche pubbliche, anche in grado di coinvolgere rilevanti investimenti privati e di conseguenza generare un processo di riequilibrio del livello dei servizi offerti e di conseguenza dei valori immobiliari. Il tram 'ingaggia' positivamente il tessuto cittadino, e fa cose buone: mette ordine, dà priorità al pubblico, crea pedonalizzazioni 'progettate', ed origina attenzione per i decoro. In sintesi, in una fase storica che si caratterizza per la carenza di risorse: fa solo cose utili, minute ma importanti.

E' difficile trovare un'altra tipologia di opera pubblica che riverberi i suoi benefici come una rete tranviaria integrata ad un sistema di mobilità sostenibile. Riteniamo di aver così svolto un lavoro concreto di rammendo urbano, rendendo il tram compatibile con la città con pochi misurati gesti progettuali, così come richiedeva il disciplinare.

Il presente elaborato, redatto in conformità a quanto richiesto dall'art. 18 del d.P.R. 207/2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.lgs.163/2006", è stato articolato nei seguenti punti:

**Punti 2 e 3) Scenario delle alternative:** riepiloga tutti i dati e le considerazioni sulla base dei quali si è giunti alla determinazione della soluzione progettuale migliore (soluzione selezionata) riportando altresì, tramite elaborati grafici, le soluzioni progettuali alternative prese in esame;

**Punti 3 e 4) Descrizione del progetto della soluzione selezionata e indicazioni per la prosecuzione dell'iter progettuale;**



## **Punto 5) Riepilogo degli aspetti economici e finanziari del progetto.**



## **2 Scenario delle alternative e iter di riferimento**

### **2.1 Gli Scenari di riferimento**

#### **2.1.1 Scenario: Opzione Zero**

È prioritario ricordare che il progetto, in funzione dello specifico percorso amministrativo sin qui attuato, in alcune componenti, è 'bloccato' dalle procedure di gara. Di conseguenza, per alcune soluzioni non è stato possibile sondare e praticare scelte e/o alternative diverse avendo avuto tracciato il percorso e il suo esito finale in modo perentorio e obbligatorio.

Il progetto di fattibilità trae origine dallo Studio di Fattibilità posto a base di gara. Il bando ha previsto due fasi per la selezione della migliore proposta progettuale. Infatti, lo stesso Studio di Fattibilità, posto a valle della prima fase di selezione concorsuale, ha subito per alcune tratte delle lievi modifiche di tracciato e di giacitura e/o geometria introducendo anche nuovi tracciati. Pertanto gli scenari di riferimento da prendere in esame sono tre.

Lo Scenario Zero rappresenta situazione ex-ante in cui non si prevede alcun intervento di trasformazione dei tracciati esistenti e il sistema tramviario odierno rimane invariato. Il Progetto di fattibilità dell'A.C. ha verificato e motivato che lo Scenario Zero non appare perseguibile per le seguenti motivazioni di carattere strategico-ambientale:

1. Manterrebbe lo *status quo* attuale, quello di una incompleta attuazione degli obiettivi e dei livelli di servizio e di offerta del sistema integrato della mobilità di massa strutturato; non metterebbe a frutto i benefici potenzialmente estendibili all'intera città derivanti dall'Anello ferroviario e dal Passante, integrandoli con il Sistema Tram. Con il suo completamento l'A.C. persegue l'obiettivo per *'il soddisfacimento di quella aliquota di popolazione cittadina che gravita in aree maggiormente lontane dal sistema ferroviario metropolitano urbano e dalle linee tranviarie già realizzate e quindi non in grado di usufruire con comodità di tali mezzi di trasporto rapido di massa. Le priorità stabilite dall'A.C. tendono quindi proprio ad accelerare tale processo di razionalizzazione dell'intera città verso tale tipo di trasporto affinché si giunga in tempi quanto più rapidi possibili ad uno standard territoriale omogeneo di offerta del servizio di trasporto urbano su rotaia.*
2. Evidentemente con lo Scenario Zero l'attuale situazione non è più 'sostenibile'. Gli obiettivi e le azioni



sostenute dal quadro di riferimento attuale sono in contrasto con il potenziale della pianificazione e della programmazione sovraordinata, preordinata e di area vasta e locale. Soprattutto la condizione urbana generale attuale non risulta più sostenibile con riferimento agli obiettivi ambientali, con la tutela della salute umana, del paesaggio, del suolo, del sottosuolo, dell'aria, del clima acustico ottimale e della biodiversità.

### **2.1.2 Scenario: Studio di Fattibilità e indicazioni della Commissione dopo la Prima Fase di gara**

Con lo SdF posto a base di gara, come si legge nella relazione, *'l'estensione del sistema tranviario in argomento, intende non solo integrare la rete esistente di collegamento radiale con le periferie, ma, innovativamente, prevedere l'offerta di linee tranviarie anche nell'ambito della viabilità interna al centro città non servita dal passante ferroviario. A tale scopo sono stati scelti percorsi idonei sia dal punto di vista geometrico (in termini adeguata sezione stradale), sia dal punto di vista della distribuzione equilibrata della rete tranviaria nel contesto urbano (in termini di adeguata copertura territoriale e di sostegno a grandi polarità di attrazione quali gli ospedali e l'Università)'*.

Questa volontà di estendere e ampliare il sistema tramviario è ribadita anche nell'esito della Prima fase del Concorso Internazionale. Infatti, la Commissione, accogliendo alcuni suggerimenti dei concorrenti selezionati, ha modificato parzialmente i tracciati, estendendoli a parti di città non interessate in precedenza. Per diminuire gli impatti negativi sul tessuto urbano ha previsto che alcuni tracciati fossero sdoppiati in modo da ridurre l'impegno di spazio di trasformazione viaria su singoli percorsi urbani esistenti. In una chiave futura, in quanto non previsti nello Schema di Massima del PRG, ha accolto come suggerimenti condivisibili alcuni tracciati che potranno raggiungere alcune zone periferiche oggi non coinvolte. Ribadendo così che il sistema tramviario, integrato con il sistema ferroviario urbano, sarà la struttura portante della mobilità urbana della città futura.

### **2.1.3 Scenario: Proposta Progettuale**

L'opzione della Proposta di progetto non può incidere sull'assetto generale dei tracciati del Sistema Tram. Offre però l'opportunità di rendere la fattibilità progettuale aderente ad una dimensione in cui i rapporti tra la nuova infrastrutturazione lineare e la città avviino un dialogo sostenibile e finalizzato al raggiungimento di un equilibrio ecologico di maggiore respiro urbano e dagli esiti allargati all'intero contesto cittadino.

A sostegno della 'funzione ambientale' del Sistema Tram, della sua localizzazione e delle scelte progettuali concorrono gli obiettivi ambientali sviluppati dal presente nel Progetto di fattibilità, illustrati anche nello Studio di prefattibilità ambientale.

Per una disanima esaustiva si rimanda all'elaborato R.4 'Studio di prefattibilità ambientale' dove sono esposti, oltre agli obiettivi di scenario prefigurati con il presente lavoro, anche i criteri delle scelte alternative operate ai fini degli effetti ambientali strategici urbani.



## **2.2 Iter di riferimento: obiettivi, contenuti, orientamenti**

### **2.2.1 Quadro di riferimenti istituzionale-amministrativo**

Il riferimento istituzionale principale è costituito dall'indicazione contenuta nello di Schema di Massima del nuovo PRG “Palermo 2025”, conseguentemente inserita negli altri strumenti di programmazione comunale specifici e di settore. Sulla scorta di questi dati è stato redatto lo SdF ‘Ampliamento del Sistema Tranviario della Città di Palermo’, posto a gara con il Bando di concorso internazionale di progettazione, con procedura aperta, per la progettazione del “sistema tram Palermo - fase II” progetto generale e progetto I° stralcio per il quale è stato redatto il Progetto in argomento.

Per effetto delle procedure amministrative e dell'esito della valutazione della II Fase - ai sensi e per effetto del Bando richiamato e in particolare dell'art. 24 “Affidamento dello sviluppo degli ulteriori livelli progettuali”, il Comune di Palermo “si riserva di decidere se avviare le successive fasi di progettazione relative alla proposta progettuale vincitrice. (...) con procedura negoziata senza bando, purché in possesso dei requisiti, secondo quanto previsto dall'art. 83 D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., in combinato disposto con le linee guida n. 1 ANAC di attuazione del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.’ L'incarico in questione avrà per oggetto:

- *Intervento Generale – Integrazione (...) i necessari accertamenti ed indagini preliminari - (...);*
- *Progetto I° Stralcio - // Tratta “A”-6.1 // Tratta “B”-5.1 // Tratta “C”-4.1// - Livello “Progettazione Definitiva” su Progetto Stralcio - LD.1, progettazione definitiva I° Stralcio - // Tratta “A”-6.1 // Tratta “B”-5.1 // Tratta “C”-4.1//; - LD.2, aggiornamento prime indicazioni e prescrizioni per la redazione del PSC; Direzione Lavori su Stralcio - DL.1, direzione dei lavori ed ufficio della direzione dei lavori; - DL.2, coordinamento sicurezza in fase di esecuzione.”*

Il sistema Tram è oggetto di sostegno finanziario pubblico da parte del “Patto per lo Sviluppo della Città di Palermo”. Per quanto riguarda le tratte prioritarie da realizzare sono tratte “A”, “B” e “C”, come evidenziato nel citato SdF, il Comune intende realizzare tutti i prolungamenti e le nuove tratte individuate per l'Ampliamento del Sistema Tram, riscontrate nelle “Motivazioni e Indicazioni Commissione per Il Concorrente” e nell'Allegato “A” e sviluppate nel Progetto di Fattibilità in esame.

In particolare, il documento prodotto dalla Commissione, con l'Allegato “A”, “planimetria “Rete Tramviaria Palermo”, indica definitivamente i tracciati per il progetto di fattibilità tecnico ed economico”, e stabilisce che “i percorsi delle tratte della suddetta planimetria risultano i seguenti”:

<b>TRATTA “A”</b>	<i>Via Balsamo – Piazza Giulio Cesare – Via Roma – Via Puglisi Bertolino (unico binario direzione Nord) – Via Marchese di Villabianca (unico binario direzione Nord) – Via Marchese di Roccaforte (unico binario direzione Nord) – Piazza Leoni (unico binario</i>
-------------------	--



	<i>direzione Nord) – Viale del Fante (unico binario direzione Nord) – Via Alcide De Gasperi (unico binario direzione Nord) – Viale Croce Rossa (unico binario direzione Sud) – Via Libertà (unico binario direzione Sud) – Via Ruggero Settimo (unico binario direzione Sud) – Via Cavour (unico binario direzione Sud) – Via Roma – Piazza Giulio Cesare – Via Balsamo</i>
<i>TRATTA "B"</i>	<i>Stazione Notarbartolo – Via Notarbartolo – Via Duca della Verdura</i>
<i>TRATTA "C"</i>	<i>C) Viale Regione Siciliana (Calatafimi) – Via Ernesto Basile – Stazione Orleans – Corso Tukory – Piazza Giulio Cesare – Via Balsamo</i>
<i>TRATTA "D"</i>	<i>Stazione Orleans – Via Lodato – Via Parlavecchio – Attraversamento fiume Oreto – Via Villagrazia – Via San Filippo – Via Carlo Perrier – Via del Levriere (unico binario) – Via dell'Antilope (unico binario) – Via dell'Ermellino (unico binario)</i>
<i>TRATTA "E"</i>	<i>Viale Croce Rossa – Viale Strasburgo – Via Lanza di Scalea – Via Luigi Einaudi – Via Patti – Via Senocrate di Agrigento – Viale Sandro Pertini – Viale dell'Olimpo – Piazza Castelforte - Viale Venere (unico binario) – Viale Margherita di Savoia (unico binario) – Viale Regina Elena (unico binario) – Via Mondello (unico binario) – Via Palinuro (unico binario) – Via Ascanio (unico binario) – Viale Galatea (unico binario) – Via Mattei (prolungamento) (unico binario) – Piazza Castelforte - Viale dell'Olimpo</i>
<i>TRATTA "F"</i>	<i>Via Balsamo – Via Lincoln – Foro Umberto I – Via Francesco Crispi – Via Duca della Verdura</i>
<i>TRATTA "G"</i>	<i>Via Lanza di Scalea – Via Nicoletti – Via Sferracavallo – Via del Cedro – Via Palazzotto</i>

## **2.3 Le motivazioni e le prescrizioni poste a base dell'attuale livello di progettazione**

Nel documento trasmesso ai concorrenti che hanno superato la Prima fase della Gara, la Commissione "ha valutato i contenuti di proposte migliorative rispetto ai tracciati indicati dallo Studio di Fattibilità emersi dal Concorso di Idee e, al fine di consentire un omogeneo confronto fra le proposte di Seconda Fase", e ha reso prescrittive le indicazioni dei nuovi tracciati, specificando altresì che "In conformità alla Studio di Fattibilità e a quanto chiarito dall'Amministrazione con FAQ 20.5, il progetto attiene alla realizzazione di una rete tramviaria, restando conseguentemente escluse soluzioni diverse."

Il gruppo di lavoro recepisce tali indicazioni negli elaborati in consegna, al netto di auspicabili migliorie da attuare in potenziali fasi successive della progettazione.

Di conseguenza il concorrente, nella organizzazione e gestione della progettazione, adotta processi basati su metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia, processo anche noto con l'acronimo BIM – Building Information Modeling. Tale approccio coerente con il cd "Decreto BIM" D.M. Infrastrutture e Trasporti 560/2017, costituisce un efficace **sistema di supporto alle decisioni** degli operatori, sia della parte Committente che di quella Esecutrice durante la fase di pianificazione ed esecuzione delle lavorazioni fino alla Consegna dell'opera realizzata e successivamente per l'intero ciclo di vita dell'opera, accrescendo l'efficacia e la trasparenza delle procedure di appalto.

La opportunità di orientare al "BIM delle infrastrutture" (che per semplicità di esposizione si assimila al più coerente IIM-Infrastructure Information Modeling) i processi di progettazione-esecuzione dell'opera si rivela ancora maggiormente evidente nella considerazione che, come sancito dal DM sopra riportato, **sin dal 1 gennaio 2019 le opere di importo superiore ai 100 milioni di euro dovranno essere obbligatoriamente appaltate secondo questi metodi.**

## **3 FINALITÀ DELL'INTERVENTO E DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI ANALIZZATE**

### **3.1 Descrizione generale delle soluzioni progettuali analizzate, caratterizzate sotto il profilo funzionale, tecnico e sotto il profilo dell'inserimento ambientale**

#### **3.1.1 Aspetti generali**

Nell'approccio ad una città " delicata " architettonicamente, storicamente, urbanisticamente ed



ambientalmente, ci siamo posti prioritariamente quale sistema tecnico e tecnologico applicato ai rotabili potesse meglio di altri rispondere alle esigenze oculatamente poste dal bando per affrontare i numerosi punti "sensibili" della città senza invaderla con linee di trazione aeree, palificazioni, ecc.

**Non si è ritenuto idoneo un sistema che in alternativa alla tradizionale catenaria aerea proponesse l'installazione a bordo dei mezzi di sole batterie ( non per eventuali emergenze, ma quale scelta primaria di trazione ) per molte ragioni, legate alla maggiore onerosità di tali sistemi in termini non solo di valore di acquisto dei mezzi, ma soprattutto in termini di affidabilità complessiva di tali sistemi, legata a fattori manutentivi ( le batterie necessitano di particolari accorgimenti ), ambientali ( smaltimento delle batterie ) e, soprattutto, di affidabilità. Le odierne batterie , oltre che presentare una vita operativa limitata, in termini prestazionali degradano con tempi molto rapidi, non compatibili con mezzi pubblici su ferro che prevedono percorrenze elevate in situazioni di traffico complesse ( frequenti rallentamenti ed accelerazioni, interferenze semaforiche e non, ecc. ). Inoltre tali sistemi a batterie necessitano di appositi punti di ricarica ( con tempi relativamente lunghi di 25/30 secondi ) ad ogni fermata, rendendo la velocità commerciale molto inferiore e necessitano di infrastrutture molto più invasive nei confronti dei sottoservizi.**

**La soluzione individuata dal gruppo di progettazione e ritenuta di gran lunga la migliore ( ed ampiamente illustrata in altra relazione ) è senza dubbio quella della captazione da terra dell'energia ( in alternativa alla classica catenaria ) che garantisce performances ottimali nel tempo senza degrado alcuno ed in continuità, è ecologica, non pone problemi manutentori ed assicura una continuità di esercizio in tutte le situazioni.**

Inoltre, per situazioni particolari, garantisce comunque e sempre la mobilità dei mezzi, anche in momentanea assenza di alimentazione elettrica ( guasti sulla linea, ecc. ) **disponendo di accumulatori a bordo** che si ricaricano utilizzando quella energia che altrimenti sarebbe inutilmente dissipata nel normale uso dei mezzi, non rendendo necessari punti di ricarica lungo il percorso e minimizzando l'impatto sui sottoservizi, che dunque non necessitano di spostamenti.

La descrizione generale, trattata in modo sintetico, è corredata dagli elaborati grafici redatti sulla base cartografica disponibile su cui sono state inserite le soluzioni progettuali analizzate a partire dalle indicazioni prescrittive della Commissione. L'analisi condotta è caratterizzata, sia nella dimensione funzionale, che tecnica (aspetti geologici, geotecnici, idrologici, idrogeologici, di traffico, strutturali, impiantistici, ecc.), ma anche sotto il profilo dell'inserimento ambientale (aspetti urbanistici, archeologici, vincolistici, ecc.). La soluzione scelta è analizzata dal punto di vista localizzativo, funzionale ed economico. Sono state esaminate anche le problematiche connesse all'inserimento ambientale, alle preesistenze archeologiche e alla situazione complessiva del contesto urbano in cui si inserisce, con riferimento alle altre possibili soluzioni. Quando l'intervento prevede l'adeguamento o l'ampliamento di opere esistenti (in particolare delle Tratte già in esercizio della tramvia cittadina), il progetto rimanda alla descrizione contenuta nello SdF già elaborato dalla A.C., esponendo chiaramente le caratteristiche dell'opera esistente solo quando si vuole sottolineare una specifica relazione in difformità tra l'esistente e la scelta progettuale effettuata. In ogni caso sono sottolineate le motivazioni che hanno portato alle scelte e all'esame delle possibili alternative, anche parziali, operate. Nella descrizione dello scenario di riferimento (paragrafo punto 2 della presente relazione) è stato effettuato il confronto tra l'alternativa di partenza senza il completamento del Sistema Tram posta a base della Prima Fase con l'alternativa indicata per la Seconda Fase. Oltre alle prime indagini e alle conclusioni esposte nello SdF posto a gara dall'A.C. sono stati approfonditi gli studi e le indagini riferite al tracciato selezionato (art. 25 Codice, verifica interesse archeologico redatto dai soggetti ritenuti competenti e descritti dall'articolo), la descrizione del contesto e del territorio interferito, la descrizione degli ambiti ambientali interessati.

### **3.1.2 Aspetti funzionali**

Il Sistema Tram di Palermo, costituisce l'ampliamento della rete tranviaria esistente e attualmente costituita da:

*Linea 1 "Roccella": lunga circa 5,5 km, in doppio binario,*

*Linea 2 "Borgonuovo - Notarbartolo": lunga circa 4,8 km, in doppio binario,*

*Linea 3 "C.E.P. - Notarbartolo": lunga circa 5 km, in doppio binario,*

*Linea 4 "Notarbartolo-Calatafimi-Notarbartolo": circolare lunga circa 8 km.*

La proposta del rafforzamento della rete esistente è stata avanzata in sede di Schema di Massima del nuovo PRG "Palermo 2025" ed è stata esplorata nello SdF 'Ampliamento del Sistema Tranviario della Città di Palermo'. Con il presente progetto si prevede l'assetto generale del Sistema tram estero alle tratte già inserite nella programmazione territoriale comunale.



L'innovativo sistema di trasporto pubblico a guida vincolata su ferro proposto per l'ampliamento della rete tranviaria di Palermo, implementa le più innovative ed efficienti soluzioni tecnologiche disponibili sul mercato e nel contempo interpreta e recepisce bisogni che nascono dall'approccio ecologico globale sostenibile del trasporto, dalla esigenza di riqualificazione degli spazi urbani attraversati e dalla necessità di collegamento di tutte le modalità di trasporto tramite hub di scambio multimodale all'interno dei nodi di scambio esistenti (passante ferroviario, anello ferroviario, parcheggi), nonché l'attivazione di nuovi servizi di mobilità sostenibile (postazioni di bike e car sharing).

Considerando il Sistema Tranviario di Palermo come un unicum funzionale, le nuove tratte di progetto vengono inserite nel tessuto tranviario esistente in modo tale da consentirne lo sfruttamento anche tramite l'utilizzo di strutture/personale/impianti già messi a disposizione nella struttura aziendale dell'attuale gestore. Tale continuità consente infatti non soltanto la razionalizzazione delle risorse economiche ed umane necessarie alla gestione delle linee, ma permette soprattutto di collegare i flussi dei passeggeri sulle diverse direttrici di trasporto tranviario.



### **3.1.3 Geomorfologia, geologia, idrologia e idrogeologia**

La Piana di Palermo è un'unità morfologica caratterizzata dall'affioramento di un cuneo di depositi marini di età pleistocene-olocene e di potenza fino ad un centinaio di metri. Questi depositi pleistocenici-olocenici poggiano, in discordanza, su un substrato costituito da terreni oligo-miocenici (Flysch Numidico) e mesozoici (carbonati), costituenti il settore di catena dei Monti di Palermo. L'assetto strutturale della Piana si inquadra nel contesto più generale della struttura geologica dei Monti di Palermo, caratterizzati dall'appilamento di unità tettoniche derivanti dalla deformazione compressiva avvenuta in età miocenica di depositi calcareo-dolomiti di mare basso (piattaforma Panormide), calcareo-dolomiti e carbonatico-silicoclastici (bacino Imerese), con le sovrastanti coperture terrigene oligomioceniche (Flysch Numidico), scollate dal substrato ed embriciate.

Il bacino idrogeologico dei Monti di Palermo ricade all'interno dei bacini idrografici dei fiumi lato, Nocella, Oreto, Eleuterio e di altri bacini minori compresi tra quelli di maggiore estensione. Negli alvei dei corsi d'acqua maggiori, quali l'Oreto, l'Eleuterio ed il Nocella, ed in particolare nei tratti terminali, si rinvencono acquiferi multifalda, di una certa rilevanza, ospitati nei depositi alluvionali.

*Per gli approfondimenti riguardanti la situazione geologica, idrologica e idrogeologica, si rimanda alle relazioni R.4 'Studio di prefattibilità ambientale' e R.6 'Programma dettagliato delle indagini'.*

### **3.1.4 Mobilità e traffico**

La proposta progettuale restituisce al tram il ruolo di sistema portante della mobilità nelle aree centrali più



densamente urbanizzate, e offre la potenzialità di riarticolare il trasporto pubblico esistente su gomma secondo linee di adduzione del traffico dalle aree non servite dal tram.

Il nuovo sistema, integrato con l'anello ferroviario e con il passante ferroviario, promuove il trasporto su ferro di Palermo, da semplice sommatoria di corridoi di traffico distinti, a rete di trasporto effettiva e connessa. Le reti per definizione hanno la potenzialità di servire una molteplicità di origini e destinazioni, grazie alla facile interconnessione dei servizi ai nodi. Risulta dunque più rilevante misurare le prestazioni della rete, non solo in termini di **velocità di spostamento** su una singola relazione, ma in termini di **accessibilità** alla rete e con la rete del trasporto su ferro. L'accessibilità è un criterio particolarmente adeguato alla misura della qualità della pianificazione integrata dei trasporti e del territorio. Misura la potenzialità di mobilità e non il carico delle linee, che risulta fortemente condizionato dalle altre politiche di mobilità adottate, in particolare quelle di dissuasione all'uso del trasporto privato. Misura contemporaneamente la **prossimità delle attività sul territorio** e la **facilità di movimento tra di esse**.

L'impatto legato all'estensione della rete tranviaria urbana rispetto alla città costruita presenta anche degli aspetti legati alla circolazione veicolare privata, per almeno due effetti, uno di segno opposto dell'altro: da un lato, l'utilizzo di parte della rete viaria oggi destinata alle auto private in favore dell'infrastruttura tranviaria, determina una riduzione delle capacità stradali che può portare a un incremento delle potenziali situazioni di congestione da traffico. Dall'altra parte, la presenza del tram comporta una diversione modale, ossia uno spostamento (totale o – mediante i parcheggi di interscambio – parziale) di parte dell'utenza che oggi utilizza l'auto privata in favore del tram. Tale questione va governata con convinzione assoluta, perché i benefici sull'ambiente e sulla vivibilità della città saranno 'incassati' nel tempo.

La **programmazione comunale sulla mobilità urbana** e in generale sulle tematiche del traffico cittadino è in evoluzione perché si stanno mettendo a punto nuove previsioni generali e obiettivi che derivano dalla programmazione urbanistica già avviata e condivisa e concretizzata anche nello Schema di Massima del PRG. Quindi, se da un lato la città odierna si prepara ad accogliere l'ampliamento del sistema tramviario, è anche vero che la città stessa nei prossimi anni tenderà a trasformarsi verso le mete prefigurate dagli strumenti di pianificazione e programmazione urbana (nuovo PRG, Pon-Periferie, Pon-Metro, etc.). Quindi se da un lato il gruppo di lavoro ha organizzato, nella articolazione delle tratte e quindi del sistema a rete infrastrutturale, un progetto che tiene conto della "Vision" del futuro - la "città di città" -, dall'altro per assolvere alle richieste di concretezza derivanti dalla natura del Bando e dei finanziamenti subito disponibili, si è sviluppata una analisi costi-benefici che si basa sulla città esistente al netto dei fenomeni di rigenerazione urbana che potranno avviarsi e della programmazione urbanistica futura che cambierà in parte l'assetto urbano generale.

*Per gli approfondimenti riguardanti le analisi di contesto, di offerta e relativi modelli di rete e di esercizio, si rimanda al Documento EE.3 'Piano economico e finanziario di massima'.*

### **3.2 Contesto fisico e amministrativo: inserimento nel contesto di impatto e quadro di riferimento della programmazione e della pianificazione locale e sovralocale, generale e di settore**

Il contesto fisico e amministrativo è stato definito sia dallo SdF elaborato dal Comune sia dall'esito stesso della Prima fase.

La complessità dell'area di intervento, la dimensione urbana estesa e la natura stessa dell'opera progettata, necessitano di una descrizione che risulterebbe estremamente riduttiva se sintetizzata in pochi tratti. Pertanto per gli approfondimenti riguardanti l'analisi di contesto fisico ed in particolare i contesti di impatto che variano a secondo della zona di città attraversata si veda l'elaborato R.5 "Relazione di analisi del contesto e di inserimento nel territorio". Nello stesso elaborato sono definiti anche i riferimenti normativi della programmazione e pianificazione locale e sovracomunale, generale e di settore.

#### **3.2.1 Inserimento ambientale, strumenti di governo del territorio, sistema vincolistico**

Nella analisi del territorio urbano attraversato dalla rete tramviaria si è individuato l'area in cui ricade l'inserimento ambientale e i tratti di territorio coinvolti e sottoposti nel sistema vincolistico definito dagli strumenti urbanistici e di governo del territorio vigenti.

Il sistema tramviario si inserisce in uno scenario ambientale caratterizzato dai seguenti piani:

Rete Natura 2000 e Piani di gestione. Nel territorio comunale ricadono seguenti Siti Comunitari:

SIC ITA020012 - Fiume Oreto	SIC ITA020023 - Raffo Rosso, Monte Cuccio e Vallone Sagana
-----------------------------	--



ZSC ITA020006 - Capo Gallo	SIC ITA020044 - Monte Grifone
ITA020014-ZSC Monte Pellegrino	ZPS ITA020049 - Monte Pecoraino e Pizzo Cirina
	ZSC ITA020047 - Fondali Isola delle Femmine e Capo Gallo sito marino

Sono stati redatti e approvati i Piani di Gestione, che comprendono i Siti prima elencati, per i seguenti ambiti:

- Promontori del palermitano e Isola delle Femmine.
- Monti di Palermo e Valle del Fiume Oreto.
- Zona montano-costiera del palermitano.

Per gli approfondimenti riguardanti sia l'inserimento ambientale, strumenti di governo del territorio, sistema vincolistico, sia la verifica di compatibilità, gli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla salute, la minimizzazione dell'impatto, si veda l'elaborato R.4 "Studio di prefattibilità ambientale".



### 3.2.2 Archeologia e beni culturali

Al sistema di tutela dei beni culturali e delle aree archeologiche si associano i vincoli attivi decretati in forza della legislazione sui Beni culturali e ambientali. L'infrastruttura ricade in un complesso e variegato sistema vincolistico riportato nel vigente strumento urbanistico e aggiornato nello Schema di Massima approvato. Data l'estensione e la localizzazione delle tratte, l'infrastruttura tramviaria intercetta praticamente quasi l'intero complesso dei vincoli ambientali e paesaggistici, tra i quali anche quelli di interesse archeologico.

A tal proposito, particolare enfasi assume il processo di **Verifica dell'interesse Archeologico** disposta dal Codice dei Contratti. I siti sono stati individuati attraverso una lettura delle fonti istituzionali e ufficiosi.

Per gli approfondimenti riguardanti gli aspetti di emergenze del sottosuolo (archeologia) e storico monumentali, si veda l'elaborato R.6 "Programma dettagliato delle indagini" e la R.5 "Relazione di analisi del contesto e di inserimento nel territorio".

## 3.3 ILLUSTRAZIONE DELLE RAGIONI DELLA SOLUZIONE SELEZIONATA

### 3.3.1 Quadro dei fabbisogni aspetti funzionali e inter relazionali

Le motivazioni della Commissione nel proporre i tracciati in modo che tutti i concorrenti abbiano una medesima base di riferimento pone dei vincoli precisi, ma nello stesso tempo lascia dei margini di scelte alternative significative. Per la maggior parte dei tracciati le motivazioni possono essere ricondotte alle ragioni esposte nello SdF. Ad esse però vanno aggiunte quelle indicate dalla Commissione che, pur non motivando in modo puntuale le "variazioni" rispetto al tracciato, riconosce comunque ai percorsi individuati una loro validità intrinseca.

I fabbisogni e gli aspetti funzionali sono perciò in linea di massima stabiliti a monte e in modo generale.

Per ciascuna tratta, nella scelta di progetto, sono state fatte delle valutazioni basate su argomentazioni e



motivazioni la cui esposizione puntualmente si trova nella sezione dedicata alla descrizione del progetto e quindi della fattibilità dell'intervento. La documentazione di questo percorso progettuale è arricchita anche attraverso i risultati delle relazioni R.4 'Studio di prefattibilità ambientale' e R.2 'Relazione tecnica generale' e R.3 'Relazione tecnica componenti impiantistiche'.

### **3.3.2 Localizzazione, funzionalità ed economicità**

La localizzazione delle tratte della rete tramviaria deriva direttamente dal documento della Commissione giudicatrice con carattere vincolante, pertanto non si è potuta avere alcuna variazione localizzativa delle tratte. Le modifiche introdotte riguardano fatti ed elementi puntuali che rientravano nell'autonomia del progettista e che sono illustrati nell'analisi delle alternative elaborata nel corso dei lavori, e che qualificano la nostra proposta progettuale.

La funzionalità ed economicità del sistema sono state esaminate in modo dettagliato nella Analisi Costi Benefici e nel documento economico (elaborato EE.3 'Piano Economico e Finanziario' e l'elaborato R.2 'Relazione tecnica generale'). L'ACB consente di valutare la redditività finanziaria e la convenienza economica dell'investimento. Con l'analisi del rischio si è potuto stimare anche la stabilità del risultato della valutazione rispetto all'intrinseca incertezza che può condizionare la stima delle variabili più importanti. Con l'ACB si è potuto valutare se il progetto è meritevole del cofinanziamento dal punto di vista economico e se ha bisogno del cofinanziamento dal punto di vista finanziario.

L'analisi della rete di trasporto dal punto di vista metodologico ha dato la possibilità sia di assumere i meccanismi di funzionamento attuali, sia di valutare gli effetti prodotti dalle modifiche apportate al sistema stesso nel momento in cui si realizza il progetto. In particolare l'analisi condotta su modelli matematici consente di prevedere l'impatto delle nuove infrastrutture e dei relativi servizi di trasporto sulla domanda di mobilità urbana, consentendo così di dimensionare il sistema in: articolazione delle linee, numero di corse, frequenze. L'esito progettuale è stato tradotto nella valutazione della convenienza economica e finanziaria dell'investimento.

Tutte le informazioni acquisite e/o rilevate, nonché le stime effettuate e le principali risultanze delle elaborazioni condotte sono state inserite in una banca dati territoriale georeferenziata così da poterle integrare all'interno del sistema informativo territoriale (GIS) di supporto al progetto.

L'analisi si fonda sui risultati del PGTU di Palermo del 2010, ed utilizza i dati di input e le analisi quantitative sviluppate per la costruzione del modello di rete del trasporto privato e di stima della domanda.

Ai fini dell'analisi, sono stati individuati i seguenti scenari:

- SDF – Stato di fatto: situazione attuale di fine 2017;
- SP – Scenario di progetto all'attivazione della nuova rete tramviaria (2029);
- ST – Scenario tendenziale (2029).

In tutti gli scenari non sono state considerate le variazioni sulla rete ferroviaria di adduzione e attraversamento della città (costituita dal passante ferroviario e dall'anello metropolitano), sia in quanto questa costituisce un'invariante negli scenari di progetto considerati, sia anche in considerazione del fatto che le politiche di integrazione dei due vettori non sono ad oggi prevedibili, viste le ormai prossime "rivoluzioni" del sistema di TPL regionale. Si ritiene pertanto più aderente alla visione del soggetto gestore, ai fini della valutazione economica e finanziaria del sistema tramviario, prevedere all'interno degli scenari tendenziali e di progetto un'integrazione unicamente "verso il basso", ossia nei confronti del sistema bus, di diretto controllo dello stesso soggetto gestore.

Nella definizione del modello di esercizio si è tenuto conto del fatto che le tratte in esercizio sono tutte dotate di linea aerea di contatto e che la gran parte delle nuove tratte saranno del tipo "catenary free". Le vetture attuali non potranno essere utilizzate su queste ultime tratte, pertanto sia i percorsi di linea, sia il calcolo del numero dei nuovi mezzi ne sono influenzati.

Il modello di esercizio proposto prevede un'articolazione della rete in linee con distinzione tra la Fase 1 (corrispondente alla messa in esercizio delle tratte relative al primo stralcio progettuale) e la Fase 2 (sistema completo).

Lo studio della funzionalità del sistema in pieno esercizio ha consentito di elaborare un disegno della rete delle linee che aumenta sensibilmente il servizio nell'area urbana densa e consente una penetrazione dalle aree periferiche con un solo trasbordo al massimo. Le linee tramviarie svolgeranno servizi di elevata qualità e affidabilità, prevalentemente sostitutivi in tutto in parte di alcune linee automobilistiche oggi in esercizio.

Da una prima analisi, risulta che circa il 25% delle linee di autobus hanno una sovrapposizione superiore al 50% con i tracciati delle linee tramviarie. Ciò costituisce la base di un nuovo progetto della rete del TPL, dove,



restando invariata la percorrenza chilometrica totale, che beneficia dei contributi regionali, alcune linee di autobus possono essere interamente soppresse, altre possono essere modificate per esaltare il ruolo di feeder dei servizi di trasporto su ferro.

Il dimensionamento della flotta a seguito dello studio del modello di esercizio è stato calcolato

CALCOLO ROTABILI		FASE 1		FASE 2	
		Vetture attuali	Vetture nuove	Vetture attuali	Vetture nuove
Gruppo		1	2	1	2
Tipo		0	1	0	1
Numero rotabili in linea		10	19	13	31
Disponibilità per guasti	90%	2	3	2	4
Disponibilità per manutenzione programmata	90%	2	3	2	4
Parco rotabili		14	25	17	39
TOTALE			39		56

di incrementando il numero di rotabili in linea, con la quota di rotabili non disponibile per guasti e la quota di rotabili non disponibili per manutenzione programmata, secondo la tabella riportata.

Si può concludere che

l'investimento necessita di un contributo pubblico perché le entrate generate dal progetto non sono sufficienti a recuperare il valore dell'investimento ( $VANF/C < 0$ ). Rimane infatti, un deficit di finanziamento del 72%. Il progetto merita di essere finanziato perché i benefici per la collettività superano i costi ( $VANE > 0$ ) con un tasso di rendimento interno economico pari all'8.5%, ben maggiore del tasso di sconto sociale del 3% ed un rapporto tra benefici e costi pari a 3.0.

L'analisi del rischio ha mostrato che tali risultati sono sufficientemente robusti, ovvero una contenuta incertezza nella stima delle variabili significative di calcolo non modifica la piena giustificazione della validità dell'investimento. Attesa la lunga durata della vita utile dell'investimento, la robustezza del risultato è forse più rilevante dei valori assoluti degli indicatori di redditività e di convenienza.

La valutazione svolta e lo schema metodologico adottato, indicano che è possibile formulare la richiesta di cofinanziamento comunitario, probabilmente a carico della prossima programmazione. Se viene accettato come ammissibile l'intero costo di 595 M€, l'importo massimo di finanziamento è di 431 M€, a causa della capacità parziale dell'investimento di autofinanziarsi con le entrate tariffarie. Questa somma sarebbe corrisposta al 75% (323 M€) dall'Unione Europea e al 25% (108 M€) dallo Stato Italiano.

Per gli approfondimenti riguardanti l'analisi costi-benefici qui brevemente esposta, si rimanda al Documento EE.3 'Piano economico e finanziario di massima', articolato in analisi finanziaria, analisi economica e analisi del rischio'.



### 3.3.3 Inserimento ambientale

La disamina effettuata sugli strumenti preordinati e l'analisi dello stato dell'ambiente, anche in ossequio a quanto contenuto nel TUA, art. 5, comma c,) hanno fatto emergere un'importante coerenza degli obiettivi ambientali e gli prestazionali della pianificazione sovraordinata e preordinata con il quadro di riferimento amministrativo e istituzionale.

Ovviamente, data la natura e l'estensione dell'intervento, seppure distribuito nel tempo secondo il cronoprogramma presunto e stimato, calibrato su una gerarchia e progressione di tratte, è possibile individuare



gli impatti per ciascuno dei seguenti fattori: territorio, suolo, acqua, aria e clima; beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio.

Per gli approfondimenti riguardanti gli aspetti di inserimento nel contesto ambientale si veda l'elaborato R.5 "Relazione di analisi del contesto e di inserimento nel territorio" e l'elaborato R.4 'Studio di prefattibilità ambientale'.

Gli studi e le analisi prodotte per l'elaborato R6 - Programma dettagliato delle indagini – a cui si rimanda per gli approfondimenti - hanno consentito di definire lo scenario, il contesto e i siti di riferimento anche per gli aspetti archeologici. L'esito finale elaborato consente di indicare le cautele e le precauzioni da adottare per un corretto inserimento e una coerente e rispettosa cantierizzazione e costruzione dell'infrastruttura e dei servizi accessori connessi.

### **3.3.4 Archeologia e sistema della tutela e dei vincoli**

L'art. 25 del Codice dei LL.PP. per la verifica delle aree di interesse archeologico prevede che già in questa fase bisogna attivarsi. Pertanto come indicato alla lettera "c.1" sono stati raccolti ed elaborati i dati e le documentazioni disponibili (dipartimenti archeologici delle università, studi e pubblicazioni specialistiche, Sovrintendenza ai BB.CC. e AA. Sez. Archeologica). La procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico si articolerà in due fasi costituenti livelli progressivi di approfondimento dell'indagine archeologica. L'esecuzione della fase successiva dell'indagine è subordinata all'emersione di elementi archeologicamente significativi all'esito della fase precedente. La procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico consiste nel compimento delle seguenti indagini e nella redazione dei documenti integrativi del progetto di fattibilità:

- a) esecuzione di carotaggi;
- b) prospezioni geofisiche e geochimiche;
- c) saggi archeologici e, ove necessario, esecuzione di sondaggi e di scavi, anche in estensione tali da assicurare una sufficiente campionatura dell'area interessata dai lavori.

### **3.3.5 Caratteristiche e livello di qualità paesaggistica del contesto di impatto**

La sintesi dei valori e delle criticità del paesaggio ci restituiscono un contesto territoriale da una parte connotato da valori ed espressioni paesaggistiche uniche o rare, dall'altro caratterizzato da fattori di degrado nei valori strutturali e conformativi. L'innesto dell'infrastruttura tramviaria, anche con interventi risarcitori e rigenerativi, è in coerenza con gli obiettivi della tutela e della conservazione del paesaggio.

A tale sistema di tutela si associano i vincoli attivi a livello areale o puntuale, decretati in forza della legislazione sui Beni culturali e ambientali. Infatti, l'infrastruttura ricade in un complesso e variegato sistema vincolistico riportato nel vigente strumento urbanistico e aggiornato nello Schema di Massima approvato, come emerge dalle Tavv. 03 e 04. Data l'estensione e la localizzazione delle tratte, l'infrastruttura tramviaria intercetta praticamente quasi l'intero complesso dei vincoli ambientali e paesaggistici, tra i quali anche quelli di interesse archeologico.

### **3.3.6 Le tratte esistenti, l'ampliamento e le nuove tratte**

Attualmente la città di Palermo è dotata di tre tratte di tramvie che attivano 4 Linee. Il sistema è organizzato a partire dalle periferie e si dirige verso l'area centrale della città senza però raggiungerla né attraversarla. Il nuovo sistema si configura altresì come un completamento dei tracciati esistenti, sia come un ampliamento delle potenzialità di trasporto e raggiunge zone della città oggi totalmente escluse dal sistema attuale. Le tratte esistenti per posizione e localizzazione all'interno del sistema viario carrabile preesistente, e per scelte tipologiche e funzionali (velocità di esercizio, protezioni rigide, etc.) si presentano come un sistema rigido che spesso ha prodotto micro-cesure urbane. Queste interruzioni fisiche, per il loro carattere esteso e lineare, hanno penalizzato per riflesso ampie porzioni dei contesti urbani attraversati.

Le nuove tratte, in particolare quelle che raggiungono le borgate storiche, consentono al sistema completato e ampliato di diventare una vera e propria rete estesa pressoché all'intera città, mettendo in relazione la mobilità pubblica di superficie con il sistema ferroviario sotterraneo in via di realizzazione.



## 4 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE SELEZIONATA

### 4.1 Il progetto proposto

#### 4.1.1 Approccio progettuale e Vision della città futura

In modo sintetico e concettuale la città di Palermo, nella sua *forma urbis* è stata storicamente letta ed interpretata, dopo l'apertura di via Maqueda e l'Addizione Regalmicea, come una città lineare con una centralità originaria costituita dal Centro Storico. L'espansione ottocentesca e la maglia del tessuto urbano novecentesco hanno rafforzato il sistema lineare verso la Piana dei Colli. L'esplosione dei quartieri satelliti e delle periferie urbane ha completato il quadro di un territorio in cui l'originaria forza strutturale si è in parte persa creando dicotomie, separazioni, affollamenti, commistioni, e fenomeni di degrado.



Lo schema del sistema tramviario segue in parte questa logica lineare integrandosi con la struttura urbana e sfruttando al massimo gli spazi liberi costituiti dalle sedi viarie, privilegiando quindi le direzioni strutturanti la città consolidata. I sistemi di trasporto urbano automatizzato possono incentivare la formazione di accentramenti urbani in cui si hanno fenomeni di densificazione. Una città può risultare più efficiente se riduce i suoi costi di gestione e di consumo ambientale, se riesce a massimizzare le economie degli spostamenti e se massimizza la concentrazione delle attività di servizio. Un sistema di trasporti moderno, dalle periferie alle parti più diverse del territorio urbano, prevede che si debba potere andare verso il centro città in modo veloce ed efficiente. La tramvia è uno dei sistemi strutturali che meglio rispondono a questa richiesta. L'approccio proposto cambia in parte questa indicazione univoca. Infatti, portando ancora più avanti quanto prospettato nel modello di "città di città" previsto nello Schema di Massima del PRG, vuole fare sì che il sistema tramviario proposto diventi una vera rete di mobilità integrata. Il centro città è uno dei poli su cui incentrare il sistema, ma, sfruttando anche i principi di intermodalità trasportistica (Passante e Anello ferroviario, car e bike sharing), si prefigura un sistema policentrico. *Da periferia a periferia, senza andare in centro*. Questo potrebbe essere lo slogan che sintetizza una visione che rivoluziona l'assetto d'uso del territorio perché tende verso una città sostenibile in ogni suo contesto policentrico.

La rete tramviaria costituita dalle tratte così concepite è quindi la base strutturale che favorisce un'organizzazione ed articolazione delle Linee di servizio che consentiranno i collegamenti tra i punti "origine e destinazione" indipendentemente dal passaggio al centro.

A questo sistema a rete viene richiesto di assumere, nella nostra proposta di progetto, una connotazione flessibile anche nei confronti dei tessuti urbani che vengono attraversati e serviti dalla tramvia. Palermo è una città dalla storia millenaria, con una stratigrafia di vissuto e costruito che rende peculiari non solo le parti storicamente riconosciute perché ricche di monumenti e aree vincolate. Il patrimonio ambientale e storico culturale è anche così diversificato e ricco perché il territorio urbano si associa ed è anche influenzato dalle condizioni economiche e sociali della popolazione che lo abita. Pur mantenendo il suo carattere di innovazione dalla forte componente tecnologica, riteniamo però che il sistema tramviario non sia un meccanismo autoreferenziale che si insedia con le sue modalità e sicurezze a prescindere dai luoghi che inevitabilmente trasforma. Nella nostra prefigurazione progettuale ogni tratta dovrà quindi adeguarsi al contesto urbano. Ogni tratta nel suo procedere cambierà di volta in volta alcuni elementi per adeguarsi al contesto. Le barriere, la catenaria e i sistemi di alimentazione, le fermate e le pensiline saranno elemento distintivo di un percorso che si adatta alla città.



Questo principio di adattamento è espresso anche dalla modalità in cui i singoli tracciati si confrontano con la città. I percorsi dei tracciati sono stati unificati dalla Commissione aggiudicatrice che, superata la Prima fase del Bando, ha dato precise ed inderogabili indicazioni sui tracciati. Le scelte di progetto quindi hanno potuto operare sulle modalità in cui i tracciati si inseriscono nella città, sulla loro giacitura e non più sui percorsi. Il principio di adattamento generale del tracciato al contesto urbano ha generato, nell'approccio progettuale del gruppo, un **principio di "accoglienza" e di "aderenza"**: della città nei confronti del tram e del tram rispetto alla città. Il principio di "accoglienza" è rappresentato dalla capacità di inserire la nuova infrastruttura tecnologica in un tessuto viario pressoché quasi totalmente esistente; il principio di "aderenza" riguarda la capacità del tram di generare con il suo passaggio un cambiamento che volutamente in alcuni tratti *aderisce* alla città valorizzandone gli spazi, le relazioni, le attività, le potenzialità e ne risolve gli usi distorti. Da mero assetto tecnologico lineare, il tracciato diviene generatore lineare di trasformazioni e modificazioni urbane. La sua adesione alla città, al centro storico, alla via Roma, alla via Libertà, come alla linea di costa di Mondello, o al water front di via Crispi, è quindi **l'esito complesso di scelte di rigenerazione urbana che vogliono convertire una trasformazione necessaria (derivante dalla nuova presenza infrastrutturale) in una resilienza attiva e dinamica con azioni di avvio di rigenerazione urbana e di progetti di risarcimento ambientale.**

La messa a sistema dei tracciati del tram consente anche il raggiungimento dell'obiettivo d'interscambio modale per la vicinanza di importanti parcheggi di scambio (quali "Francia", "Belgio", "Galatea", "Basile", "Palazzotto") ubicati in prossimità delle tratte tranviarie in progetto.

Il sistema della mobilità urbana conseguente alla realizzazione delle tratte tramviarie e delle linee metropolitane in questione non può prescindere dalla rete del trasporto pubblico su gomma, che si configura quale vero e proprio tessuto connettivo dell'offerta di trasporto.

Alla rete di T.P.L. su gomma viene assegnato il compito di supportare i flussi di adduzione dell'utenza verso le linee nuove di forza del trasporto pubblico urbano ad alta capacità (metropolitane ferroviarie e linee tranviarie). Il sistema intermodale che si viene a creare offrirà una capacità di spostamenti efficienti e capillari in grado di soddisfare elevati flussi di domanda di spostamenti con adeguate portate orarie.

La realizzazione delle linee tramviarie porterà la città verso un cambiamento radicale. Tali fattori di modificazione saranno più evidenti lì dove il tracciato modifica la sede stradale, e gli spazi pubblici circostanti. Non tutte le modifiche avranno gli stessi effetti sul contesto. Soprattutto perché la città è costituita da contesti diversi e molteplici, quindi l'approccio progettuale alla modificazione va calibrato e proporzionato ai fattori di riferimento di base.

In parte sarà la stessa infrastruttura che si modificherà "aderendo" alla specifica situazione urbana, catenaria sì, catenaria no, fermate con pensiline, fermate con soli totem, barriere fisiche continue, barriere basse, velocità di transito e frequenza, tratte con doppio binario o a binario singolo, ecc.

Ma soprattutto sarà l'inserimento progettuale della tratta nello specifico luogo a variare, definendo così i margini e il contorno dell'intervento stesso. L'*adesione* alla città comporta uno specifico trattamento degli spazi pubblici circostanti alla linea tramviaria. L'articolazione di questi spazi urbani modificherà il rapporto tram/città arrivando alla *adesione* del tram ai temi urbani di contesto e questi ultimi saranno nelle condizioni di *accogliere* il nuovo innesto mettendo in atto i sistemi di resilienza urbana che possono originare meccanismi di rigenerazione.

Il bando (punto 18 lettera b) e il Codice sugli appalti per quanto riguarda l'impiego delle somme disponibili in relazione al progetto, pongono un limite rigoroso in merito alla definizione progettuale attinente all'intervento in questione. Il limite progettuale delle "*soluzioni di inserimento urbanistico*", che diviene anche un confine fisico, è costituito dalla elaborazione di "*proposte di riqualificazione delle aree urbane di pertinenza delle nuove linee tramviarie*". Concetto ribadito nelle Motivazioni e indicazioni della Commissione giudicatrice per il Concorrente quando sottolinea che "*il progetto attiene alla realizzazione di una rete tramviaria, restando conseguentemente escluse soluzioni di tipo diverse*".

Il Bando infine individua nell'elenco degli elaborati da produrre per la Seconda fase le tavole di rigenerazione urbana assegnandone due per ogni tratta. Pur dovendo assolvere ai dettami concorsuale si vuole evidenziare l'approccio progettuale teso ad una attenzione al contesto e ai valori di sostenibilità che vedono nella realizzazione del sistema tramviario una opportunità strategica fondamentale che va costruita e realizzata attraverso un confronto minuto, particolare, puntuale verso i tessuti urbani, i cittadini, l'ambiente senza perdere



di vista lo strumento e il mezzo con cui si interverrà. Si vuole avere un approccio in cui la tecnica trasportistica e l'attenzione alla città siano dialoganti, dove l'uno non prenda il sopravvento sull'altro o si dimentichi delle ragioni fondamentali per cui si realizza: migliore vivibilità urbana e sostenibilità sociale e ambientale oltre che realizzativa e gestionale.

I processi di rigenerazione urbana previsti dal nostro approccio semplificandone le tipizzazioni possono essere ricondotti a tre tipologie fondamentali.

- a) Interventi di riqualificazione urbana per effetto della introduzione della infrastruttura.
- b) Interventi di rigenerazione urbana con forti finalità socio- economiche.
- c) Interventi di riqualificazione con finalità "risarcitorie" in termini di sostenibilità ambientale urbana.

a) Gli interventi di riqualificazione urbana per effetto della introduzione della infrastruttura che si prendono in considerazione, fermo restando l'effetto di modificazione insito all'intervento esteso all'intera sede dei tracciati tramviari, sono quelli in cui l'attenzione al contesto in cui si opera coinvolge significativamente nel processo progettuale anche l'immediato intorno organizzando spazi e arredi urbani minimi, disponendo gli elementi stessi della infrastruttura tramviaria in modo da interagire con il carattere puntuale e con il tessuto urbano.

I contesti di queste aree sono già contesti urbani forti capaci di dialogare con l'infrastruttura in una posizione privilegiata derivante dalla "storia del luogo", dalla sua forma definita, da una ricchezza economica palese che va rispettata o agevolata.

I tratti interessati sono:

Via Roma; Via Libertà; via Ruggiero Settimo; Piazza Castelnuovo; Via Notarbartolo; Via Duca della Verdura; Stazione Palazzo Reale Orleans.

b) Gli interventi di rigenerazione urbana con forti finalità socio- economiche si inseriscono in contesti in cui gli elementi di marginalità urbana sono prevalenti. Sono per lo più aree in cui la forma urbana non è riuscita ad assumere una connotazione definitiva, elementi di arredo urbano e di funzionalità trasportistiche di tipo gommato si giustappongono senza dare quell'effetto città che la presenza di una nuova infrastruttura e la sua capacità di organizzare e integrare funzioni possono dare. Parte del degrado può essere ricondotto anche agli aspetti di marginalità sociale e conseguentemente economica in cui si trovano gli abitanti. È evidente che per i limiti operativi posti dal Bando stesso, le soluzioni progettuali non possono risolvere l'intera problematica. Ma, lo spirito con cui si è elaborata la proposta progettuale è quello di dare una visione d'insieme in cui la soluzione proposta diventa in qualche modo lo *start up* del processo di rigenerazione urbana. I richiami agli immobili, alle attività ed in genere alle potenzialità presenti nel contesto, sono da intendere quindi, come la prosecuzione dell'azione progettuale che, seppur esterna, non può non attuarsi se si vuole avviare il processo. Anzi in un'ottica di programmazione e corretta *governance* dei processi rigenerativi urbani, la loro presenza e gli interessi dei vari stakeholders che possono essere coinvolti sono gli elementi di completamento dell'ipotesi progettuale stessa.

I tratti interessati sono:

Corso Tukory; Stazione Centrale; Via Einaudi/ZEN; Via Lincoln, Via Crispi; Via Palazzotto.

c) Gli interventi di riqualificazione con finalità "risarcitorie" in termini di sostenibilità ambientale urbana sono da intendere come veri e propri interventi di riconnessione tra il contesto urbano e quello naturale. È evidente che per la sua stessa natura ecologica il sistema tramviario ha un effetto risarcitorio nei confronti dell'ambiente urbano. La drastica riduzione dell'emissione di CO<sub>2</sub> e la spinta verso la pedonalizzazione o comunque verso una città più a misura d'uomo hanno di per sé un valore risarcitorio in termini ambientali. L'approccio progettuale vuole sottolineare come l'introduzione di una infrastruttura lineare sia occasione di un ripensamento più generale delle funzioni urbane e delle opportunità che si riesce a cogliere con la sua realizzazione. Il tema delle opportunità da cogliere nel caso dell'Oreto è veramente unico perché il suo attraversamento in un punto nuovo con tutti gli esiti conseguenti è veramente una grande opportunità. La capacità "risarcitoria" sta nel fatto che potrebbe iniziare a concretizzare il Parco dell'Oreto con una opera che dimostri come sia possibile l'integrazione tra la "natura" e la "città". L'idea è quella di inserire il ponte e le infrastrutture connesse, compresa la sottostazione, in un verde pubblico attrezzato con forti connotazioni naturalistiche in un'area molto marginalizzata della periferia urbana. Iniziare ad intervenire sul Parco dell'Oreto proprio a partire da un "fatto urbano" come "un ponte per il tram" è un paradosso che però risolve una situazione di impasse e avvia un processo già attivato da altri soggetti pubblici o associativi (Associazione dell'Oreto, il Protocollo d'intesa intercomunale per il Parco, l'Ente gestore delle zone SIC e ZPS, etc.)



Questa capacità "risarcitoria" dell'intervento si può ritrovare anche nell'intervento lungo il litorale urbano di Mondello. La presenza della linea tramviaria può essere vista come un fatto riconducibile ad un fattore prettamente urbano e di servizio alla balneazione ma anche come un elemento dialogante con l'ecosistema litorale e marino di Mondello che nel secolo scorso da palude è stata trasformata in città e in zona sottoposta a pressioni antropiche a volte eccessive e devastanti. La riorganizzazione di una fascia di "verde urbano" pedonale affiancato alla spiaggia e alla linea tramviaria è un'occasione per ripensare tutto il water front.

La rotatoria tra Via Lanza e via Nicoletti è un'opportunità per dare senso urbano in chiave ambientale ad un elemento di pura tecnica trasportistica.

### **Individuazione e Commento delle aree individuate**

#### **TRATTA A**

##### **- Via Roma - Fermata San Domenico**

Via Roma ha una forte connotazione di luogo pedonale con attenzione alle attività commerciali, dove è stata introdotta ai margini dello spartitraffico esistente il tracciato di una nuova pista ciclabile su sede riservata. Lungo questo tratto, in corrispondenza di piazza Politeama, è stato limitato il traffico veicolare per riunificare questi due importanti spazi urbani.

##### **- Via della Libertà - Piazza Castelnuovo - via Ruggiero Settimo**

Via Ruggiero Settimo ha una forte connotazione di luogo pedonale con attenzione alle attività commerciali. Si procede con la politica di limitazione del traffico veicolare per favorire la pedonalizzazione del centro storico di questo importante tracciato posto tra i principali teatri cittadini, luogo di scambio culturale per eccellenza.

#### **TRATTA B**

##### **- Via Emanuele Notarbartolo**

Connotazione di luogo urbano con attenzione alle attività commerciali. Attenzione alle pavimentazioni e agli elementi di arredo in considerazione anche degli ampi marciapiedi privati di uso pubblico presenti.

##### **- Via Duca della Verdura**

Connotazione di luogo urbano con attenzione alle attività commerciali. Attenzione alle pavimentazioni e agli elementi di arredo in considerazione anche degli ampi marciapiedi privati di uso pubblico presenti.

#### **TRATTA C**

##### **- Via Basile**

In corrispondenza dello svincolo tra via Basile e via della Regione siciliana, il progetto per la tratta C si raccorda alla linea tranviaria esistente mediante due rampe realizzate ai margini della scarpata, contribuendo alla riorganizzazione di questo fondamentale nodo per la mobilità cittadina anche attraverso un nuovo sovrappasso pedonale.

##### **- Stazione Centrale**

Luogo complesso in cui contraddizioni strutturali e sociali si scontrano in uno stato di degrado ambientale e caotiche attività. Luogo di cerniera tra quartieri popolari storici, ma anche luogo di transito veloce che non riesce a lasciare nulla sul posto proprio per la sua povertà di servizi, offerte e opportunità.

La piazza con il suo ingresso monumentale su via Roma, la presenza della Stazione Centrale e della futura fermata della Metropolitana Leggera con le nuove linee tramviarie terminal ne fanno un nodo complesso e dagli investimenti incerti.

#### **TRATTA D**

##### **- Stazione Orleans - Palazzo Reale**

È uno dei nodi intermodali della mobilità cittadina più importanti del sistema sia per le connessioni che attiva (tre linee tram, Passante ferroviario, autobus di linea urbane, uno degli ingressi carrabili principali verso il centro città) sia per i siti rilevanti presenti (Università degli studi, Palazzo dei Normanni, Presidenza della Regione Siciliana, Percorso UNESCO, Centro Storico, etc.)

Il passaggio anche della tratta C relaziona alcuni tra i principali attrattori come nel caso della fermata Orleans dove il tram, seguendo il tracciato indicato, accosta in corrispondenza dell'ingresso dell'Università, creando una nuova intermodalità con la stazione esistente semplicemente rileggendo il sistema dei percorsi pedonali



e proponendo una sola modifica all'ingresso del parcheggio posto a servizio della stessa Università.

#### **- Rigenerazione urbana delle sponde dell'Oreto**

L'area si estende dalla viabilità esistente su via sino a posta sull'altra sponda del Fiume Oreto. Considerato che attraversa il Parco del Fiume Oreto può essere l'occasione di avviare il processo di riqualificazione della sponda superiore, in prossimità del cimitero, destinate dal PRG a parco urbano con un progetto "risarcitorio" in termini ambientali per effetto della costruzione dei due piloni del nuovo ponte.

#### **TRATTA E**

##### **- Via Lanza di Scalea - Via Luigi Einaudi**

Il tratto di strada individuato si trova all'interno del primo insediamento residenziale dello ZEN, quartiere San Filippo Neri. La qualità urbana complessiva di questo tratto è migliore di quella del più tristemente famoso ZEN gregottiano. Il degrado da vera periferia è però palese con l'aggravante di una situazione sociale ed economica molto pesante. L'area urbanizzata ha però soprattutto bisogno di una riqualificazione urbana di tipo formale, che però va associata ad una presenza di attività minime, minute che devo dare un principio di appartenenza, intervenire qui significa dare allo spazio pubblico esistente una qualità e una funzione di centralità nella vita del quartiere. La fermata del Tram con alcuni chioschi per bar, edicole, caffetterie, piccolo negozio, servizi comunali informatizzati (avamposto smart city), un verde pubblico vivibile (non di aiuole e siepi spartitraffico) sono gli elementi di una progettazione che ha parallelamente bisogno di coinvolgere le associazioni locali e la comunità attiva.

##### **- Mondello viale Regina Elena - Lungomare con spiaggia**

Il lungomare di Mondello con il tram su una sola corsia da la possibilità di ripensare il Water front sino alla borgata antica. La pedonalizzazione dell'intera tratta con riservata una sola corsia di servizio per i cittadini residenti e la formazione di una zona filtro di verde urbano sono gli elementi del nuovo sistema urbano sostenibile moderno. Si ripensa la città della balneazione riutilizzando ad alcune funzioni originarie (la città balneare viene costruita da una società tramviaria belga) e si riequilibra in sistema naturale della fascia costiera depotenziandoli del carico antropico che lo affligge e consuma nella lunga stagione balneare.

#### **TRATTA F**

##### **- Via Lincoln Fermata Villa Giulia- Orto Botanico**

Il tratto proviene dal Foro Italico ma nel tratto di via Lincoln problematiche sociali e urbane si intrecciano con luoghi di prestigio e di grande potenzialità urbana. Il degrado di questo tratto di centro storico che nella Kalsa ha ancora il suo cuore si manifesta con la desolazione di Piazza Magione che pur essendo oggi luogo di *movida* non riesce a dare qualità all'abitare. Le contraddizioni sociali e di marginalità economica si confrontano con una forte presenza di immigrazione asiatica (cinese) con sacche di macerie ma anche con luoghi prestigiosi come la Villa Giulia, l'Orto Botanico, l'ingresso alla Kalsa, Palazzo Jung sede della Provincia Regionale di Palermo, i magazzini commerciali dismessi, Via Archirafi dove si trovano le sedi degli istituti universitari scientifici dell'Ottocento (Chimica, Fisica, Matematica, Geologia, Biologia, etc.), Piazza della Magione con la chiesa arabo-normanna. L'area rappresenta anche il sistema di connessione tra la città e il grande progetto del Water front che la città sta affrontando con l'autorità Portuale in particolare con l'intervento del limitrofo Porto di Sant'Erasmus.

Allo stesso modo lungo via Lincoln, sempre per la tratta F, il passaggio del tram ha inteso sostenere il processo di rigenerazione avviato attraverso il sito Unesco, riducendo al pressione del traffico veicolare e della sosta per introdurre il tracciato di nuova pista ciclabile capace di rafforzare la sostenibilità del complesso sistema dei trasporti rinnovato dal tram.

Il tracciato proposto per la tratta F ha tenuto in considerazione le previsioni di riassetto del fronte a mare espresse dal PRG dell'Autorità portuale, provando allo stesso tempo a introdurre lungo il limite verso il mare un nuovo sistema di mobilità pedonale attraverso una pista ciclabile su corsia riservata. Come si può constatare dall'immagine cala, quest'accorto ridisegno non fa nient'altro che rafforzare l'attuale politica di riqualificazione condotta dall'Amministrazione comunale, integrando le previsioni ella nuova line metropolitana. In corrispondenza della fermata Crispi è stato così possibile creare una forte connessione pedonale tra il vicino Terminal crocieristico del molo Piave e via Amari, ingresso privilegiato alla città storica,



attraverso la sistemazione pedonale di questo nodo.

## **TRATTA G**

### **- Via Palazzotto , Terminal tram**

Questa tratta di servizio esclusivo della borgata marinara risente della situazione asfittica in cui si trova il tessuto urbano disordinato del contesto. Il terminale è in una posizione decentrata rispetto al fronte e alle centralità della borgata. L'intervento ha quindi un onere non indifferente di integrare un luogo anonimo con una nuova funzione in un contesto già consolidato e diversamente orientato.

### **- Via Lanza- via Nicoletti (rotatoria)**

Questa parte di città è caratterizzata da grandi strade che collegano punti e zone dalla diversa e disordinata destinazione d'uso urbanistica. L'intersezione delle strade è priva di una capacità urbana anche perché le dimensioni e le tipologie stradali non sono connesse al tessuto edilizio e urbanistico previsto. La rotatoria è il classico esempio di una casualità urbana priva di previsione urbana. La natura "risarcitoria" dell'intervento di rigenerazione può collocarsi tra la necessità di dare vita ad un verde pubblico non utilizzato con una necessità sociale degli abitanti del luogo di spazi pubblici utilizzabili e vissuti senza dimenticare quel contenuto ambientale di isola verde che comunque è espresso dall'attuale sistemazione dei luoghi.

In particolare la fermata Via Faraone consente di rendere accessibile il centro commerciale Conca d'Oro, facilitando la mobilità verso quest'importante attrattore soprattutto in considerazione del nuovo terminal di palazzotto, dove è stato previsto un parcheggio di scambio intermodale, coerente alle previsioni del vigente PRG, capace di indurre un processo di riqualificazione funzionale al borgo di Sferracavallo e alla nuova fermata della metropolitana in corso di realizzazione per il collegamento dell'aeroporto al centro urbano.

## **4.1.2 Ubicazione e descrizione dell'approccio progettuale delle tratte**

### **4.1.2.1 TRATTA A**

**LA TRATTA A** costituisce il prolungamento della Linea 1 esistente proveniente da Roccella. Il tracciato parte dalla Stazione Centrale sino a piazza Giovanni Paolo Secondo (De Gasperi), secondo il tracciato indicato dalla Commissione.

**Approccio:** Il carattere di centralità urbana dell'area, i suoi connotati storici e monumentali, il fatto che costituisce la struttura lineare della città, impongono la massima attenzione al contesto per l'elevata accessibilità e la necessaria aderenza del sistema tramviario ai tessuti urbani. Si caratterizza anche per il suo spirito inclusivo e dialogante con il tessuto urbano. La sua introduzione causerà una profonda modificazione delle attività e degli usi del suolo. I settori urbani che vengono direttamente coinvolti sono molteplici e riguardano diverse immagini della Palermo futura: la città della cultura internazionale, la città dei servizi per i cittadini, la città del turismo e di una economia rinnovata, la città della residenza ritrovata.

**Caratteri salienti e impatto sulla città costruita:** Tratto via Roma. Le scelte operate sono relazionate al contesto fortemente storicizzato; utilizzo di una "sede tranviaria di tipo promiscua riservata" (UNI 8379), senza barriere fisiche di separazione in modo da ridurre quanto più possibile l'impatto visivo ed architettonico con soluzioni che si adattano al contesto storico e monumentale. Le fermate e la variazione di percorso proposte tengono conto degli attrattori prossimi alla tratta.

**Fermata Stazione Centrale:** vero e proprio hub della mobilità a rete interconnessa. Si è verificato il tracciato previsto nello SdF riscontrando alcune criticità significative che hanno comportato la riformulazione della ipotesi originaria ipotizzata dalla stessa Amministrazione comunale con un nuovo terminal posto in piazza Giulio Cesare. Ponendolo tra le alberature esistenti si garantirebbe un tracciato poco invasivo e con impatti ambientali ridotti. Inoltre il terminal si pone in relazione in modo diretto con Terminal Bus Metropolitan e Nazionali di Piazza Cairoli, con la Stazione Centrale delle ferrovie e con la tratta tramviaria esistente. Quest'ultimo rimane dove è prevedendo un collegamento funzionale sia per la connessione manutentiva delle tratte, sia per dare la possibilità di avere in fase di esercizio una Linea che, con le nuove vetture, può collegare Roccella con De Gasperi senza soluzione di continuità. Il sistema proposto tiene conto della presenza del servizio di Car sharing e Bike sharing e di Taxi presenti nell'area. Lo sdoppiamento del terminal favorisce la gestione delle linee che confluiranno in questo hub. Il sistema hub della Stazione è posto in relazione anche con i flussi provenienti dalle le tratte "C" ed "F". Nella ipotesi di progetto si è presa in considerazione anche la presenza del sistema di risalita della M.A.L. prevista dal P.U.M..

**Tratto di via Roma.** Da questo asse si possono raggiungere i principali attrattori del Centro Storico da Palazzo Ajutamicristo, alla Magione, al Percorso U.N.E.S.C.O., ai Quattro Canti, alla G.A.M., al Museo Salinas



e Palazzo Branciforte, .... Questo tratto ricadente tutto in ZTL con traffico veicolare privato ridotto, su via Roma possono transitare mezzi privati autorizzati su due corsie centrali mantenendo il senso di marcia in vigore oggi. Il collegamento con il sistema viario circostante è stato verificato e consente una microcircolazione continua sui due versanti e la possibilità in punti tra loro sfalsati di attraversamenti trasversali con semaforo. La pavimentazione di via Roma e delle strade adiacenti in prossimità delle intersezioni stradali e delle piazze adiacenti viene rifatta con lo scopo di migliorarne l'aspetto e di riproporre soluzioni di arredo urbano che riduca la segnaletica urbana, i pali e gli ingombri presenti sui marciapiedi valorizzando il ruolo di asse commerciale storico della città.

**Tratto da via Cavour a De Gasperi:** La tratta di sdoppia formando un "loop" che ha come riferimenti estremi nel Centro storico e l'asse di via De Gasperi/Stadio. La variante di tracciato proposta dalla Commissione favorisce un'area più ampia di utenti anche se introduce delle peculiarità di utilizzo essendo le due direzioni di marcia poste su strade diverse. Indubbiamente la presenza di un'unica rotabile per strada alleggerisce significativamente l'impatto di occupazione di suolo da parte della struttura tramviaria. In questa ottica il gruppo proponete ha voluto dare al progetto un taglio di massima attenzione al contesto urbano, condividendo l'intento di dare a questa zona della città un ruolo di "centralità allungata". All'interno del sistema alcune zone sono state trattate applicando il principio di "aderenza al contesto" già esposto mettendo al centro dell'intervento le relazioni d'uso e di paesaggio urbano che i pedoni (cittadini) hanno nella iterazione tra città, tram, servizi. La soluzione prevista vuole dare nel tempo al centro città (inteso come area estesa) un ruolo forte e significativo con una pedonalizzazione estesa. La Fermata Don Sturzo è un punto di riorganizzazione e di riferimento per un'occasione importante di progettazione urbana in un'area mai perfettamente ricucita tra il Borgo Vecchio e la città Ottocentesca. Oggi l'occasione è alimentata anche dal Nuovo Piano del Porto che si apre alla città. La fermata tiene conto anche della previsione dello Schema di Massima del PRG che indica un posteggio ipogeo multipiano.

**Tratto via da via Cavour a piazza delle Croci:** La soluzione progettuale proposta nasce da alcuni vincoli e particolarità di questo contesto che, per il suo carattere storico e monumentale, richiede una particolare attenzione. Il tratto di strada è suddiviso in due parti e accoglie una sola rotabile.

Il tratto compreso tra il Politeama e via Cavour è previsto che assuma sempre di più il carattere di centro città pedonale. Le connessioni con i sistemi di mobilità urbana (Anello ferroviario, bike e car sharing) devono favorire il massimo di permeabilità al pedone che per muoversi in questo tratto di città non avrà bisogno di usare l'auto privata. – Fermata Politeama: vuole alleggerire la presenza della viabilità di attraversamento per favorire una unità spaziale e formale al sistema delle piazze. La presenza della fermata dell'Anello ferroviario ne fa un nodo intermodale rilevante. Il tratto di strada centrale è reso pedonale. – Fermata Ruggero Settimo: il percorso del tram va visto totalmente integrato con l'intera strada che viene ripensata a misura del pedone, baricentrica tra i due teatri. Fermata Cavour: il sistema culturale formato dal Teatro Massimo e dagli altri teatri e sale cinematografiche, costituisce una risorsa culturale e strategica di centralità. Se non favorite rischiano una trasformazione di usi e di funzioni che stravolgono il ruolo urbano, culturale e sociale del centro città. L'occasione della fermata diviene anche luogo di accesso alle aree pedonali esistenti (Olivella, via Maqueda, Corso V. Emanuele). Il Boulevard di via Libertà ospita la tratta ad unico binario sul suo controviale destro rispetto alla direzione di marcia. La posizione del tracciato consente di rispettare al meglio gli alberi monumentali allontanandosi dall'asse degli alberi della distanza minima (5 mt) prevista dal regolamento comunale. Questa soluzione lascia la carreggiata centrale disponibile al transito delle macchine e/o ai pedoni nel momento in cui viene interamente pedonalizzato. La pista ciclabile prevista rientra in questa dimensione urbana/pedonale che la strada acquisterà sempre di più. Nella vigente programmazione comunale del traffico questa parte di città diverrà una zona a traffico limitato (ZTL).

**Tratto via Libertà – via Notarbartolo:** La modifica della sezione stradale e la presenza dei giardini pubblici e la necessità di consentire il passaggio ai mezzi gommati (due corsie) determinano la scelta di porre la corsia sul solo lato opposto al Giardino all'Inglese. L'intersezione con la Tratta B è risolta con un sistema di raccordi di tracciati che danno in fase di esercizio alle linee tramviarie previste il massimo della flessibilità e utilizzo delle direzioni di marcia.

**Tratto Libertà – De Gasperi:** Il percorso a binario singolo è decentrato in modo da avere i marciapiedi e le strade adiacenti liberi per la circolazione locale e lasciare sul lato opposto le corsie carrabili di via Libertà. Nel tratto di attraversamento da via Duca delle Verdura sino allo Stadio, la rotabile si porrà sul lato destro della strada appoggiandosi al marciapiede esistente. Fermata Stadio: significativa per la presenza dello stadio comunale di calcio, la piscina comunale, lo stadio di atletica ma anche come nodo intermodale con gli altri



sistemi di mobilità, soprattutto con i servizi pubblici urbani che qui hanno un nodo di collegamento con le zone periferiche di questa parte di città. □ Fermata De Gasperi: da questo punto partiranno le connessioni con la Tratta E, che quindi si caratterizza come un nodo di interscambio di superficie.

#### **4.1.2.2 TRATTA B**

**Questa tratta** costituisce il prolungamento della Linee 2,3 e 4 esistenti, dalla Stazione FF.SS. Notarbartolo a via Marchese di Villabianca, percorrendo via Notarbartolo e il primo tratto di via Duca della Verdura.

**Approccio:** La tratta è breve ma strategica nel sistema tramviario urbano. Il carattere di centralità urbana dell'area è sottolineato non solo dal ruolo che la via Notarbartolo ha sempre avuto nella città, ma soprattutto per il valore di connessione intermodale che assume il nodo Notarbartolo. Punto di interscambio fondamentale perché lega le Linee tramviarie esistenti (1 e 2) al centro città, connette il sistema ferroviario urbano e metropolitano (Anello + Passante sino all'aeroporto) al centro città e alle periferie e borgate.

**Caratteri salienti e impatto sulla città costruita:** La proposta è conseguente alle indicazioni della Commissione che in questo punto non ha indicato negli elaborati allegati all'esito alcuna alternativa possibile in sede di progettazione di seconda fase. La rigenerazione urbana della piazza antistante la stazione ferroviaria è l'esemplificazione del ruolo urbano della tratta. La proposta di progetto ripensa l'assetto della mobilità dell'area accogliendo anche le previsioni urbanistiche dello Schema di Massima del PRG: il ponte che attraversa l'area ferroviaria all'altezza di via Pecoraro e che connette il traffico gommato, la pista ciclabile, i percorsi pedonali tra le due zone, verso via Malaspina, verso la Circonvallazione. Questo nodo è anche un hub dove tutti i sistemi di mobilità urbana di incrociano, compresi car e bike sharing, piste ciclabili.

Le intersezioni e i raccordi negli incrocio di via Libertà-via Notarbartolo, e di via Duca della Verdura-via Marchese di Villabianca, consentono una connessione diretta tra tutte le tratte garantendo così il massimo della flessibilità sia delle linee che dell'uso dei nuovi che così possono raggiungere tutti i deposito dei tram.

#### **4.1.2.3 TRATTA C**

**LA TRATTA C** costituisce il prolungamento della Linea 4 esistente, secondo l'attuale schema si ha un singolo binario per ogni carreggiata lungo viale della Regione Siciliana, per poi avere due binari affiancati lungo via Basile sino alla area della Stazione Orleans. La tratta, e questa è una innovazione introdotta dalla Commissione, si prolunga sino alla Stazione Centrale, eliminando così il terminal della Stazione d'Orleans.

**Approccio:** Essendo il completamento dell'attuale Linea 4, e visto il carattere particolare di viale Regione Siciliana, per il sovrappasso, si è prevista una soluzione in cui le interferenze tra sistema tramviario e sistema carrabile fossero ridotte al minimo. Si è consapevoli che il nodo originato dalla indicazione della Commissione non è privo di criticità dovendosi adottare sistemi semaforici in uno dei luoghi viari di maggiore rilevanza territoriale e urbana. Altro elemento di criticità si trova nel tratto a doppia curva tra via Brasa e corso Re Ruggero per via degli stress a cui sono sottoposti i materiali rotabili e per gli effetti sull'ambiente derivanti dalla messa in esercizio delle linee. L'approccio almeno per la prima parte di questa Tratta è stato quello di ridurre al massimo il consumo di suolo e le interferenze con il contesto urbano; nella seconda parte della Tratta, da Orleans alla Stazione Centrale, l'approccio è stato quello di adeguarsi al contesto urbano e secondo il principio già esposto, di *aderire* in particolare al tessuto del Centro Storico. La presenza della nuova infrastruttura è l'occasione per definire i margini della città antica, dare pedonalità e continuità anche fisica all'insieme del tessuto viario che deriva direttamente dalla giacitura delle antiche mura urbane. La tramvia e la rigenerazione urbana del contesto coinvolto possono ridefinire una '*forma urbis storica*' che le attività e le sovrapposizioni confuse e frenetiche hanno fatto perdere all'area negli ultimi decenni.

**Caratteri salienti e impatto sulla città costruita:** A partire dall'innesto di via Calatafimi si persegue la scelta indicata nel progetto preliminare su via Pollaci con un tratto promiscuo non protetto. Il sovrappasso e il primo tratto lungo via Basile interferiscono poco con la città per via della struttura stradale e della posizione della tratta. Come previsto dallo SdF dell'A.C. si conferma la presenza di un sovrappasso pedonale da realizzare come quelli già esistenti cioè per uniformità e continuità con quelli già realizzati.

Le fermate universitarie tendono a creare una integrazione tra il sistema di trasporto e la città universitaria, uno dei principali attrattori urbani e metropolitani. Le fermate voglio essere anche occasione di ricucitura con i quartieri residenziali limitrofi (contesto urbano Montegrappa) Le fermate in prossimità della Stazione d'Orleans, importante punto di intersezione intermodale, interagiscono con la risistemazione spaziale dell'ingresso alla Città universitaria; le nuove pavimentazioni e le dotazioni pubbliche possono attivare un dialogo attivo tra parti di città oggi separate, tormentate da una continua sistematica variazione dei flussi di traffico in un contesto quanto mai ricco e unico (inizio percorso Siti UNESCO, principali sedi istituzionali



regionali, strutture ospedaliere, etc.).

#### **4.1.2.4 TRATTA D**

**LA TRATTA D** costituisce un nuovo collegamento tra la Stazione FF.SS. Orleans a Bonagia. La tratta prevede la più importante opera d'arte dell'intero Sistema Tram con la costruzione del Ponte sull'Oreto e la strada di collegamento con viadotto che porta sino a via Villagrazia. Opera già inserita nel programma triennale delle OO.PP. dell'anno 2015/2017 - Delibera di C.C. n. 440 del 17.11.2015. La Tratta nelle indicazioni della Commissione ha subito una variazione di tracciato quando, oltrepassata la Circonvallazione, entra nel quartiere residenziale di Bonagia e si sdoppia formando un loop ad unico binario e senso di marcia.

**Approccio:** La soluzione ripropone sostanzialmente le previsioni del Pdf. Il coinvolgimento e il carattere inclusivo nei confronti dei principali attrattori che si trovano lungo il percorso (in particolare complesso sistema ospedaliero e Parco dell'Oreto). A seguito della realizzazione della Tratta tramviaria, la grande potenziale capacità di rivitalizzazione ed inclusione urbana di questa periferia nel sistema delle policentralità urbane, impone una attenzione rilevante nella messa in atto di misure di mitigazione e compensazione (vedi in particolare le indicazioni nell'elaborato R.4 'Studio di prefattibilità ambientale').

**Caratteri salienti e impatto sulla città costruita:** le aree residenziali oltre Oreto hanno da sempre subito significativi fenomeni di marginalizzazione urbana e sociale. Nello stesso tempo il patrimonio ambientale costituito dal bacino dell'Oreto è una occasione per dare identità positiva a questa marginalità. Tra gli obiettivi posti c'è quello di prevedere una soluzione progettuale e ambientale del ponte sull'Oreto che (in alternativa all'ipotesi prefigurata dall'A.C.) abbassa l'altezza della struttura, riducendo così sia l'impatto visivo/paesaggistico, sia prevedendo una soluzione che sul piano geotecnico sfrutta le condizioni di suolo e riduce gli impatti dovuti allo stravolgimento per la realizzazione delle opere d'arte. La soluzione non aumenta il consumo di suolo e gestisce il sistema delle accessibilità e della viabilità attuale e potenziale con ingombri di minore dimensione. La contestuale (e prescrittiva) realizzazione delle azioni definite dal Piano di Gestione - per la creazione di aree e santuari verdi attraverso interventi di ricostruzione del manto vegetale - rappresenta l'azione di risarcimento ambientale (compensazione) e di rigenerazione ambientale. In prossimità dell'area ospedaliera i temi di riduzione dell'impatto acustico con gli interventi di mitigazione definiti nello Studio di prefattibilità ambientale sono attivatori di un sistema di resilienza e innovazione urbana. La soluzione progettuale in prossimità del contesto del Centro Storico è di totale adesione ai temi e ai contenuti proposti con il 'metodo UNESCO' in cui la valorizzazione dei beni culturali diventa coinvolgimento di valori sociali, di spazi fisici, di interventi promotori di attività economiche rigeneranti.

#### **4.1.2.5 TRATTA E**

**LA TRATTA E** costituisce il prolungamento della Linea 1 esistente e della Tratta A, da via De Gasperi alla località Balneare di Mondello, percorrendo Lanza di Scalea, attraversando lo ZEN/San Filippo, viale Venere, viale Regina Margherita, e il lungomare. Il tracciato indicato dalla Commissione ha avuto una variazione rispetto allo SdF originario formando nel tratto urbano interno a Mondello un loop ad unico binario.

**Approccio:** Questo collegamento tra la città consolidata e la sua storica stazione balneare, oggi una realtà residenziale attiva tutto l'anno, è certamente una occasione per affrontare il tema della sua riqualificazione urbana e per avviare un percorso virtuoso di inclusione sociale dello ZEN/San Filippo. Piuttosto che seguire la facile via delle strade libere disponibili, si attraversa l'asse centrale dei servizi, previsti e mai realizzati, dello ZEN/San Filippo, per attivare i processi di cambiamento radicali tanto auspicati. Il processo di rigenerazione urbana da avviare nel quartiere dovrà essere governato dall'introduzione di un mix di funzioni e destinazioni d'uso, di attività imprenditoriali e commerciali e produttive, dalla presenza di attività amministrative e del terzo settore. La soluzione proposta manifesta la necessità di rompere i canoni consolidati e dare a questo luogo un tema di centralità fisica tangibile. La scelta della "deviazione" dello ZEN/San Filippo, rappresenta una occasione urbana non solo per questo luogo socialmente degradato, ma anche una opportunità di prospettiva per la città del futuro: innovativa ed ecosostenibile. Nel tratto di Mondello con la modifica del tracciato da parte della Commissione si attraversa il centro urbano storico e il tessuto più interno. In questo ultimo tratto bisogna operare con espropri sino a raggiungere la viabilità esistente di viale Venere. L'ingresso alla città riprende, su viale Margherita il tracciato storico dei tram che ha consentito nel secolo scorso, la creazione del sito balneare da parte della società "Les Tramways de Palerme". Il nuovo sistema di mobilità della fascia costiera di Mondello con un waterfront pedonalizzato e libero da ingombranti mezzi di trasporto può essere prefigurato come il primo passo di un significativo progetto di rigenerazione ambientale. L'intervento del nuovo water front ha anche un valore risarcitorio in termini di mitigazione dell'impatto ambientale con la riorganizzazione e



l'ampliamento della fascia prospiciente la spiaggia e la riduzione della viabilità carraia ricondotta a semplice sistema di servizio micro-locale, e l'introduzione stabile di una pista ciclabile dedicata.

**Caratteri salienti e impatto sulla città costruita:** Sinteticamente i caratteri salienti possono essere espressi con la messa a regime delle strategie che la A.C. sta mettendo in atto con il Pon-Periferie e il Pon-Metro in questa parte della città (periferia degradata per eccellenza); la rigenerazione urbana con un ridisegno di centralità moderno e sostenibile per Mondello. La realizzazione in viale dell'Olimpo del Nuovo Deposito delle vetture tramviarie, è uno dei temi rilevanti della progettazione puntuale delle opere speciali da realizzare. Dato il contesto ambientale ancora in parte rurale e comunque fragile per i cambiamenti subiti, l'intervento di progetto pone il tema della sostenibilità dell'opera al centro della sua attività al pari della realizzazione di un manufatto idoneo, efficiente e funzionale. Su via Lanza di Scalea si prevede di realizzare un sovrappasso pedonale che riagganci i tessuti urbani divisi dalla cesura rappresentata dalla strada stessa. La nuova infrastruttura, con un disegno snello e moderno (vedi elaborati specifici prodotti), diventa quindi l'occasione di ricucire il contesto semiurbano in cui si inserisce.

#### **4.1.2.6 TRATTA F**

**LA TRATTA F** costituisce il prolungamento della Tratta B, delle Linee 2 e 3 esistenti, percorrendo via Duca della Verdura, il Cavalcavia Giachery, il water front tra il Porto e la città storica sino alla Villa Giulia per finire alla Stazione Centrale seguendo via Lincoln.

□ **Approccio:** La proposta coglie le trasformazioni in atto e che a breve verranno amplificate con l'attuazione del Piano Regolatore del Porto che prevede una apertura del perimetro dell'area verso la città, l'eliminazione dell'area dei containers e l'incentivazione delle attività rivolette al settore passeggeri. Nell'area insistono anche dei centri culturali che possono essere strutturati e rinnovati in un contesto in cui l'accessibilità e il collegamento con il resto della città sono sicuramente determinanti. L'approccio è quindi legato alla riconfigurazione del water front urbano, consapevoli che i rapporti tra i due grandi attrattori presenti – Porto e città storica – abbisognano non solo di soluzioni architettoniche, ma soprattutto di un piano di rigenerazione che riconnette le diverse situazioni di contesto che la tratta attraversa.

**Caratteri salienti e impatto sulla città costruita:** In questo fronte urbano la tratta si adagia sul lato della città "aderendo" ai tessuti urbani; è un vero e proprio progetto di suolo che ripercorre anche l'assialità delle strade a due corsie, ridefinisce la dimensione dei marciapiedi e i rapporti con le fermate dell'Anello ferroviario. Il tratto al Foro Italico e lungo via Lincoln, così come previsto per la Tratta C ridisegnano la *'forma urbis storica'*, valorizzando nel contempo gli attrattori presenti (verde pubblico del Foro italico, Villa Giulia, l'Orto Botanico, lo Spasimo, la Magine, l'università di via Archirafi, etc.).

#### **4.1.2.7 TRATTA G**

**LA TRATTA G** - La tratta copre il percorso da via Lanza di Scalea, a via Palazzotto, secondo le indicazioni della Commissione, formando in questo punto il terminale agganciato al sistema intermodale ferroviario della Stazione Sferracavallo del Passante Ferroviario che è inserita nel Programma Triennale delle Opere Pubbliche con N. rif. 250/CAT 01/PROG 0033 - Delibera di C.C. n. 440 del 27.11.2015.

##### **Caratteri salienti e impatto sulla città costruita:**

Le tematiche poste dal tracciato nei singoli punti di criticità indicati nello SdF dell'A.C. (vedi pagg. 37-38) sono affrontati e risolti. L'impatto sulla città costruita è caratterizzato dalle proposte per l'area di innesto tra via Nicoletti e via Lanza di Scalea, con una nuova riconfigurazione degli spazi a verde pubblico, e soprattutto con la proposta di riorganizzazione urbana dell'area del terminal. Qui si prevede la formazione di un ampio posteggio pubblico che offre la possibilità sia di supportare il sistema intermodale, sia di costituire un'area di servizio alla caotica viabilità della borgata storica. La nuova sistemazione deve essere corredata da una rigenerazione del sistema viario locale soprattutto per incentivare, nelle viuzze strette già presenti, percorsi pedonali e ciclabili, elementi di connessione tra la nuova infrastruttura tramviaria e il denso tessuto urbano del centro della borgata sino al lungomare.

#### **4.1.3 Caratteristiche dei tracciati delle tratte**

**Tipologia tracciato TRATTA A:** La tratta, catenaria free, è in doppio binario accanto ai bordi della strada su via Roma, con sdoppiamento del percorso a partire da via Cavour, con un unico binario. Quando avviene l'intersezione con la Tratta B su via Duca della Verdura, si è previsto un sistema di innesti che consentiranno alle Linee di esercizio il massimo della flessibilità nell'uso della struttura tramviaria per raggiungere le direzioni centrali e periferiche della città. Considerato che, la Tratta A è la tratta fondamentale nel sistema a rete, questo sistema di innesti tra tutte e quattro le rotaie, consente il massimo della flessibilità d'uso in esercizio e della



integrazione tra la Tratta A e le altre tratte.

**Tipologia tracciato TRATTA B:** La tratta tranviaria, catenaria free, è in doppio binario centrale con carreggiate carrabili laterali. Le fermate sono centrali sfalsate.

**Tipologia tracciato TRATTA C:** La tratta, con catenaria, è in binario singolo con percorsi diversi affiancati ai bordi della strada lato destro, mentre su via Basile i due binari tranviari corrono al centro a anco al marciapiede centrale. Tale condizione prosegue sino alla Stazione centrale. La tratta si innesta con la Linea 1 in via Balsamo per consentire alle vetture di raggiungere il Deposito Roccella.

**Tipologia tracciato TRATTA D:** Il tracciato, con catenaria, si svolge su binari paralleli ripercorrendo gli assi stradali esistenti e alla fine di via Tricomi con la nuova strada di collegamento sino a Parlavecchio. Da qui si snoda il nuovo ponte sull'Oreto, opera infrastrutturale decisiva per l'intero assetto urbano cittadino. Il ponte dovrà consentire il contestuale passaggio di una viabilità carrabile, ciclopedonale e pedonale. Nel quartiere Bonagia dopo il cavalcavia Perrier da via del Levriere il tracciato prosegue con binario unico formando un loop.

**Tipologia tracciato TRATTA E:** La tratta, è con catenaria e con binario doppio sino a piazza Castelforte per poi formare un loop ad unico binario con catenaria free e priva di barriere.

**Tipologia tracciato TRATTA F:** La tratta, catenaria free e priva di barriere, è in binario doppio con percorsi affiancati ai bordi del marciapiede lato città anche sui viali a più corsie.

**Tipologia tracciato TRATTA G:** La soluzione, con catenaria e barriere, ripercorre le scelte della Commissione con tracciato lungo viale Lanza di Scalea sino al terminal di via Palazzotto.

*Per gli approfondimenti riguardanti le caratteristiche tecniche dei tracciati delle tratte, si rimanda al Documento R.2 'Relazione tecnica generale' e R.3 'Relazione tecnica componenti impiantistiche'.*

#### **4.1.4 Caratteristiche degli impianti tecnologici delle tratte**

Le principali componenti tecnologiche innovative proposte afferiscono alla mitigazione degli impatti del sistema di trasporto, alla riduzione dei consumi energetici, all'aumento della versatilità del sistema di trasporto, all'incremento della sicurezza per l'infrastruttura e passeggeri ed al miglioramento della regolarità della gestione del servizio di trasporto.

L'area urbana di Palermo presenta aree ad elevato pregio storico, architettonico e paesaggistico ove la presenza della linea area di alimentazione elettrica, di palificazioni e tiranti di sostegno costituirebbero una grave fonte di "inquinamento visivo".

I rotabili tranviari, composti da 5 casse articolate interconnesse per mezzo di connessioni sul telaio e copertura, sono di tipo bidirezionale, con alimentazione di tipo ibrido, con pantografo al fine di consentirne l'utilizzo sulle linee 1, 2, 3 e 4 oggi in esercizio con catenaria aerea, e sono altresì equipaggiati con apparecchiature di bordo per alimentazione continua da "terza rotaia" - sistema APS (Alimentation Par le Sol)". Il sistema APS verrà installato esclusivamente nelle tratte indicate dal bando di gara, e integrate dalle indicazioni fornite dalla Commissione di Gara per la seconda fase concorsuale e precisamente le tratte prive di catenaria aerea sono : la tratta A, B, E (fino all'innesto in via Lanza di Scalea), la tratta F ed infine la tratta E nel tratto a unico binario (Mondello).

L'alimentazione in continuo per la trazione elettrica viene fornita e resa disponibile da segmenti di "terza rotaia" incassati nella platea di armamento, posizionati tra le due rotaie ed alimentati in sicurezza solo in corrispondenza del modulo collocato sotto il veicolo tranviario in transito che è attrezzato con apposito organo di captazione che attiva la linea e preleva corrente per la trazione.

Questo sistema di captazione da terra permette stesse performance del sistema con catenaria aerea stessa potenza disponibile, accelerazioni, velocità massima, pendenze superabili fino all'8%, nessun impatto sui tempi di sosta nelle fermate e capolinea ed infine, stessa "vita utile attesa".

Per gli approfondimenti riguardanti le caratteristiche degli impianti tecnologici delle tratte, si rimanda al Documento R.2 'Relazione tecnica generale' e R.3 'Relazione tecnica componenti impiantistiche'.

#### **4.1.5 Caratteristiche degli aspetti ecologici delle tratte**

Per gli approfondimenti riguardanti i criteri di progetto finalizzati alla sostenibilità ambientale, al risparmio ed efficientamento energetico/economico, all'accessibilità ed utilizzo, facilità ed economicità di gestione delle soluzioni di progetto nonché alla valutazione del ciclo di vita delle opere previste per le tratte, si rimanda al Documento R.2 'Relazione tecnica generale' e R.3 'Relazione tecnica componenti impiantistiche'.

## **4.2 Rilievi, indagini e studi effettuati**

I rilievi e le indagini effettuate in fase di studio di fattibilità attingono soprattutto ai dati di letteratura disponibile



e al patrimonio professionale posseduto per la lunga esperienza maturata sul campo.

Non si riscontrano interferenze di rilievo tra le opere in progetto e il regime sub-superficiale dell'acquifero della Piana di Palermo. Tutte le opere interrato sono di modesta entità e non in grado di modificare la situazione esistente. Si condivide l'approccio prospettato nello SdF a base di gara a pag. 42, in quanto 'le considerazioni d'ordine geolitologico, geomorfologico e idrogeologico, circa le caratteristiche della formazione esaminata e la presenza dei vincoli di pericolosità e rischio di PRG e di PAI, conducono ad affermare che non dovrebbero presentarsi incompatibilità rilevanti alla realizzazione delle Tratte di Tram in programmazione'.

Anche sul piano delle indagini relative alle presenze archeologiche si è effettuato una accurata ricerca di fonti documentarie ufficiali e non approntando il piano di Verifica archeologica previsto dalla normativa sugli appalti.

## **5 ELEMENTI E FATTORI DI FATTIBILITA' DEL PROGETTO**

### **5.1 Coerenza e condizioni di fattibilità rispetto al quadro di riferimento istituzionale, amministrativo e territoriale**

Come già evidenziato, il sistema Tram è oggetto di sostegno finanziario pubblico da parte del "Patto per lo Sviluppo della Città di Palermo". Le tratte prioritarie da realizzare sono tratte "A", "B" e "C", come evidenziato nel citato SdF. Il Comune intende realizzare tutti i prolungamenti e le nuove tratte individuate per l'Ampliamento del Sistema Tranviario, secondo le indicazioni fornite ai concorrenti nel documento della Commissione. Per la realizzazione delle altre tratte come evidenziato nel documento EE.3 Quadro economico, sarà necessario attivare altri fondi di finanziamento. La coerenza e la fattibilità dell'intervento è pertanto subordinata per l'intero intervento al reperimento dei fondi necessari, fermo restando che dalle analisi condotte e citate, la realizzazione dell'opera risulta coerente e fattibile sul piano finanziario.

Il Sistema Tram proposto dalla Commissione varia nei tracciati, anche se in situazioni parziali, puntuali e sostanzialmente in coerenza con quanto già deliberato e previsto nello SdF. Pertanto è necessario un passaggio istituzionale oltre che amministrativo presso gli organi che governano il territorio.

Per la tipologia, la localizzazione e per lo scenario fisico di interesse dell'infrastruttura, il relativo quadro di riferimento istituzionale ed amministrativo è sinteticamente **rappresentato e condiviso** dalle fasi/azioni/processi già individuate nello Studio di fattibilità elaborato dalla A.C. e posto a base di gara, pagg. 49/52. Si ritiene che con la chiusura della procedura attivata con la gara, la fase prevista alla lettera a) Attività di dibattito pubblico (ex Art. 22 del nuovo Codice dei contratti Pubblici - D.Lgs n.50 del 18.04.2016), sia debba ritenere conclusa. Sempre con riferimento al citato punto dello SdF dell'A.C., rimangono da attivare le procedure ove necessarie di cui alla lettere 'b) adempimenti tecnici, amministrativi e procedurali di riferimento generale (...); c) elementi e fattori della coerenza esterna ed interna (...)'.

### **5.2 Esito delle indagini eseguite e sintesi del programma delle indagini**

L'esito delle indagini geologiche, idrologiche e idrauliche, di traffico, geotecniche ed archeologiche di prima approssimazione delle aree interessate ha portato ad un quadro di riferimento generale che verrà sviluppato e dettagliato nel prosieguo delle attività progettuali delle fasi successive.

*Per un esame di dettaglio dell'esito delle indagini già eseguite e per il quadro di riferimento per le fasi progettuali successive si rimanda all'elaborato R.6 'Programma dettagliato indagini'.*

### **5.3 Esito delle prime verifiche sui vincoli paesaggistici, storici, culturali, archeologici e ambientali**

I punti di forza, le criticità e le minacce segnalate dalla proposta di **Piano Paesistico, del P.A.I. e del PRG vigente** sono stati puntualmente analizzati nella R5 "Relazione di analisi del contesto e di inserimento nel territorio" insieme ad altri elementi e fattori con i quali l'infrastruttura tramviaria interagisce a livello territoriale o locale. Dalle prime verifiche gli esiti risultano compatibili avendo riscontrato solo criticità locali superabili nelle fasi progettuali successive.

La compatibilità con il sistema dei vincoli ambientali ed in particolare con le prescrizioni dei **Piani di Gestione per le aree SIC e ZPS** sono evidenziate nell'elaborato R.4 'Studio prefattibilità ambientale' a cui si rimanda per le indicazioni di dettaglio.



## **5.4 Descrizione degli aspetti funzionali ed inter-relazionali dei diversi elementi del progetto anche in riferimento al quadro delle esigenze e dei bisogni da soddisfare**

Per la descrizione degli aspetti funzionali ed inter-relazionali, nonché per l'illustrazione delle caratteristiche architettoniche, delle opere puntuali significative (Nuovo Deposito Olimpo, Ponte sull'Oreto, sovrappasso tramviario su viale Regione Siciliana, sovrappassi pedonali sulla Circonvallazione e in via Lanza di Scalea, sottostazioni SSE), ai sensi all'articolo 15, comma 6, lettera c), si rimanda all'elaborato R.2 'Relazione tecnica generale'.

## **5.5 Disponibilità di aree, immobili e/o pubblici servizi**

Il Sistema Tram si sviluppa prevalentemente su strade e spazi pubblici. In accordo con le indicazioni contenute nello SdF posto a base di gara si è verificato e soprattutto per le tratte variate dalla Commissione, si è verificato dove si pone il tema dell'esproprio dei suoli per esigenze di pubblica utilità dovendo realizzare le tratte di progetto. L'analisi è stata condotta anche per le opere speciali che nella loro localizzazione si è avuto cura di inserirle, ove possibile, sempre su superfici pubbliche.

Per la Sintesi del Piano Particellare Espropri, si veda l'analisi catastale e l'elenco delle particelle interessate, tratte per tratta, nel documento R.7 'Piano particellare preliminare'.

## **5.6 Interferenze con pubblici servizi**

Si evidenzia in particolare che facendo riferimento al regime idrologico e ai tracciati previsti per le nuove linee, si possono tutti considerare inseriti e ricadenti in zone già fortemente antropizzate, quindi in zone in cui appunto il regime idrologico e più in generale lo stato dei luoghi, risulta già essere modificato rispetto alla sua configurazione naturale, dunque regolato da opere d'arte progettate per raccogliere e convogliare negli appositi corpi recettori finali previsti, tutto il quantitativo di acque zenitali ed eventualmente prossimali. Nonostante questa premessa, è ugualmente possibile declinare il concetto di invarianza idraulica per l'opera nel suo insieme intendendola, in questa sede, come il ripristino dell'attuale regime idrologico urbano, ove eventualmente verrà modificato.

Il progetto nelle sue fasi più avanzate terrà debitamente in conto di tutte le eventuali interferenze con il reticolo fognario e insieme all'opera principale verrà progettato per ogni interferenza la sua risoluzione per minimizzare l'impatto.

La quasi totalità delle linee tramviarie inoltre non andrà ad aumentare le superfici impermeabili da drenare in quanto insistenti su strade esistenti. I collettori già presenti pertanto non verranno sovraccaricati di nuove portate da smaltire.

In zone che si presentano con elevate criticità rispetto al tema della regimentazione delle acque zenitali, invece, l'inserimento di opere di urbanizzazione, a corollario dell'intervento principale, porteranno un netto miglioramento nella gestione e risoluzione di queste problematiche.

Si fa qui brevemente riferimento a due zone che nelle condizioni attuali si presentano quasi impraticabili dopo eventi di pioggia moderati come via Lanza di Scalea e in generale la zona dello ZEN o viale Regina Elena ma più in particolare tutto l'abitato di Mondello dove il sistema fognario va in crisi abbastanza rapidamente propagando questi problemi verso monte interessando il quartiere di Partanna fino ad arrivare in via dell'Olimpo, teatro di frequenti allagamenti. In particolare, la realizzazione alle linee previste in queste zone verrà aggiunta la progettazione e la realizzazione di opere minori atte a ridurre e attenuare il rischio idrologico. Intervenedo pesantemente sul tessuto stradale per la costruzione del tram si predisporranno tutte quelle opere minori necessarie per un corretto smaltimento delle portate che normalmente ristagnano in zona causando gravi problemi agli abitanti e alla corretta circolazione veicolare.

Ai fini delle interferenze con la presenza dei Collettori, dei Canali naturali e antropici e dei corsi d'acqua che trasportano a mare le acque zenitali, sono state valutate le indicazioni contenute nello SdF a base di gara a pag. 42. L'approccio operativo prospettato è pienamente condiviso per cui 'nel corso degli scavi per la realizzazione delle sezioni d'ingombro dei tracciati dei tram non si vengano a creare interferenze strutturali con gli scatolari entro cui scorrono i collettori e i canali. Le eventuali interferenze strutturali rilevanti saranno risolte caso per caso in relazione al modesto spessore della fondazione tranviaria'.



## **5.7 Indirizzi, raccomandazioni e prescrizione per il superiore livello di progettazione**

Il Progetto definitivo riguarda la realizzazione delle prime tre tratte, che ad oggi hanno copertura finanziaria. Dopo una doverosa revisione della presente fase di studio, per una condivisione delle scelte puntuali effettuate, sarà indispensabile la realizzazione di un rilievo tridimensionale degli invasi urbani percorsi dalle tratte. Con un livello di conoscenza di questo tipo, affiancato da una definitiva verifica delle interferenze e dei sottoservizi, sarà possibile avviare la progettazione definitiva.

Il Concorrente adotta un metodo di lavoro collaborativo basato su oggetti e contenitori. Il termine "lavoro collaborativo basato su oggetti e contenitori" è stato adottato dal progetto di norma internazionale ISO/DIS 19650-1:2017. Un "oggetto e il suo contenitore" (container) può essere un modello tridimensionale, un disegno, un documento, una tabella o un calendario; spesso viene anche denominato "file". Anche una banca dati che contiene più tabelle di dati strutturati è un oggetto contenitore. Tali oggetti possono essere categorizzati in oggetti contenitore documento, oggetti contenitore di informazioni grafiche e anche in oggetti contenitore di informazioni non grafiche.

Il lavoro collaborativo basato su oggetti contenitore si colloca a metà strada lungo il percorso di sviluppo della maturità che va dalla documentazione e dai disegni cartacei fino al lavoro basato su server, nel contesto del quale i dati sono salvati in banche dati centralizzate e più parti lavorano contemporaneamente su un unico modello.

Le attività di gestione digitale proposte, coerentemente con gli indirizzi nazionali ed europei, prevedono la messa disposizione da parte del Concorrente, in caso di aggiudicazione di un **Ambiente di Condivisione dei Dati**.

Un ambiente di condivisione dei dati (ACDat – in inglese, Common Data Environment, CDE) è un sistema per la gestione di dati e informazioni. L'ACDat non è soltanto una "data room" basata sul web o sul cloud. Include i processi e le regole necessari a garantire che le persone lavorino o utilizzino la versione corrente di un file o di un modello, nonché a far loro sapere quali sono gli scopi per i quali li possono utilizzare.

## **5.8 Indicazioni su accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi esistenti**

I nuovi rotabili sono totalmente compatibili con le caratteristiche geometriche, di armamento, alimentazione, segnalamento della rete tranviaria in esercizio. Le loro caratteristiche sono tali per cui possono accedere ai due depositi esistenti. In tal senso la proposta del concorrente considera prioritario ed irrinunciabile, garantire la completa accessibilità delle nuove fermate anche alle persone con capacità motoria ridotta o impedita, per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi, mediante l'eliminazione di tutte le barriere architettoniche e sensoriali così come definite dalla legislazione vigente al fine di garantire, in maniera protetta e sicura, l'accesso sia al piano di banchina della fermata nonché all'interno del rotabile che svolgerà il servizio di trasporto pubblico.

## **5.9 Articolazione dell'intervento in tratte funzionali**

I tracciati delle nuove Tratte del sistema tranviario di Palermo partono dall'assunto di collegare le linee esistenti per realizzare un unico sistema tranviario interconnesso anche con la linea ferroviaria e le principali arterie stradali che servono la città di Palermo. Le nuove linee si estendono a nord attraverso la zona di espansione della città, fino a collegare Mondello con l'anello terminale della linea E, e Sferracavallo con la linea G, mentre a sud si estende fino a Bonagia con l'anello terminale della linea D.

Il tracciato sarà ricavato, quasi totalmente, lungo gli assi stradali esistenti, mantenendo pressoché invariata la quota del piano del ferro rispetto al piano stradale; inoltre l'utilizzo di un pacchetto tranviario con spessori ottimizzati, ha consentito di minimizzare i movimenti terra e le demolizioni di manufatti esistenti, riducendo al contempo le quantità di materiali da movimentare e da conferire a discarica.

Al fine di ottimizzare i tempi e le modalità di utilizzazione dei siti di cantiere, il Concorrente si orienta al BIM anche per **pianificazione della utilizzazione dei siti interessati dall'opera** intesi quali processi in cui viene utilizzato il BIM per rappresentare graficamente gli impianti temporanei e permanenti posti sul sito durante il processo di costruzione. Può essere collegato con il programma delle attività di costruzione trasmettendo i requisiti spaziali e la sequenza delle lavorazioni.



## **5 SINTESI DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI**

Nel Quadro Economico rientrano necessariamente, oltre al costo dell’infrastruttura e dei rotabili, tutti gli interventi di precauzione, più la mitigazione/compensazione ambientale.

Come più volte detto, è il progetto stesso del tram che trascina con sé tutti questi interventi, e, come un faro che illumina, organizza e sistema gli invasi che attraversa. Le nostre tavole di inserimento su fotomosaico (08, 09), e la copertina di questa relazione, bene rendono questo concetto.

Sono parte dell’importo lavori anche tutte le opere accessorie ma indispensabili al funzionamento, quali il ponte sull’Oreto, la realizzazione delle SSE, le rampe, il deposito Olimpo e altre opere simili.

Le ulteriori opere di rigenerazione indotte dall’intervento, che sono “forti”, unitarie, non solo quelle causate dal tram, ovvero trasformazioni tangibili con nuovi elementi di reinvenzione degli spazi.

Inoltre il progetto originerà attenzione e progettualità da parte dell’Amministrazione, che curerà altre opere al contorno con auspicabili ulteriori finanziamenti, e all’attivazione del processo che il tram induce si attueranno certamente azioni di riverbero sul patrimonio privato, la riqualificazione dei locali commerciali, il restauro delle facciate.

Le considerazioni e le analisi contenute nel documento ‘Piano economico e finanziario’ dimostrano che gli esiti del progetto hanno una intrinseca positività, in quanto parte dell’investimento rientra con gli importi tariffari.

*Per tutti gli approfondimenti relativi si rimanda al documento EE.3*





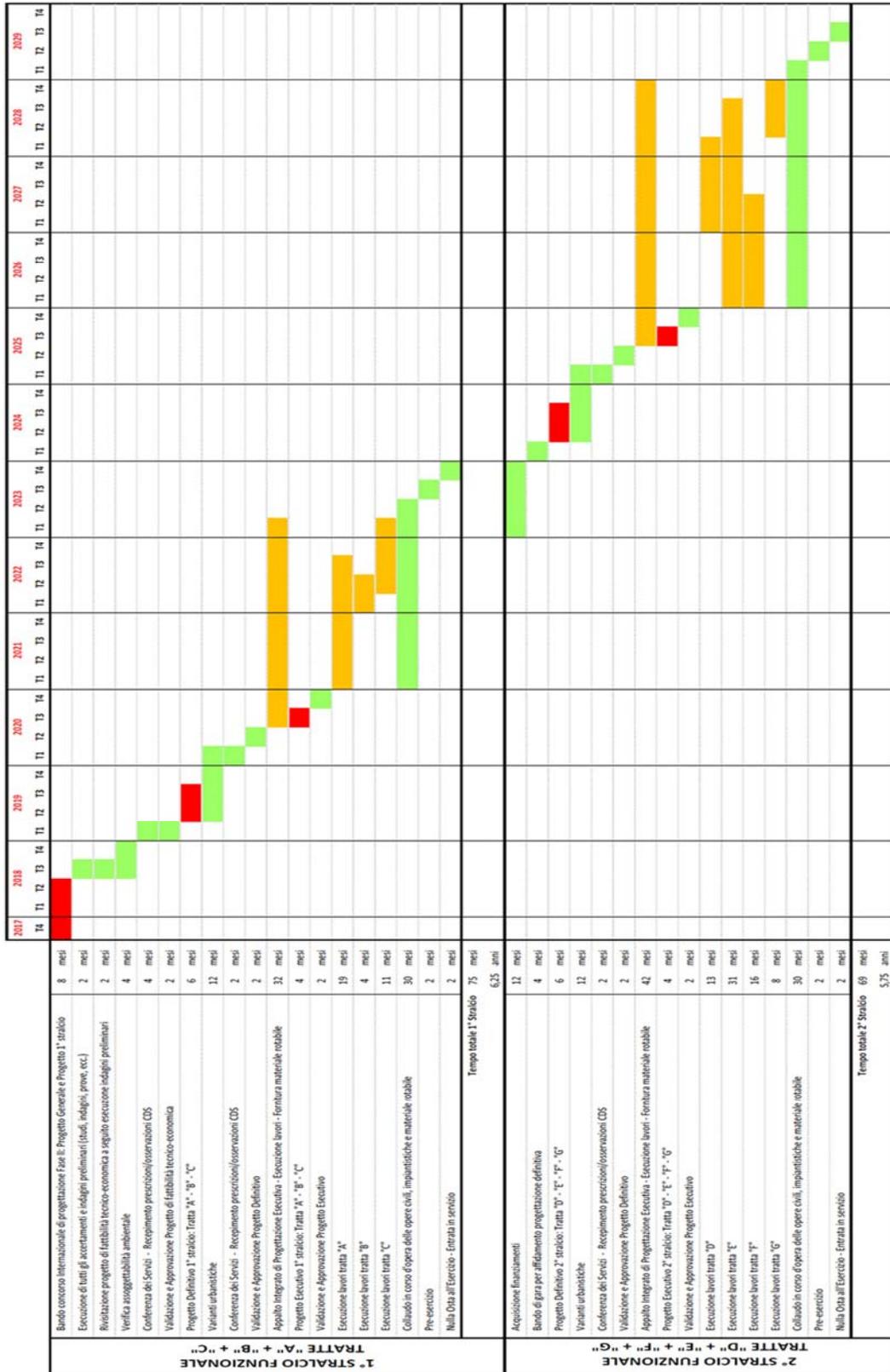
## 6 RAFFRONTO DEI PUNTI DI QUALITA' DEL PROGETTO CON GLI ELEMENTI DI GIUDIZIO RICHIESTI NEL BANDO

Criteria di valutazione	SI	NO	Riferimenti
E' presente il piano di manutenzione e gestione degli impianti di sistema, di trazione ed alimentazione, con individuazione dei costi manutentivi?	X		R.2, R.3
La proposta progettuale prevede l'utilizzo di sistemi di illuminazione a basso consumo energetico ed alta efficienza?	X		R.2, R.3
La proposta progettuale prevede l'implementazione e gestione intelligente del sistema semaforico a servizio delle linee?	X		R.3, TAV. 109
Il rotabile proposto è dotato di adeguato comfort acustico e ridotte vibrazione di marcia, sia all'esterno che all'interno della cabina?	X		R.3
E' stato illustrato il modello BIM che si intende utilizzare nella progettazione e realizzazione dell'opera?	X		R.1
E' stata data evidenza delle garanzie prodotte da Autorità dei Trasporti / Aziende di Trasporti / Enti Locali, afferenti il materiale rotabile/sistema di alimentazione, da cui si evinca un indice di affidabilità delle soluzioni proposte superiori al 95% su base annua?	X		R.3
E' stata data evidenza delle garanzie di produzione del materiale rotabile, prescindendo dal sistema di alimentazione, da cui si evinca la vendita nel corso degli ultimi 5 anni di almeno 30 veicoli, con pavimento 100% basso e larghezza compresa fra 2,20 e 2,50 mt?	X		R.3
Vengono fornite evidenze di realtà imprenditoriali che hanno già omologato tram similari a quello proposto in Italia negli ultimi 10 anni?	X		R.3
E' stata data evidenza delle caratteristiche tecnologiche del rotabile con indicazione delle relative norme applicabili?	X		R.3, TAV. 60
E' stata data evidenza dell'affidabilità dei mezzi indipendentemente dalle condizioni meteo?	X		R.3
E' stata data evidenza della compatibilità dei rotabili con le tramvie esistenti in tema di alimentazione e scartamento e dell'idoneità dei depositi e delle officine esistenti?	X		R.3, TAV 70-71
Sono state individuate soluzioni d'inserimento urbanistico dell'infrastruttura tramviaria nel contesto urbano, proposte di riqualificazione delle aree urbane di pertinenza alle nuove linee tramviarie, inserimento di spazi verdi, delle caratteristiche tecnologiche, architettoniche e funzionali, attinenti all'emergenze infrastrutturali, alla loro resilienza e sostenibilità?	X		R.1, R.5, TAV da 34 a 50, TAV da 76 a 103, REND. Da 1.1 a 1.4
La proposta progettuale in merito al contesto urbano prevede l'alimentazione "catenary free" almeno nei tratti posti a base del concorso?	X		R.2, R.3
La proposta progettuale in merito al contesto urbano prevede:			
- le migliori connessioni con la rete elettrica esistente?	X		R.2, R.3
- la riduzione massima del numero delle sottostazioni elettriche, prevedendo una buona capacità del sistema di accumulo di energia del materiale rotabile nel caso di assenza della rete?	X		R.2, R.3
- la minimizzazione degli scavi, e di limitare la profondità delle opere civili nel centro urbano/storico per ridurre le interferenze ed evitare di spostare i sottoservizi?	X		
Il materiale rotabile proposto in merito al comfort di viaggio prevede:			
- di limitare/annullare la riduzione della potenza del sistema di climatizzazione?			
- un pavimento ribassato (100%) dell'area passeggeri in piedi?			
- un'area per rastrelliera biciclette?			
- la disposizione dei sedili con modulo con carrello?			
- appoggia schiena per posti non seduti?	X		R.2, R.3
I rotabili proposti, sono dotati di alimentazione catenary free ed ibridi con pantografo per consentire l'esercizio sulle linee esistenti al fine di minimizzare le opere civili nel centro urbano/storico della città di Palermo?	X		R.2, R.3
Sono stati forniti i seguenti indicatori finanziari:			
- Valore Attuale Netto Finanziario (VANF).	X		EE.3
- Saggio di Rendimento Interno Finanziario (SRIF).	X		EE.3
- Saggio Sociale di Sconto (analisi ACB).	X		EE.3
- Valore Attuale Netto Economico (VANE).	X		EE.3



**7 CRONOPROGRAMMA**

**AMPLIAMENTO DEL SISTEMA TRAMVIARIO DELLA CITTA' DI PALERMO  
CRONOPROGRAMMA**



**LEGENDA:**  
■ Attività di progettazione  
■ Stazione Appaltante  
■ Impresa Appaltatrice