

***Relazione di analisi del contesto e di inserimento nel territorio,
corredata da dati bibliografici su accertamenti ed indagini preliminari
che caratterizzano il territorio in esame***

INDICE

PREMESSA	4
1 ANALISI DEL CONTESTO URBANO E DELLE COMPONENTI SOCIO ECONOMICHE	4
1.1 L'attuale strumento urbanistico – il prg.....	4
1.2 Il sistema dei vincoli attivo nelle aree interessate dall'intervento che individua le nuove tratte del sistema tram di palermo. Aree di Pregio naturalistico-Ambientale	5
1.3 Criticità connesse alle risultante urbanistiche e vincolistiche ai fini dell'inserimento dell'opera ...	6
1.3.1 Tratta A	6
1.3.2 Tratta B	7
1.3.3 Tratta C	7
1.3.4 Tratta D	7
1.3.5 Tratta E	8
1.3.6 Tratta F.....	8
1.3.7 Tratta G	8
1.4 Il nuovo sistema tranviario nell'ambito del sistema di trasporto pubblico integrato dell'area metropolitana di palermo.....	9
1.4.1 Il Trasporto Pubblico Urbano su Gomma allo stato attuale.....	9
1.4.2 I sistemi di trasporto a guida vincolata nell'area metropolitana di Palermo	9
1.4.3 Il bacino d'utenza del nuovo sistema tranviario e la domanda di trasporto	9
1.4.4 Tracciati di futuro ampliamento della rete tram, di indirizzo per il TPL.....	10
1.4.5 Le relazioni con il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile.....	10
2 ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE E CRITICITA' EMERGENTI CONNESSE ALL'INSERIMENTO DELL'OPERA PER LE COMPONENTI: SUOLO E SOTTOSUOLO, IDROLOGIA E IDRAULICA, FLORA-VEGETAZIONE, FAUNA, PAESAGGIO, SALUTE PUBBLICA DEI CITTADINI.	11
2.1 Analisi della componente suolo e sottosuolo	11
2.1.1 Analisi della componente suolo e criticita' connesse all'inserimento dell'opera	11
2.1.2 Analisi delle componenti del sottosuolo: geologia, geomorfologia, idrogeologia e caratteristiche fisico-tecniche e sismiche dei terreni	12
2.1.3 Utilizzo materiali e risorse e criticità connesse all'inserimento dell'opera	15
2.2 Idrologia e idraulica	16
2.3 Analisi delle componenti floro-vegetazionali, faunistiche e criticita' lungo le tratte	20
2.4 Analisi del paesaggio, criticità rilevate per l'inserimento dell'opera	23
2.4.1 Inquinamento attuale da rumore e vibrazioni e criticità lungo le tratte	25
2.4.2 Inquinamento aria attuale e criticità lungo le tratte.....	26
2.4.3 Campi elettromagnetici e corrosioni elettrolitiche da correnti vaganti e misure di tutela	28
3 ANALISI DELLE CRITICITA' TECNICHE RISCOstrate NELLE TRATTE DI PROGETTO A SEGUITO DELLA DEFINIZIONE DEI TRACCIATI	29
3.1 Tratta A.....	29
3.2 Tratta B.....	29

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

3.3	Tratta C.....	29
3.4	Tratta D.....	30
3.5	Tratta E.....	30
3.6	Tratta F.....	30
3.7	Tratta G.....	30

PREMESSA

La presente relazione descrive il contesto attuale del territorio comunale di Palermo ove è previsto l'inserimento dell'opera in progetto. Obiettivo della stessa è quello di illustrare tutte le criticità rilevate d'ordine amministrativo, tecnico ed ambientali, presenti allo stato attuale e che hanno fornito linee guida per una progettazione sostenibile, al fine di promuovere il miglior inserimento dell'opera nel territorio interessato ed un risanamento ed una riqualificazione del territorio stesso.

Il progetto in proposta muove comunque le mosse dai tracciati già individuati dal comune nello Studio di Fattibilità.

1 ANALISI DEL CONTESTO URBANO E DELLE COMPONENTI SOCIO ECONOMICHE

1.1 L'ATTUALE STRUMENTO URBANISTICO – IL PRG

Il quadro giuridico all'interno del quale dovrà collocarsi la realizzazione delle nuove linee è definito da un insieme di strumenti di pianificazione di diversa natura e di diverso livello, il più importante dei quali, per quanto attiene la fattibilità delle opere, è costituito dal vigente PRG.

Insieme ad esso, del quale si dirà appresso, vanno però tenuti in considerazione vari altri strumenti di pianificazione territoriale, quali il Piano di bacino per l'Assetto Idrogeologico ed il Piano paesaggistico. Il primo istituisce un sistema di vincoli, già in parte definito attraverso il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico, orientato alla pianificazione e programmazione delle azioni riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico. Il territorio comunale di Palermo è interessato dai Piani stralcio dei bacini nn. 38 (approvato nel 2005), 39 e 40 (approvati nel 2007), che prevedono specifici vincoli sul territorio che saranno descritti di seguito con riferimento alle singole tratte. Va chiarito che tali vincoli superano quelli riportati nel PRG vigente, che fanno riferimento alla prima stesura del Piano straordinario per l'Assetto idrogeologico approvato con D.A.R.T.A. 4 Luglio 2000.

Ben più complesse sono invece le azioni previste nel Piano paesaggistico, che sono orientate alla tutela, conservazione e valorizzazione dei beni culturali e paesaggistici. Tali azioni possono comportare, in taluni casi, il divieto di modificare il territorio con qualsiasi tipo di intervento. Il piano paesaggistico che interessa l'ambito di Palermo è attualmente in fase di definizione; verosimilmente però potrebbe risultare operante tra qualche mese e dunque interferire con le successive fasi di realizzazione delle opere infrastrutturali alle quali si riferisce la presente Relazione. Va considerato in particolare che il piano riguarda le aree di interesse paesaggistico, già definite ai sensi degli artt. 136 e 142 del Codice dei Beni culturali, ma anche le ulteriori aree che possono essere individuate all'interno del Piano paesaggistico. Nel territorio comunale di Palermo, oltre alle aree di interesse paesaggistico già definite, alcune delle quali interessano i tracciati tranviari in progetto, potranno dunque essere individuate e regolamentate attraverso il Piano paesaggistico altre aree che potrebbero riguardare i tracciati in progetto. Tale possibilità riguarda in particolare le tratte C, D, E, G.

Per quanto riguarda le previsioni urbanistiche, va preliminarmente tenuto conto che la città è dotata di un PRG approvato nel 2002, le cui previsioni sono decadute nelle parti in cui assoggettano il territorio a vincoli espropriativi. Tale condizione determina l'impossibilità di dichiarare conformi alle previsioni urbanistiche alcune delle opere occorrenti per la realizzazione delle tratte tranviarie, nel caso in cui (tratte C, D, E) interessino aree non interessate da viabilità esistente.

La approvazione del progetto in questi casi deve seguire le procedure stabilite per le varianti urbanistiche ordinarie, in applicazione dell'art. 3 della L.R. 71/1978, ovvero, trattandosi di opere pubbliche e disponendo dei relativi progetti, le procedure regolamentate dall'art. 19 del D. L. gs 327/2001.

1.2 IL SISTEMA DEI VINCOLI ATTIVO NELLE AREE INTERESSATE DALL'INTERVENTO CHE INDIVIDUA LE NUOVE TRATTE DEL SISTEMA TRAM DI PALERMO. AREE DI PREGIO NATURALISTICO-AMBIENTALE

Oltre ai vincoli discendenti da strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale, descritti nel paragrafo precedente, occorre tener conto di un sistema di vincoli discendenti da varie disposizioni legislative e regolamentari, che, con riferimento ai tracciati previsti, possono così riassumersi:

- A) Vincoli paesaggistici.** Operano in forza del vigente Codice dei Beni culturali e del paesaggio (Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42) e sono orientati alla tutela di determinate parti del territorio comunale considerati di particolare interesse paesaggistico. Possono essere apposti opere (art. 142) ovvero in forza di specifici Decreti (art. 136). Nelle aree assoggettate a tali vincoli, nelle more della approvazione dei Piani paesaggistici, tutti gli interventi devono essere assoggettati a preventivo nulla osta della Soprintendenza ai BB.CC.AA.
- B) Vincoli di interesse storico, archeologico ed etnoantropologico.** Sono apposti in attuazione della L. 1089/1939 e ridefiniti con il vigente Codice dei BB.CC.AA. (art. 10). I vincoli operanti nel territorio palermitano sono stati specificati dalla Soprintendenza ai BB.CC.AA con nota n. 1732 del 9/4/2002. Stabiliscono un regime vincolistico diversificato in funzione della vicinanza al bene tutelato. Tutti gli interventi, ove non preclusi in forza del Decreto istitutivo del vincolo, sono subordinati al parere della Soprintendenza.
- C) Vincolo idrogeologico,** discendente dal R.D.L. 30 dicembre 1923 n.3267 e del regolamento applicativo di cui al R.D. 16 maggio 1926, n. 1126. Sono sottoposti a "vincolo per scopi idrogeologici" "i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque". Nelle parti del territorio comunale assoggettate a tale vincolo l'esecuzione di tutti gli interventi previsti dal Piano è subordinata alla acquisizione dello specifico nulla osta da parte dell'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste. In tali ambiti tutte le attività di trasformazione, di qualsiasi tipo e natura, sono assoggettate alle procedure autorizzative specificate con D.A.R.T.A. 17 aprile 2012.
- D) Vincoli di tutela naturalistica.** Sono definiti dalla Carta della rete ecologica siciliana elaborata dall'Assessorato regionale del Territorio e dell'ambiente in applicazione di Direttive europee nn. 92/43 e 2009/147. Sono regolamentate da un Piano di gestione denominato "Monti di Palermo e Valle del Fiume Oreto", approvato con Decreto ARTA n. 398 del 17/05/2016. In caso di interferenza diretta o indiretta è richiesta una Valutazione di incidenza ambientale, ai sensi del D.P.R. n. 357/1997 e s.m.i., da parte dell'Autorità ambientale comunale, ovvero (art. 1 L.R. 13/2007) della Autorità regionale. Se l'opera è in variante urbanistica la Valutazione di incidenza è integrata nella V.A.S. di competenza dell'Assessorato regionale del Territorio e dell'Ambiente.
- E) Vincoli di Riserva Naturale.** Sono imposti ai sensi della L.R. 98/1981 e s.m.i. Istituiscono un regime vincolistico diversificato, orientato a tutelare i valori naturalistico-ambientali di determinate parti del territorio, che prevede una zona A, nella quale non sono consentite nuove costruzioni, ed una zona B di protezione, da regolamentare con uno specifico piano di utilizzazione di iniziativa comunale. Gli interventi sono subordinati a nulla osta dell'Assessorato regionale del Territorio e dell'Ambiente, nonché della Soprintendenza ai BB.CC.AA, essendo le aree di riserva, per legge, anche aree di interesse paesaggistico.
- F) Vincolo sismico.** E' imposto ai sensi della L. 64/1974, e delle successive modifiche ed integrazioni, per garantire la sicurezza della popolazione e prevede che tutte le opere di qualsiasi natura debbano rispettare le specifiche norme tecniche vigenti e che la loro realizzazione sia subordinata all'acquisizione dello specifico parere di competenza del Genio Civile. Riguarda l'intero territorio comunale di Palermo. In caso di opere che si collocano in variante urbanistica è richiesto il parere preventivo alla adozione, dell'Ufficio del Genio civile di Palermo.
- G) Vincolo fascia costiera.** E' stato istituito con l'art. 15 della L.R. 78/1976 e prevede la inedificabilità della fascia compresa entro m. 150 dalla battigia marina. Il vincolo non riguarda le zone classificate A e B negli strumenti urbanistici vigenti.
- H) Vincolo cimiteriale.** In forza del testo unico sulle leggi sanitarie e della L. 166/2002, è stabilita una fascia di rispetto attorno al muro perimetrale dei cimiteri; in tale fascia sono consentite, oltre alle attività agricole, le opere direttamente connesse alla funzionalità del servizio pubblico, quali strade veicolari e pedonali, attrezzature tecnologiche di supporto, allacciamenti alle reti, parcheggi, sistemazioni a verde.
- I) Fasce di rispetto ferroviarie.** Ai sensi dell'articolo 30 del D.P.R. 11.07.1980 n. 753 è istituita una fascia di rispetto della linea ferrata dell'ampiezza di metri 30 dal limite della zona di occupazione

della più vicina rotaia.

- J) Vincolo trazzerale.** Riguarda le Regie Trazzerie rientranti nel Demanio armentizio della Regione siciliana. La utilizzazione di tali aree è regolamentata dall'art. 25 della L.R. n. 10 del 27/04/1999 Alienazione degli antichi suoli armentizi e delle sedi viarie disponibili. L'ufficio competente è l'Unità Operativa 19 - Demanio trazzerale dell'Assessorato regionale delle risorse agricole e alimentari.
- K) Vincolo fluviale.** Le costruzioni di qualsiasi tipo e natura, ad eccezione di quelle finalizzate alla sistemazione idraulica e di quelle destinate all'attraversamento carrabile e ferroviario, devono arretrarsi dal limite esterno degli argini dei fiumi, torrenti, incisioni naturali, canali e fossi nei quali scorrono, anche con regime stagionale, acque pubbliche, delle quantità stabilite dagli artt. 93 e segg. del R.D. n. 523 del 25.07.1904. In particolare è fatto divieto, ai sensi dell'art. 96, pto f), di effettuare piantagioni e movimenti di terra a distanza inferiore a m. 4 dal piede degli argini, sponde e difese dei corsi d'acqua, nonchè realizzare scavi e costruzioni edilizie a distanza inferiore a m. 10. Tale distanza nel PRG di Palermo è estesa a m. 50.

1.3 CRITICITÀ CONNESSE ALLE RISULTANTE URBANISTICHE E VINCOLISTICHE AI FINI DELL'INSERIMENTO DELL'OPERA

Il quadro dei vincoli e delle destinazioni urbanistiche sin qui descritto fa emergere criticità più o meno accentuate che sono descritte di seguito per ciascuna tratta.

Le principali di tali criticità discendono in realtà dallo strumento urbanistico vigente e sono determinate sia dalla necessità di prevedere opere non previste nello strumento urbanistico ma anche dalla circostanza che talune opere, pur conformi alla zonizzazione del PRG, non sono più immediatamente realizzabili, essendo decaduti i vincoli preordinati all'esproprio di tale strumento.

Una corretta politica urbanistica imporrebbe che l'insieme delle nuove opere infrastrutturali previste nel progetto della rete tranviaria venissero inserite all'interno delle previsioni di un nuovo PRG; solo in questo modo infatti si avrebbe garanzia di una reale integrazione tra i diversi sistemi della mobilità urbana e tra le nuove opere e l'assetto urbanistico delle aree interessate dai nuovi tracciati e potrebbe garantirsi l'obiettivo, enunciato nel progetto, di far diventare la realizzazione delle nuove infrastrutture occasione per innescare processi di riqualificazione urbana.

Si auspica pertanto che si pervenga al più presto alla adozione del nuovo strumento urbanistico, oggi in via di definizione, nel quale le opere progettate trovino un sistema di coerenze interne ed esterne altrimenti impossibile da garantire.

Al di fuori di tale ipotesi, per procedere comunque alla realizzazione delle opere, occorrerà predisporre una variante urbanistica, nonché per la realizzazione dei depositi e di varie opere complementari.

Si precisa che nella descrizione dei vincoli agenti in ogni singola tratta, per quanto attiene i vincoli discendenti dal P.A.I si è fatto riferimento alle indicazioni dei P.A.I. attualmente vigenti e non a quelli riportati nel PRG vigente, da considerare del tutto superati.

1.3.1 TRATTA A

Interessa interamente aree stradali esistenti. L'utilizzazione di tali aree risulta regolamentata dall'art. 25 delle N. di A. del PRG. La realizzazione di nuove infrastrutture nelle sedi stradali esistenti non risulta espressamente regolamentata, ad eccezione delle sole piste ciclabili che sono esplicitamente ammesse.

Sotto il profilo urbanistico la realizzazione della tratta presenta numerose criticità, la più importante delle quali è rappresentata dall'elevato interesse storico, paesaggistico ed ambientale di tutte le aree attraversate, che impone il ricorso a soluzioni di arredo e di design adeguate al contesto. Da rilevare la presenza, lungo il tracciato, di aree indicate nel PRG vigente come "aree interessate da inondazioni e alluvionamenti", che risultano interdette all'uso edificatorio e/o urbanistico.

Per quanto sopra il progetto della tratta A non può definirsi conforme al PRG vigente.

Va anche segnalato che i nuovi tracciati interessano in parte aree indicate nel P.A.I come Siti di attenzione per problematiche idrogeologiche e aree classificate a rischio di livello medio (R2). Per tali ragioni la

realizzazione dell'opera è subordinata alla approvazione, da parte del Genio civile, degli studi di dettaglio specificati nelle Norme di Attuazione del P.A.I.

1.3.2 TRATTA B

Interessa interamente aree stradali esistenti. L'utilizzazione di tali aree risulta regolamentata dall'art. 25 delle N. di A. del PRG. La realizzazione di nuove infrastrutture nelle sedi stradali esistenti non risulta espressamente regolamentata, ad eccezione delle sole piste ciclabili che sono esplicitamente ammesse. Il progetto della tratta B risulta pertanto compatibile ma non conforme con il PRG vigente.

Va anche segnalato che il tracciato interessa in parte aree indicate nel P.A.I. come Siti di attenzione per problematiche idrogeologiche. Per tali ragioni la realizzazione dell'opera è subordinata alla approvazione, da parte del Genio civile, degli studi di dettaglio specificati nelle Norme di Attuazione del P.A.I.

1.3.3 TRATTA C

Interessa quasi esclusivamente sedi stradali esistenti, ad eccezione della tratta in corrispondenza dello svincolo di via Basile, dove si prevede la utilizzazione di aree pertinenziali delle strade esistenti. Il progetto della tratta C risulta pertanto compatibile ma non conforme con il PRG vigente.

Va segnalato che il tracciato interessa in parte aree indicate nel P.A.I. come Siti di attenzione per problematiche idrogeologiche. Per tali ragioni la realizzazione dell'opera è subordinata alla approvazione, da parte del Genio civile, degli studi di dettaglio specificati nelle Norme di Attuazione del P.A.I. Il tracciato attraversa pure una fascia di m. 50, identificata nel PRG come area a vincolo di corsi d'acqua, nella quale sono tuttavia consentiti gli attraversamenti carrabili e ferroviari.

La tratta interessa anche aree di interesse paesaggistico, per la qual cosa il progetto rimane subordinato al parere della competente Soprintendenza ai BB. CC. AA.

1.3.4 TRATTA D

La tratta interessa sedi stradali esistenti ad eccezione della parte che riguarda l'attraversamento del Fiume Oreto ed altri piccoli tratti che interessano aree destinate nel PRG vigente a parcheggi e verde attrezzato. Da rilevare la presenza, lungo il tracciato, di aree indicate nel PRG vigente come "aree interessate da inondazioni e alluvionamenti", che risultano interdette all'uso edificatorio e/o urbanistico.

Per tali ragioni ed essendo per altro decaduti i vincoli espropriativi del PRG, l'opera non risulta conforme al PRG.

Va segnalato altresì che la realizzazione dell'opera comporta il ricorso a procedure espropriative di aree aventi significativa estensione.

Parte del tracciato ricade all'interno della fascia di rispetto del cimitero esistente.

Il tracciato interessa in parte aree indicate nel P.A.I. come aree di pericolosità P1 e di rischio idraulico moderato R2 nonché Siti di attenzione per problematiche idrogeologiche. Per tali ragioni la realizzazione dell'opera è subordinata alla approvazione, da parte del Genio civile, degli studi di dettaglio specificati nelle Norme di Attuazione del P.A.I. Il tracciato attraversa pure una fascia di m. 50, identificata nel PRG come area a vincolo di corsi d'acqua, nella quale sono tuttavia consentiti gli attraversamenti carrabili e ferroviari.

La tratta interessa anche aree di interesse paesaggistico, per la qual cosa il progetto rimane subordinato al parere della competente Soprintendenza ai BB. CC. AA.

Infine va sottolineato che il tracciato, in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Oreto interessa aree individuate come Siti di Interesse Comunitario, per la qual cosa il progetto rimane sottoposto a Valutazione di Incidenza ambientale.

1.3.5 TRATTA E

La tratta interessa sedi stradali esistenti o in corso di realizzazione ad eccezione della parte che riguarda il prolungamento della via Mattei, previsto nel PRG vigente ma non realizzato ed altri piccoli tratti che interessano aree destinate nel PRG vigente a parcheggi e verde attrezzato. Da rilevare la presenza, lungo il tracciato, di aree indicate nel PRG vigente come "aree interessate da inondazioni e alluvionamenti", che risultano interdette all'uso edificatorio e/o urbanistico, nonché aree interessate da "siti fossiliferi". La parte terminale infine interessa l'area sottoposta dal PRG a Piano particolareggiato della borgata di Mondello.

Per tali ragioni ed essendo per altro decaduti i vincoli espropriativi del PRG, l'opera non risulta conforme al PRG.

Va segnalato altresì che la realizzazione dell'opera comporta il ricorso a procedure espropriative di aree aventi significativa estensione (prolungamento via Mattei).

Il tracciato interessa in parte aree indicate nel P.A.I. come aree di rischio idraulico R1 nonché Siti di attenzione per problematiche idrogeologiche. Per tali ragioni la realizzazione dell'opera è subordinata alla approvazione, da parte del Genio civile, degli studi di dettaglio specificati nelle Norme di Attuazione del P.A.I.

La tratta interessa anche aree di interesse paesaggistico, per la qual cosa il progetto rimane subordinato al parere della competente Soprintendenza ai BB. CC. AA.

Si segnala infine che una parte della linea rientra nella fascia di rispetto dalla battigia marina, ricadendo tuttavia all'interno di zone A e B, escluse dal vincolo di inedificabilità.

1.3.6 TRATTA F

La tratta interessa esclusivamente sedi stradali esistenti. Da rilevare la presenza, lungo il tracciato, di aree indicate nel PRG vigente come "aree interessate da inondazioni e alluvionamenti", che risultano interdette all'uso edificatorio e/o urbanistico.

Per tali ragioni l'opera non risulta conforme al PRG.

Il tracciato interessa in parte aree indicate nel P.A.I. come aree di rischio idraulico R2 ed R3 nonché Siti di attenzione per problematiche idrogeologiche. Per tali ragioni la realizzazione dell'opera è subordinata alla approvazione, da parte del Genio civile, degli studi di dettaglio specificati nelle Norme di Attuazione del P.A.I.

La tratta interessa anche aree di interesse paesaggistico, per la qual cosa il progetto rimane subordinato al parere della competente Soprintendenza ai BB. CC. AA.

Si segnala infine che una parte della linea rientra nella fascia di rispetto dalla battigia marina, ricadendo tuttavia all'interno di zone A e B, escluse dal vincolo di inedificabilità.

1.3.7 TRATTA G

Interessa per la più gran parte sedi stradali esistenti, ad eccezione di due tratti che ricalcano sedi stradali di nuova previsione del PRG e aree destinate a parcheggio.

Per tali ragioni, essendo decaduti i vincoli espropriativi del PRG, l'opera non può definirsi conforme al PRG.

La realizzazione dell'opera comporta comunque il ricorso a procedure espropriative dal momento che il tracciato comporta la demolizione di due fabbricati esistenti.

Il tracciato interessa in parte aree indicate nel P.A.I. come aree di rischio idraulico R4.

Da segnalare la presenza lungo il tracciato di ambiti sottoposti a vincolo paesaggistico; per tale ragione occorre uno specifico pronunciamento da parte della Soprintendenza ai BB.CC.AA.

Va infine specificato che il tracciato interessa, sia pur marginalmente, aree sottoposte a vincolo idrogeologico, per la qual cosa il progetto deve essere sottoposto al nulla osta dell'Ispettorato forestale.

1.4 IL NUOVO SISTEMA TRANVIARIO NELL'AMBITO DEL SISTEMA DI TRASPORTO PUBBLICO INTEGRATO DELL'AREA METROPOLITANA DI PALERMO

1.4.1 Il Trasporto Pubblico Urbano su Gomma allo stato attuale

L'attuale rete di trasporto collettivo urbano su gomma, con il relativo programma di esercizio, se da un lato ha determinato significativi miglioramenti nei servizi offerti nella zona centrale della città, non ha modificato positivamente il livello dell'offerta nelle zone periferiche, che soffrono, quantitativamente e qualitativamente, dell'insufficienza dei principali requisiti richiesti dall'utenza: frequenza, regolarità e puntualità.

La velocità commerciale media del servizio di trasporto pubblico nella città di Palermo nella fascia oraria diurna (08.00 – 20.00) è molto bassa e pari a circa 11 km/h.

L'attuale rete del trasporto pubblico risulta caratterizzata da un'elevata capillarità nel territorio che, se da un lato ha il vantaggio di consentire l'accesso al servizio con un limitato percorso pedonale, dall'altro ne pregiudica l'efficacia, a causa della dispersione delle risorse in una elevata lunghezza di rete, la cui conseguenza è una frequenza media per linea particolarmente bassa.

1.4.2 I sistemi di trasporto a guida vincolata nell'area metropolitana di Palermo

Il Piano Integrato del Trasporto Pubblico di Massa, approvato nel 2002, organizza un'armatura infrastrutturale fondata su sistemi a guida vincolata: metro-ferrovia, passante ferroviario, metropolitana automatica, rete tranviaria. Gli ambiti di intervento sono riferibili all'area urbana di Palermo e al sistema metropolitano compreso tra Punta Raisi-Isola delle Femmine e Brancaccio-Roccella.

L'obiettivo è creare un sistema di linee con nodi e stazioni di interscambio che rendano agevoli sia gli spostamenti nel centro urbano, sia i collegamenti con le principali zone periferiche. Tale sistema permetterà, anche attraverso la realizzazione di parcheggi d'interscambio modale, di determinare valide alternative al trasporto veicolare privato attraverso un sistema integrato di trasporto (tranviario, ferroviario urbano e metropolitana leggera) adeguato alle domande dell'utenza, finalizzato alla riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico.

Il raddoppio del passante ferroviario Palermo-Punta Raisi realizza un collegamento ad alta capacità tra l'aeroporto di Punta Raisi, la stazione di Palermo Centrale e la zona Brancaccio, lungo un corridoio altamente urbanizzato di circa 26 chilometri.

Attraverso 18 fermate si saldano le periferie collocate su opposti quadranti estendendo l'effetto città a tutta l'area urbana. La doppia linea ferrata di superficie si ricongiunge al tratto Carini-Punta Raisi, che è già a doppio binario.

La costruzione di nuove fermate, l'interramento di altre, l'eliminazione dei passaggi a livello attraverso l'interramento della linea a doppio binario, consente di realizzare un servizio ferroviario metropolitano capace di attrarre utenza dal mezzo privato.

1.4.3 Il bacino d'utenza del nuovo sistema tranviario e la domanda di trasporto

Al fine di individuare il bacino di utenza del sistema di trasporto integrato, costituito dal passante, dall'anello ferroviario e dalle linee tram, sia attuali che future (definite dalla Commissione al termine della fase A), è stata considerata un'area di influenza di ogni fermata del tram e delle stazioni ferroviarie di raggio pari a 500 metri. Si ritiene che tale distanza possa essere percorsa a piedi dagli utenti, sia in fase di accesso alla fermata/stazione che in fase di egresso dalla fermata/stazione, ottenendo pertanto una distanza massima percorribile a piedi di 1 km, in funzione della generale capacità attrattiva dei sistemi di TPL con sede propria che dovrebbero garantire delle velocità commerciali più elevate e dunque competitive con il mezzo privato. In particolare, sono stati utilizzati i dati relativi all'ultimo Censimento del 2011 inerenti alla popolazione residente e agli addetti totali riferiti a ciascuna zona censuaria. Tale database sintetizza in maniera efficace il peso di ciascuna zona nell'ambito della mobilità urbana, sia allo stato attuale che nello scenario di riferimento prefigurato dal PRG. Riportando tutti i dati raccolti in "ambiente GIS", è stato possibile stimare una copertura per il sistema integrato costituito dalle linee tram attuali e dal passante e anello ferroviario pari al 47% per la popolazione residente e al 59% per gli addetti totali. Aggiungendo le

linee A e B, la copertura arriva al 52% per la popolazione residente e al 71% per gli addetti totali. Aggiungendo la linea C, la copertura arriva al 56% per la popolazione residente e al 73% per gli addetti totali. Aggiungendo la linea D, la copertura arriva al 60% per la popolazione residente e al 75% per gli addetti totali. Aggiungendo la linea E, la copertura arriva al 66% per la popolazione residente e al 78% per gli addetti totali. Con la linea F la copertura non cresce, mentre con la linea G proposta la copertura arriva al 68% per la popolazione residente e all'80% per gli addetti totali.

A partire dai bacini di utenza è stato possibile determinare la domanda potenziale tramite le percentuali suddette e considerando la popolazione residente come indicatore quantitativo capace di sintetizzare la forza generatrice di una zona e gli addetti come indicatore quantitativo capace di sintetizzare la forza attrattrice di una zona. Si è dunque adoperata una percentuale di trasferimento modale derivante da analisi modellistiche sulla domanda compiute dall'Università di Palermo e dalle analisi effettuate per la predisposizione del PGTU di Palermo, al fine di determinare la domanda di trasporto attratta dalle linee tram proposte rispetto al sistema integrato in corso di completamento (passante e anello ferroviario) e tenendo conto delle prestazioni attuali del trasporto pubblico su gomma lungo le direttrici portanti.

A livello aggregato si può affermare che se il completamento del passante e dell'anello ferroviario innalzerà a regime la quota di domanda che si serve in ambito urbano del TPL (sia su gomma che su ferrovia) dal 14% attuale al 20% circa, la realizzazione delle linee tram proposte potrà innalzare ulteriormente la quota di domanda servita dal TPL raggiungendo il 25% circa. Questi livelli di domanda potranno essere raggiunti solo se saranno garantiti sulle nuove linee di tram tempi di percorrenza e di attesa sensibilmente inferiori rispetto alle attuali linee su gomma.

1.4.4 Tracciati di futuro ampliamento della rete tram, di indirizzo per il TPL

Al termine della prima fase concorsuale, la Commissione ha individuato ulteriori tracciati, rispetto a quelli relativi alle linee A-B-C-D-E-F-G, con la valenza di indirizzo per la pianificazione di ulteriori ampliamenti della rete. In quest'ottica occorrerà verificare l'accessibilità dell'intero sistema integrato ai poli generatori e attrattori del traffico urbano e, in particolare, andrà verificata la coerenza tra domanda attratta dalle diverse direttrici e prestazioni (velocità commerciale, frequenza, capacità) offerte dal sistema proposto. Andrà ulteriormente verificata la compatibilità tra la soluzione proposta per ciascuna direttrice e le caratteristiche del tessuto viario superficiale.

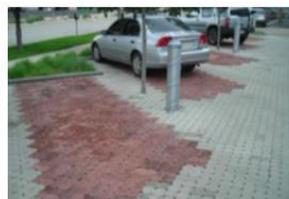
1.4.5 Le relazioni con il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile

Il progetto, che il Concorrente propone, vuole essere un modello di **sostenibilità ambientale** per la città, un **modello di efficientamento e risparmio energetico**, in linea con le categorie **"Energia"** e **"Vita"** del **PAES**. Nello specifico si propone di adottare soluzioni per lo smaltimento delle acque di piattaforma, compatibili con il contesto urbano ed idrogeologico attraversato.

Si ritiene infatti imprescindibile, laddove possibile, dotare la nuova infrastruttura tranviaria e le Aree Significative (ASi) oggetto di rigenerazione urbana, di dispositivi



Area di bioritenzione



Pavimentazione permeabile



Fascia filtro

anche detti Best Management Practices (BMPs) per la riduzione degli afflussi in ambito urbano come ad esempio: le **pavimentazioni permeabili** (*banchine, marciapiedi, aree di sosta, etc*), le trincee drenanti, fasce filtro, etc, che consentono di ridurre il fenomeno **"isola di calore"**, aumentando il comfort termico soprattutto nei periodi estivi, e contribuire alla permeabilizzazione del suolo. Nel caso in esame si ritiene che la **BMPs** più funzionale per assolvere allo scopo di allontanare le acque meteoriche dalla pavimentazione in modo rapido ed efficiente siano le **pavimentazioni permeabili**.

2 ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE E CRITICITA' EMERGENTI CONNESSE ALL'INSERIMENTO DELL'OPERA PER LE COMPONENTI: SUOLO E SOTTOSUOLO, IDROLOGIA E IDRAULICA, FLORA-VEGETAZIONE, FAUNA, PAESAGGIO, SALUTE PUBBLICA DEI CITTADINI.

2.1 ANALISI DELLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

La risorsa "suolo/sottosuolo", ai fini della presente trattazione, e ad ulteriore illustrazione di quanto già indicato nel D.P.C.M. 27/12/88 - Allegato II - punto C, può considerarsi svolgere le seguenti funzioni:

portante, poiché sostiene gli insediamenti e le infrastrutture;

produzione di cibo e materie prime vegetali;

regolazione dei deflussi idrici;

approvvigionamento idrico (le formazioni geologiche svolgono un ruolo di filtro e di serbatoio per le risorse idriche sotterranee);

rifornimento di risorse minerarie ed energetiche;

assimilazione e trasformazione degli scarichi solidi, liquidi e aeriformi;

estetico-paesaggistica.

2.1.1 ANALISI DELLA COMPONENTE SUOLO E CRITICITA' CONNESSE ALL'INSERIMENTO DELL'OPERA

La seguente Figura mostra gli usi del suolo del territorio comunale di Palermo

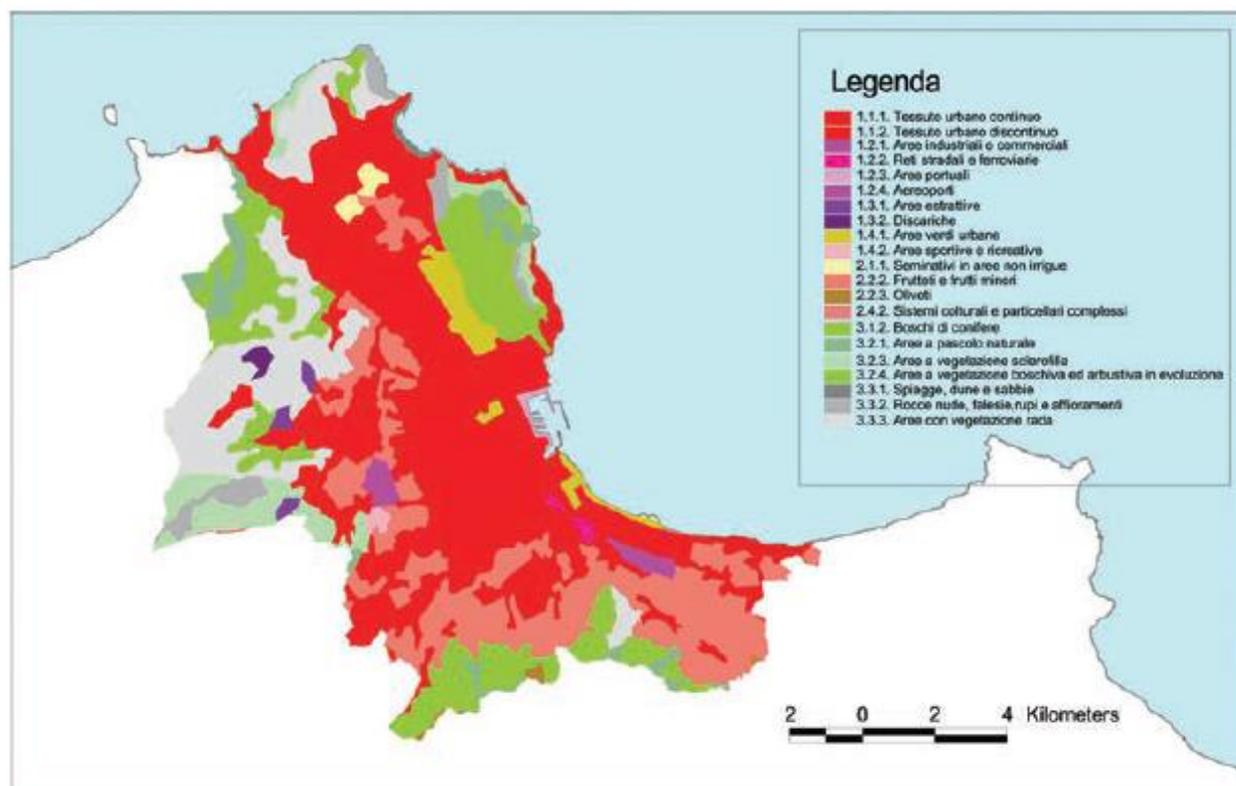


Figura: Usi del suolo-Comune di Palermo

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

Le criticità per la componente suolo riscontrate lungo i tracciati previsti, sono riconducibili esclusivamente agli Espropri.

Gli espropri di terreni privati che si renderanno necessari sono conformi al PRG.

Gli espropri previsti lungo le tratte sono così riassunti:

TRATTE	AREE DI ESPROPRIO (conformi a PRG)
TRATTA D	Nei pressi del cimitero Sant'Orsola
	Pressi attraversamento F.Oreto
TRATTA E	Area deposito tram
	Via Mattei
TRATTA G	Via Palazzotto

Numerose sono le aree degradate rilevate lungo le tratte di progetto per le quali, si sono previsti interventi di rigenerazione urbana del territorio con nodi viari strategici, opere artistiche ed aree a verde.

2.1.2 ANALISI DELLE COMPONENTI DEL SOTTOSUOLO: GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA E CARATTERISTICHE FISICO-TECNICHE E SISMICHE DEI TERRENI

Si sono analizzate tutte le criticità presenti allo stato attuale ai fini dell'inserimento dell'opera. Le criticità rilevate sul piano Geomorfológico, Idrogeológico e caratteristiche fisico/tecniche e sismiche dei terreni sono riassunti nella seguente tabella:

TRATTA	TERRENI INTERESSATI	GEOMORFOLOGIA	INTERFERENZA FALDA IDRICA	CRITICITA'-PERICOLOSITA
A	<u>Tratti Via Balsamo-Via Divisi e Piazza S. Domenico-terminal Via Croce Rossa</u> : terreni di riporto (spessore 0.5-3.00 m) su terreni calcarenitico-sabbiosi. <u>Tratto Via Divisi-Piazza S. Domenico</u> : terreni di riporto con spessore di diversi metri su terreni alluvionali limoso-sabbiosi.	Area sub-pianeggiante in buone condizioni di stabilità generale. <u>Tratto Via Turati/Dante-terminal Via Croce Rossa</u> : area caratterizzata da presenza di cavità antropiche.	Nessuna: falda idrica sempre al di sotto di 5.00-10.00 m dal piano stradale, ad eccezione di Piazza Borsa dove si mantiene a profondità di circa 1.50-2.00 m dal piano stradale.	Dal PAI: <u>Tratto Via Divisi-Piazza S. Domenico</u> : sito di attenzione per problematiche di natura idraulica. <u>Tratto Via Turati/Dante-terminal Via Croce Rossa</u> : sito di attenzione per presenza di cavità ipogee.
B	Terreni di riporto (spessore 1.00-3.50 m) su terreni calcarenitico-sabbiosi.	Area sub-pianeggiante in buone condizioni di stabilità generale. <u>Tratto Via P. Mattarella-Via Libertà</u> : area caratterizzata da presenza di cavità antropiche.	Nessuna: falda idrica sempre al di sotto dei 10.00 m dal piano stradale.	Dal PAI <u>Tratto Via P. Mattarella-Via Libertà</u> : sito di attenzione per presenza di cavità ipogee.

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

C	<p>Terreni di riporto (spessore 1.00-2.00 m) su terreni calcarenitico-sabbiosi; spessore elevato in Via Re Ruggero/Corso Tukory in corrispondenza del Canale del Maltempo ricolmato.</p>	<p>Area sub-pianeggiante in buone condizioni di stabilità generale. <u>Tratto Via Re Ruggero-Stazione Centrale:</u> area caratterizzata da presenza di cavità antropiche.</p>	<p>Nessuna: falda idrica sempre al di sotto dei 10.00 m circa dal piano stradale.</p>	<p>Dal PAI <u>Tratto Via Re Ruggero-Stazione Centrale:</u> sito di attenzione per presenza di cavità ipogee; ad inizio tratta, zona Corso Calatafimi, la linea passa vicina ad un'area classificata nel PAI come sito di attenzione per la presenza di cavità ipogee e si ha notizia che, con qualche sondaggio eseguito lungo la Circonvallazione in zona Villa Tasca, sia stata rinvenuta qualche cavità ad una profondità di circa 2 m dal piano stradale.</p>
D	<p>Terreni di riporto (spessore 1.00-6.00 m) su terreni calcarenitico-sabbiosi. Depositi alluvionali nel fondovalle del F. Oreto.</p>	<p>Area sub-pianeggiante in buone condizioni di stabilità generale. <u>Valle Oreto:</u> valle a fondo piatto con alveo inciso ad andamento sinuoso, delimitata in sinistra da un versante calcarenitico subverticale e in destra da un versante calcarenitico mediamente acclive e gradonato; entrambi i versanti non mostrano segni di dissesto. <u>Tratto Corso Tukory-Via Li Bassi:</u> area caratterizzata da presenza di cavità antropiche.</p>	<p>Nessuna: falda idrica sempre al di sotto dei 10.00 m circa dal piano stradale.</p>	<p>Dal PAI <u>Tratto Corso Tukory-Via Li Bassi:</u> sito di attenzione per presenza di cavità ipogee.</p>

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

E	<p>Terreni di riporto (spessore 0.50-1.50 m) su terreni calcarenitico-sabbiosi.</p> <p><u>Nella zona di Mondello</u> terreni di riporto su depositi limoso-sabbiosi palustri o su depositi sabbiosi di spiaggia o dunali.</p>	<p>Area sub-pianeggiante in buone condizioni di stabilità generale.</p> <p><u>Tratto Via Gran Bretagna-Piazza Alcide De Gasperi:</u> area caratterizzata da presenza di cavità antropiche.</p>	<p>In genere nessuna: falda idrica sempre ubicata al di sotto di 15.00-25.00m dal piano stradale, ad eccezione della zona di Mondello antistante il litorale, dove la falda si riscontra posizionata a profondità di 1.00-1.50 m dal piano stradale.</p>	<p>Dal PAI <u>Tratto Via Gran Bretagna-Piazza Alcide De Gasperi:</u> sito di attenzione per presenza di cavità ipogee.</p> <p><u>Nella zona di Mondello,</u> tratto tra Via Ciane e Piazza Caboto, sito di attenzione per problematiche di natura idraulica</p>
F	<p>Presenza di terreni di riporto in genere su terreni calcarenitico-sabbiosi; lungo la Via Cala e per un breve tratto della Via Crispi, in corrispondenza del Molo S. Lucia, si rinvenivano terreni di riporto a copertura dei depositi alluvionali limoso-sabbiosi dei corsi d'acqua ritombati. Lo spessore dei terreni di riporto varia tra 1.00 ed oltre 8.00 m in relazione alle profonde modificazioni antropiche attuate in area costiera.</p>	<p>Area sub-pianeggiante in buone condizioni di stabilità generale.</p> <p><u>Tratto Via Scinà-Via M. di Villabianca:</u> area caratterizzata da presenza di cavità antropiche.</p>	<p>In genere nessuna: falda idrica ubicata al di sotto di 10.00 m dal piano stradale, ad eccezione della zona di Via Crispi dove si riscontra localizzata intorno ai 2.00 m di profondità dal piano stradale.</p>	<p>Dal PAI <u>Tratto Via Scinà-Via M. di Villabianca:</u> sito di attenzione per presenza di cavità ipogee.</p> <p><u>Via Cala:</u> sito di attenzione per problematiche di natura idraulica.</p> <p><u>L'incrocio Via Lincoln/Via Foro Umberto I</u> viene lambito da un'area caratterizzata da pericolosità bassa P1 per fenomeni di esondazione collegati alla vicinanza col tratto prefociale del F. Oreto.</p>
G	<p><u>Tratto Via Einaudi-bivio di immissione alla A29:</u> presenza di terreni di riporto (spessore 0.70-1.50 m) su terreni calcarenitico-sabbiosi.</p> <p>Tratto bivio di immissione alla A29-Via del Cedro, tratto terminale di Via Palazzotto e breve tratto di Via Lanza di Scalea in prossimità di Villa Raffo: roccia calcareo-dolomitica</p>	<p>Area sub-pianeggiante in buone condizioni di stabilità generale.</p>	<p>Nessuna: falda idrica sempre al di sotto dei 10.00 m circa dal piano stradale.</p>	<p>Assenza di criticità degne di nota.</p>

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

	bianco-grigiastra fratturata e milonitizzata, ricoperta da sottili coltri di terreno di riporto. <u>Borgata Sferracavallo</u> , per un breve tratto tra Via del Cedro e parte di Via Palazzotto argilliti a scaglie e siltiti grigie fissili ricoperte da una sottile coltre di terreno vegetale o di terreni di riporto.			
--	--	--	--	--

Si riepilogano nella tabella che segue le interferenze ora indicate, con le indicazioni dei fogli della cartografia del P.A.I. nei quali ciascuna ricade:

	FOGLIO		
TRATTA	585160-1	594040-4	595050-9
A			040-E05
E	040-E10		
F			040-E05

Nel 2017 il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale, dei Materiali dell'Università degli Studi di Palermo, su incarico del Comune di Palermo, ai fini dell'aggiornamento del P.R.G., ha prodotto lo studio finalizzato alla redazione delle mappe di pericolosità e rischio idraulico delle seguenti quattro aree di interesse: AREA 1: Tratto terminale del fiume Oreto; AREA 2: Canale Passo di Rigano e zona Borgo Nuovo; AREA 3: Area Ciaculli - Croceverde-Giardina; AREA 4: area nord-ovest di Palermo a monte della circonvallazione. Poiché tale studio, una volta approvato, costituirà aggiornamento del P.A.I., si dovrà procedere alla verifica della necessità di ulteriori approfondimenti.

2.1.3 UTILIZZO MATERIALI E RISORSE E CRITICITÀ CONNESSE ALL'INSERIMENTO DELL'OPERA

La ricerca delle cave disponibili per l'approvvigionamento dei materiali è stata concentrata sulle cave attualmente attive grazie alle informazioni estrapolate dal sito del Distretto Minerario di Palermo.

Le cave ritenute idonee ai fini dell'approvvigionamento dei materiali sono localizzate nel territorio del Comune di Palermo e dei comuni limitrofi il cui elenco è riportato nella tabella che segue:

ELENCO DELLE CAVE ATTIVE NEL COMUNE DI PALERMO E COMUNI LIMITROFI <i>(Cave attive al 31/12/2017 da Elenco Ufficiale del Distretto Minerario di Palermo)</i>					
	DENOMINAZIONE	COMUNE	CONTRADA	PROVINCIA	MATERIALE
1	SALA s.r.l.	ALTOFONTE	SALVINA	PA	Calcare
2	VALLE RENA s.r.l.	ALTOFONTE	VALLE RENA	PA	Calcare
3	MEDI. TOUR s.r.l.	CARINI	SARACENO	PA	Calcare
4	CAVA BORDONARO	PALERMO	BORSELLINO	PA	Calcare
5	CAVA GALATI s.r.l.	MONTELEPRE	FINOCCHIARA	PA	Calcare
6	S.E.S.A. s.r.l.	PALERMO	SERAFINELLO	PA	Calcare
7	ITALCEMENTI S.p.A.	TORRETTA	PIAN DELL'AIA	PA	Calcare

In seguito ad una indagine conoscitiva ed a seguito di richiesta formale avanzata al Dipartimento Acque e Rifiuti della Regione Siciliana circa l'elenco degli impianti di smaltimento e recupero autorizzati relativamente a rifiuti con Codici CER 17 05 04 e 17 03 02, sono state identificate le società autorizzate ubicate nel territorio comunale di Palermo e dei comuni limitrofi di cui alla tabella che segue:

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

ELENCO DEGLI IMPIANTI DI SMALTIMENTO E RECUPERO DEI RIFIUTI CODICE CER : 17 05 04 - (TERRA E ROCCE, DIVERSE DA QUELLE DI CUI ALLA VOCE 17 05 03) CODICE CER : 17 03 02 - (MISCELE BITUMINOSE DIVERSE DI CUI ALLA VOCE 17 03 01) <i>(Da elenco degli impianti in esercizio autorizzati fornito dalla Regione Siciliana Dipartimento Acqua e Rifiuti)</i>		
<i>DENOMINAZIONE</i>	<i>INDIRIZZO</i>	<i>COMUNE</i>
1 BALISTRERI s.r.l	Via Don Miliani - Z.I. 32	CARINI
2 BRUGNANO s.r.l	Via Langer	PALERMO
3 CAVA CELONA DI OLIVERI CARMELO s.r.l	Via Celona	PALERMO
4 PALERMO RECUPERI DI BOLOGNA ANTONIO & C. s.a.s.	Contrada Regia Corte Viale Regione Siciliana S/E n° 8447	PALERMO
5 EXAKTA SICILIANA s.r.l	Via Don Miliani	CARINI
6 PAN. GE.A s.r.l	Via Giuseppe Maria Abbate	CARINI

Al riguardo, una volta scelto il centro autorizzato presso cui conferire i materiali bisognerà:

- Individuare l'eventuale deposito temporaneo in aree di cantiere;
- Prevedere il trasporto da parte di ditte iscritte all'Albo Gestori Ambientali;
- Prevedere l'emissione del formulario per l'identificazione del trasporto.

2.2 IDROLOGIA E IDRAULICA

Nel seguito si farà anche riferimento, più opportunamente, anche alla divisione operata nel Programma di Attuazione della Rete Fognaria (P.A.R.F.), che individua una displuviale coincidente circa con l'allineamento est-ovest della via dei Quartieri a San Lorenzo, tra il Monte Pellegrino e i monti che chiudono a nord-ovest la Conca d'Oro.

Sulla base di tale displuviale si distinguono il Bacino Nord, comprendente i golfi di Mondello e Sferacavallo, ed il Bacino Sud, a sua volta suddiviso in due zone, disposte in destra ed in sinistra idraulica rispetto al fiume Oreto. Quest'ultimo rappresenta la principale asta fluviale presente nel territorio comunale, tuttora rinvenibile con caratteristiche di naturalità sino poco a monte del viadotto del Passante Ferroviario di Palermo, che collega la città all'aeroporto e alla provincia di Trapani.

Altra presenza significativa dal punto di vista idrografico è il Canale Boccadifalco, opera artificiale realizzata, in due distinte fasi temporali, a protezione del centro urbano per convogliare verso il fiume Oreto, con una prima realizzazione (canale Badame), le acque provenienti dal Vadduneddu (pendici di Monreale). In seguito alla alluvione del 1931, questo canale fu prolungato verso monte per intercettare anche i deflussi del Vallone Paradiso (pendici di San Martino delle Scale).

Nel tessuto urbano del centro storico sono tuttora riconoscibili le tracce dei due corsi d'acqua che delimitarono il primo insediamento punico: a nord il fiume Papireto, alimentato dalle acque sorgenti della fossa di Danisinni, ea sud il fiume Kemonia, che convogliava le acque provenienti da monte dal Vadduneddu e dalla fossa della Garofala. Tali due corsi d'acqua sono stati nel tempo canalizzati, deviati e definitivamente tombati.

Rilevante, per la sua estensione, appare il sistema costituito dal Canale Passo di Rigano, con gli impluvi, in parte canalizzati, in esso affluenti: canali Luparello, Borsellino, Celona e Mortillaro. In ambito urbano tale sistema risulta integralmente tombato e ha il suo sbocco nello specchio di mare all'interno dei Cantieri Navali.

Altri impluvi e canali minori, pure presenti nel territorio comunale, non comportano interferenze con le opere in progetto.

I tracciati delle sette nuove tratte tramviarie interessano ampi settori del territorio comunale e comportano interferenze con numerosi collettori principali della rete fognaria. Ulteriori rilevanti interferenze sono quelle con le linee di deflusso costituite dai canali che si sviluppano in ambito urbano e che sono il risultato di interventi di regolarizzazione e tombatura, nonché quella con il fiume Oreto.

Per quanto riguarda il fiume Oreto, l'unica interferenza consegue dalla previsione della realizzazione di un viadotto lungo la tratta D. Tale attraversamento è previsto in una zona che, per quanto riguarda la pericolosità idraulica da esondazione, non risulta in atto classificata. Pertanto, nel progetto definitivo questa

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

interferenza richiederà la redazione di una relazione finalizzata alla dimostrazione della compatibilità idraulica della nuova opera in progetto.

Per quanto riguarda i canali, si è fatto cenno in precedente paragrafo alla presenza delle numerose interferenze che si realizzeranno con le tratte in progetto. Nella presente fase, di compilazione del progetto di fattibilità tecnico-economica, è stata effettuata una indagine preliminare sulla presenza, disposizione e consistenza di tali opere fognarie ricadenti al di sotto delle tratte tramviarie o in prossimità delle stesse, avvalendosi della documentazione più aggiornata disponibile presso gli Uffici comunali e presso l'Azienda (AMAP) che gestisce la rete fognaria cittadina. Nella tabella che segue sono riepilogate, per ciascuna tratta, le interferenze con i canali e le indicazioni delle dimensioni ove disponibili.

TRATTA	ID.	DENOMINAZIONE	LOCALIZZAZIONE	DIMENSIONI
A	1	canale Filangeri	piazza Giulio Cesare inizio via Roma	170cmx170cm
	2	collettore Porta di Castro (Kemonia)	via Roma ang. via Giovanni da Procida	160cmx170cm
	3	canale Papireto	via Roma ang. via Venezia	non indicate
	4	canale Passo di Rigano	via Marchese di Villabianca tra via Strevia e via Gargallo	700cmx300cm
	5	canale Passo di Rigano	via Libertà ang. via D'Annunzio	700cmx300cm
C	1	canale Boccadifalco	tra via Altofonte e svincolo Basile	non indicate
	2	canale Boccadifalco	via Basile altezza via Cau Lussorio	non indicate
E	1	canale Ferro Di Cavallo	via Principe di Scalea ang. piazza Valdesi	non indicate
	2	canale Ferro Di Cavallo	via Palinuro	non indicate
	3	canale Ferro Di Cavallo	via Galatea dopo via Miseno	non indicate
F	1	canale Filangeri	via Lincoln ang. Foro Umberto I	non indicate
	2	canale derivatore Alloro	Foro Umberto I circa ang. via Alloro	220cmx150cm
	3	canale Porta di Castro	tra via Matera e Clinica Zancla	240cmx90cm
	4	canale Papireto	corrisp. Clinica Zancla	220cmx190cm

Tabella delle interferenze con i canali

Inoltre, è in corso di approvazione il progetto esecutivo dei lavori di completamento del collettore sud-orientale.

In entrambe i casi si tratta di collettori profondi, in galleria, per i quali si prevede la realizzazione di pozzi di immissione. Essi costituiranno il recapito di collettori realizzati in superficie per intercettare la rete fognaria esistente ed avranno la funzione di consegnare alla quota del collettore in galleria, significativamente inferiore alla quota terreno, i relativi deflussi.

Questi manufatti, che hanno dimensioni in pianta non trascurabili e coperture poco al di sotto rispetto alla struttura stradale, ricadono in alcuni casi lungo le tratte in progetto e quindi anche di essi occorre tenere conto.

Per quanto riguarda le principali interferenze con la rete fognaria cittadina, si segnalano quelle con i collettori di dimensioni maggiori e quelle con alcune strutture di particolare rilevanza che, seppure ancora non realizzate, sono parte di un appalto i cui lavori sono già stati avviati. Ci si riferisce alla costruzione del collettore denominato "Sturzo", facente parte delle opere previste nell'ambito dell'appalto dei lavori delle opere fognarie finalizzate al disinquinamento del porto industriale.

TRATTA	ID.	DENOMINAZIONE	LOCALIZZAZIONE	DIMENSIONI
	1	collettore via Roma	lungo via Roma da via Discesa dei Giudici a via Vittorio Emanuele	220cmx210cm
	2	collettore via Roma	lungo via Roma da via Vittorio Emanuele a via Bari	200cmx200cm
	3	collettore Papireto	via Roma ang. via Bari	170cmx230cm

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

A	4	collettore Molo	via Roma ang. via Cavour	120cmx160cm
	5	collettore Sampolo	lungo piazza Leoni	120cmx200cm
	6	collettore del Fante	lungo viale del Fante	140cmx200cm
	7	collettore Dante	piazza Politeama ang. via Dante	non indicate
	8	collettore Molo	lungo via Cavour da piazza verdi a via Roma	120cmx160cm
B	1	collettori Notarbartolo	lungo via E. Notarbartolo da via Petrarca a via Marchese di Villabianca	110cmx200cm(sx) + 180cmx220cm(dx)
C	1	collettore Tukory	lungo corso Tukory da via Vespri a via Perez	100cmx140cm
	2	collettore Tukory	lungo corso Tukory da via Perez a piazza Giulio Cesare	130cmx230cm
E	1	collettore nord-occidentale	lungo viale Venere da via Sandro Pertini a via delle tre Grazie	sez. policentrica 380cmx380cm
F	1	collettore Cala + derivatore Foro Italico	Foro Umberto I altezza trabeato Porta Felice	DN2.200mm + DN1.200mm
	2	collettore Foro Italico	Foro Umberto I ang. via Cala	235cmx140cm
	3	collettore Cala	lungo via Cala da via Porto Salvo, corsia lato monte	DN2.200mm
	4	collettore Molo	piazza Giachery	130cmx300cm
	5	collettore Notarbartolo	lungo via Duca della Verdura	180cmx220cm
G	1	collettore nord-occidentale	da piazza Bolivar lungo via Nicoletti sino al terminal	sez. policentrica 380cmx380cm

Tabella delle interferenze con i principali collettori fognari

In particolare, per la **tratta A** sono possibili interferenze con i pozzi di immissione previsti per il **collettore "Sturzo"**.

Per la **tratta C** e per la **tratta D** occorrerà studiare le possibili interferenze con i pozzi di immissione previsti per il collettore sud-orientale.

Si evidenzia che relativamente alla **tratta D** non si rilevano, dalla documentazione disponibile e dalla conoscenza diretta, interferenze con canali e con collettori fognari principali. Si evidenzia inoltre che la zona in destra Oreto nella quale ricade parte del tracciato della tratta D è, secondo il vigente Piano di Attuazione della Rete Fognaria, servito da una rete di tipo separato, con distinte canalizzazioni per acque reflue ed acque meteoriche. La stessa previsione di P.A.R.F. riguarda il Bacino Nord, nel quale ricade l'intero tracciato della tratta G e la parte del tracciato della tratta E che si sviluppa a nord di villa Adriana, lungo via Lanza di Scalea sino a Valdesi e Mondello.

Poiché anche le interferenze elencate in questa seconda tabella appaiono rilevanti, si ritiene opportuno adottare un livello di indagine pari a quello previsto in precedenza per i canali.

Al secondo caso sono riconducibili le altre interferenze, per le quali si riportano nella tabella seguente gli sviluppi da sottoporre a video ispezione:

INTERFERENZA	DENOMINAZIONE	LOCALIZZAZIONE	LUNGHEZZA DI ISPEZIONE (m)
A1+A2	collettore via Roma	lungo via Roma da via Discesa dei Giudici a via Bari	350
A5+A6	collettore Sampolo	lungo piazza Leoni	1.000
A9	collettore Molo	lungo via Cavour da piazza Verdi a via Roma	300
B1	collettori Notarbartolo	lungo via E. Notarbartolo da via Petrarca a via Marchese di Villabianca	400+400
C1+C2	collettore Tukory	lungo corso Tukory da via Vespri a piazza Giulio Cesare	250
F3	collettore Cala	lungo via Cala da via Porto Salvo, corsia lato monte	300
F5	collettore Notarbartolo	lungo via Duca della Verdura	450

Tabella delle interferenze longitudinali con collettori fognari

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

Come si evince dalla tabella, le interferenze longitudinali sono ridotte a sette in quanto in tre casi si tratta di tratti consecutivi. Si noti inoltre che le interferenze E1 e G1 non richiedono alcuna indagine in quanto il collettore nord-occidentale è stato realizzato in galleria naturale.

Nella tabella che segue sono segnalati i pozzi di immissione prima indicati le cui possibili interferenze con le tratte tramviarie devono essere oggetto di verifiche e approfondimenti tenendo conto che, come evidenziato in precedenza, si tratta di opere non ancora realizzate al momento della redazione della presente relazione.

TRATTA	ID.	DENOMINAZIONE	LOCALIZZAZIONE
Pozzi di immissione del collettore "Sturzo" in via Roma			
A	1	pozzo di uscita "Amari"	via Roma ang. via E. Amari
	2	pozzo di spinta "Belmonte"	via Roma ang. via P. pe Belmonte
	3	pozzo di uscita "Stabile"	via Roma ang. via M. Stabile
	4	pozzo di spinta "Bentivegna"	via Roma ang. via Bentivegna
	5	pozzo di uscita "Roma"	via Roma ang. via Cavour
Pozzi di immissione del collettore sud-orientale			
C	1	pozzo 8 "Brasa"	via Brasa ang. via Re Ruggero
	2	pozzo 9 "Tukory"	via Tukory ang. via Re Ruggero
D	1	pozzo 10 "Vespri"	via Lodato ang. via Vespri

Tabella delle interferenze con i pozzi di immissione a servizio della fognatura

Appare rilevante elencare le interferenze tra i tracciati tramviari e le condotte prementi che convogliano acque reflue a partire dai vari impianti di sollevamento esistenti a servizio della fognatura cittadina.

TRATTA	ID.	DENOMINAZIONE	LOCALIZZAZIONE	DIMENSIONI
A	1	condotta dall'impianto Cantieri Navali	piazza Nascè ang. via Sella	DN1.200mm
E	1	condotte da Fondo Verde	lungo via Lanza di Scalea da villa Adriana sino a ang. via Einaudi	2xDN400mm
	2	condotte da Fondo Verde	via Pertini da via Brondi a via dell'Olimpo	2xDN400mm
	3	condotte da impianti Valdesi e Mondello	lungo via Palinuro	2xDN200mm
	4	condotta da impianto Mondello	lungo via Galatea da via Miseno	DN200mm
	5	condotta da impianto Mondello	lungo via Mattei e via dell'Olimpo sino a Fondo Verde	2xDN200mm
F	1	condotte dall'impianto Porta Felice	lungo foro Umberto I dall'impianto a ang. via Lincoln	2xDN1.200mm
	2	condotta dall'impianto Cantieri Navali	piazza della Pace corso Scinà	DN1.200mm

Tabella delle interferenze con condotte prementi a servizio della fognatura

Si evidenzia che la condotta indicata con F2 "dall'impianto Cantieri Navali" è in corso di realizzazione nell'ambito dei lavori per il disinquinamento del porto industriale. Degli stessi lavori si è tenuto conto nell'indicare, per quanto riguarda la interferenza F1, le "condotte dall'impianto Porta Felice" in quanto una delle due è in esercizio da circa 10 anni mentre la seconda è stata già posata nel tratto di interesse, ma non è in atto ancora entrata in esercizio.

Le indagini per la individuazione delle condotte prementi sopra elencate rientrano tra quelle previste per tutti i servizi di sottosuolo.

2.3 ANALISI DELLE COMPONENTI FLORO-VEGETAZIONALI, FAUNISTICHE E CRITICITA' LUNGO LE TRATTE

L'ambiente urbano è caratterizzato da una notevole complessità ed in questo contesto con il termine "verde" si definiscono sia le aree cosiddette "naturali" che quelle artificiali dotate di vegetazione. Le aree a verde vanno considerate come un *unicum* (dal verde agricolo, alle aree "naturali", dal verde urbano e peri-urbano fino al verde con funzione di recupero ambientale) e la progettazione e/o trasformazione delle stesse va affrontata con una visione olistica ed inserita nell'ambito della pianificazione territoriale. Necessario, pertanto, partire dalla conoscenza ed analisi dello stato di fatto in modo da connettere le scelte progettuali con l'ambiente ed il paesaggio esistente e consolidato. Preliminarmente alla fase progettuale si è effettuata l'**analisi delle componenti floro-vegetazionali-faunistiche-habitat** presenti e caratterizzate da elevata variabilità della componente vegetale che presenta elementi propri della flora autoctona uniti ad elementi alloctoni ed esotici. Di questo si è tenuto conto unitamente alla individuazione delle problematiche insite nei siti esaminati e/o derivanti dall'intervento di progetto. In sintesi l'analisi e la valutazione delle componenti floro-vegetazionali e faunistiche ha permesso di orientare la **progettazione in direzione non pregiudizievole rispetto all'ambiente ed al paesaggio rintracciato dall'infrastruttura**.

Le criticità rilevate lungo tutte le tratte riguardano la sottrazione di vegetazione facente parte dell'arredo urbano stradale, l'allontanamento di fauna, la sottrazione di habitat e/o habitat di specie.

Per l'area di attraversamento del F. Oreto, le aree destinate alla realizzazione delle spalle del ponte si presentano prive di **vegetazione** di rilievo ed urbanizzate. Dalla banca dati Natura 2000 si rilevano le caratteristiche del sito.

In riferimento all'estensione di tutto il SIC, l'importanza naturalistica del fiume Oreto, secondo quanto riportato nella scheda natura è determinata principalmente, per la parte vegetazionale, da una fitocenosi ripariale con vegetazione arborea igrofila ed in particolare per la presenza dei seguenti habitat rientranti nell'allegato I della direttiva 92/43:

- cod. nat.3290 "Fiumi mediterranei a flusso permanente a Paspalo-Agrostidion" con una copertura del 40% del territorio del SIC presente con una buona rappresentatività;
- cod. nat.5330 e Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici con una copertura del 16% anche questa presente con una buona rappresentatività;
- cod. nat. 92A0 Foreste a galleria di *Salix* e di *Populus alba* con una copertura del 10% la cui rappresentatività risulta significativa.

In misura minore con copertura intorno all'1% sono presenti i seguenti habitat:

- cod. nat. 8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
- cod. nat 6220 -*Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietae*
- cod. nat.1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine
- cod. nat. 92C0 -Foreste di *Platanus orientalis* e *Liquidambar orientalis* (*Platanion orientalis*)
- cod. nat. 5230 -* Matorral arborescenti di *Laurus nobilis*
- cod. nat.6310 - Dehesas con *Quercus* spp. sempreverde
- cod. nat. 92D0 - Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)

sul sito, per la flora, sarà da accertare la presenza delle seguenti specie:

Piante elencate nell'All.2 della Direttiva CEE 92/43: *Dianthus rupicola* e *Carex panormitana*.



Dal punto di vista **faunistico**, la fauna presente in questo luogo è associata all'ambiente umido nonostante gli elevati valori di inquinamento delle acque ed il notevole disturbo antropico a volte si segnala la presenza (sosta) di alcuni uccelli acquatici migratori per lo più ardeidi.

Dalle indicazioni della Banca dati Natura 2000 sul sito, per la fauna, sarà da accertare la presenza delle seguenti specie:

Uccelli elencati nell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE

Egretta garzetta
Larus melanocephalus
Sterna sandvicensis
Alcedo atthis
Ardea purpurea
Platalea leucorodia

Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE

Erithacus rubecula
Phylloscopus collybita
Larus ridibundus
Actitis hypoleucos
Acrocephalus arundinaceus
Haematopus ostralegus
Numenius phaeopus
Rallus aquaticus

Altre specie importanti di Flora e Fauna

ANFIBI: *Discoglossus pictus*, *Hyla intermedia*

RETTILI: *Hierophis viridiflavus* *Podarcis wagleriana* *Lacerta bilineata*.

INVERTEBRATI: *Polichomeira siculus*, *Hydropsyche klefbecki*, *Notoxus siculus*, *Pseudomeira solarii* e *Ryachophila rougemonti*.

PIANTE: *Biscutella maritima*, *Colchicum bivonae*, *Colchicum cupani*, *Crocus longiflorus*, *Cyclamen hederifolium*, *Cyclamen repandum*, *Euphorbia dendroides*, *Ipomoea sagittata*, *Iris pseudopumila*, *Iberis semperflorens*, *Jasminum fruticans*, *Micromeria fruticulosa*, *Platanus orientalis*, *Petasites fragrans*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton nodosus*, *Potamogeton pusillus*, *Ophrys fusca*, *Ophrys lacaitae*, *Ophrys lutea subsp. Lutea*, *Orchis italica*, *Ostrya carpinifolia*, *Ruscus aculeatus*, *Serapias parviflora*.

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

AREE A VERDE ESISTENTI E DA REALIZZARE RICADENTI LUNGO LE TRATTE	SETTORI INDIVIDUATI PER IL RINVERDIMENTO	UBICAZIONE	ABACO SPECIE ESISTENTI	SENSIBILITA' BIOCENOSI ALTA MEDIA BASSA
TRATT A: AVR1	-	PIAZZA GIULIO CESARE/STAZIONE CENTRALE	<i>Ficus microcarpa, Ligustrum japonicum, Cupressus spp., Nerium oleander, Duranthea ellisia</i>	
TRATT A: AVR2	AVR2.1	ALBERATURE DI VIA LIBERTA' (TRATTO STATUA-PIAZZA CROCI)	<i>Platanus x hybrida</i>	
	AVR2.2	VIALE DELLA LIBERTA' (RAMBLA) (CROCI-PIAZZA CASTELNUOVO)	<i>Platanus x hybrida</i>	
	AVR2.3	POLITEAMA – RUGGERO SETTIMO	Nessuna	
TRATT A: AVR3	AVR3.1	PIAZZA ALCIDE DE GASPERI/PIAZZA GIOVANNI PAOLO II	<i>Jacaranda mimosifolia, Quercus ilex, Duranthea ellisia</i>	
	AVR3.2		<i>Jacaranda mimosifolia, Quercus ilex, Duranthea ellisia</i>	
	AVR3.3		<i>Washingtonia robusta, Washingtonia filifera, Phoenix canariensis, Chamaerops humilis, Trachycarpus fortunei Santolina Syagrus</i>	
	AVR3.4		<i>Quercus ilex, Duranthea ellisia, Nerium oleander</i>	
TRATT A: AVR4	-	PIAZZA LUIGI STURZO (Borgo vecchio)	<i>Koeleuteria paniculata</i>	
TRATT A: AVR5	-	PIAZZA DON BOSCO	<i>Pinus pinea var. sylvestris, Nerium oleander, Chamaerops humilis</i>	
TRATT A: AVR6	-	FERMATA IN PROSSIMITA' DI PIAZZA VITTORIO VENETO (STATUA)	Nessuna	
TRATT B: BVR1	BVR 1.1	STAZIONE NORTARBARTOLO/VIA U. GIORDANO	<i>Chamaerops humilis</i>	
	BVR 1.2		<i>Pinus pinea var. sylvestris</i>	
TRATT A: CVR1	CVR 1.1	VIA E. BASILE/VIA CARMELO RAITI (FERMATA GREGOTTI)	<i>Robinia pseudoacacia, Hibiscus syriacus, Magnolia grandiflora</i>	
	CVR 1.2	VIA E. BASILE	<i>Ficus microcarpa</i>	
Tratta C: CVR2	-	CORSO TUKORY	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	
Tratta D: DVR1	-	ATTRAVERSAMENTO FIUME ORETO (DA VIA BUONPENSIERO A VIA DELL'ORSA MAGGIORE) CIMITERO SANT'ORSOLA	Nessuna sull'area destinata alla struttura delle spalle del ponte. In alveo e sponda dx, sono presenti aspetti degradati dell'antica formazione alveo-ripariale a <i>Salix pedicellata</i> e <i>Salix alba</i> (<i>Salicetum albobpedicellatae</i>) e a <i>Platanus orientalis</i> (<i>Platano-Salicetum pedicellatae</i>), <i>Tamarix gallica</i> e <i>sporadicamente Populus alba</i>	
Tratta D: DVR2	-	VIA DELLA GIRAFFA / VIA DELL'ANTILOPE/VIA GUIDO ROSSA	<i>Brachychiton spp.</i>	
Tratta E: EVR1	-	VIA A. DE GASPERI	<i>Pinus pinea; Nerium oleander Cercis siliquastrum; Ceratonia siliqua, Duranthea ellisia</i>	
Tratta E: EVR2	EVR2.1	VIALE STRASBURGO/VIA BELGIO/VIA PRAGA (GIARDINO O'TAMA KIYOHARA)	<i>Ficus microcarpa,</i>	
	EVR2.2	VIALE STRASBURGO	<i>Platanus x hybrida</i>	
Tratta E: EVR3	EVR3.1	VIALE STRASBURGO ALTEZZA VIALE FRANCIA	<i>Platanus x hybrida</i>	
	EVR3.2	VIALE FRANCIA/PIAZZA SAN MARINO	<i>Jacaranda mimosifolia, Schinus molle, Chorisia speciosa, Celtis australis</i>	
Tratta E: EVR4	-	VIA LANZA DI SCALEA (VELODROMO)	<i>Pinus pinea var. sylvestris, Nerium oleander</i>	
Tratta E: EVR5	-	VIA EINAUDI	<i>Celtis australis, Pinus pinea var. sylvestris, Nerium oleander, Robinia pseudoacacia</i>	
Tratta E: EVR6	-	VIA DELL'OLIMPO DEPOSITO	Nessuna	
Tratta E: EVR7	-	VIA PALINURO/VIA GALATEA	<i>Cupressus spp. Eucalyptus spp. Ficus microcarpa, Tilia cordata</i>	
Tratta F: FVR1	-	VIA DUCA DELLA VERDURA/PIAZZA E STAZIONE GIACHERY/	<i>Platanus x hybrida, Brachychiton spp.</i>	
Tratta G: GVR1	-	PIAZZA SIMON BOLIVAR	<i>Pinus pinea var. sylvestris, Lantana camara</i>	
Tratta G: GVR2	GVR2.1	VIA ROSARIO NICOLETTI	<i>Chorisia speciosa, Acer negundo, Pinus pinea var. sylvestris, Nerium oleander</i>	
	GVR2.2	SVINCOLO A19 TOMMASO NATALE	<i>Vegetazione spontanea di graminacee e arbustive</i>	
Tratta G: GVR3	-	VIA DEL CEDRO (ARRIVO TRAM SFERRAVACALLO)	<i>Olea europea</i>	

Le indicazioni fornite ed illustrate in questa relazione hanno dato vita ad interventi di opere a verde sia come restituzione della vegetazione che come processo di rinaturazione e riqualificazione di aree ad alto degrado attuale, inclusa l'area di realizzazione delle spalle del ponte sul Fiume Oreto, illustrata a lato. Va ricordato, inoltre, che la proposta di Nuovo PRG comunale contempla anche la realizzazione del Parco

dell'Oreto. Si è costruita una scala della sensibilità biocenotica, in funzione del grado di naturalità e della "portanza faunistica" cioè la capacità delle formazioni vegetazionali considerate a creare spazi o nicchie ecologiche per la fauna.

2.4 ANALISI DEL PAESAGGIO, CRITICITÀ RILEVATE PER L'INSERIMENTO DELL'OPERA

Il paesaggio relativamente all'area d'intervento e alle zone limitrofe è stato suddiviso in Unità di Paesaggio omogenee dal punto di vista paesistico a cui viene attribuito un grado di sensibilità alla trasformazione, legato al grado di conservazione di ciascuna ed alla presenza di emergenze storiche ed artistiche.

UNITA' DI PAESAGGIO IDENTIFICABILI LUNGO LE TRATTE	ESTENSIONE DELLE UNITA' DI PAESAGGIO	TRATTE INTERESSATE	SENSIBILITA' PAESAGGISTICA DELLE U.d.P ALL'INSERIMENTO DELL'OPERA
			ALTA MEDIA BASSA
U.d.P 1	Quartiere Bonagia	Tratta D	ALTA
U.d.P 2	Attraversamento fiume Oreto	Tratta D	MEDIA
U.d.P 3	Rione San Filippo	Tratta D	ALTA
U.d.P 4	Da Via Parlavecchio a Corso Tukory	Tratta D	ALTA
U.d.P 5	Da Corso Tukory fino ad inizio via E.Basile	Tratta C	BASSA
U.d.P 6	tutta Via E.Basile, V.le Reg. Siciliana sino a C.Calatafimi	Tratta C	ALTA
U.d.P 7	Da C.so Tukory fino alla Staz.Centrale	Tratta C	MEDIA
U.d.P 8	Via Lincoln fino ad incrocio con Via Archirafi	Tratta F	ALTA
U.d.P 9	Via Lincoln – tratto da Orto Botanico, Villa Giulia fino ad incrocio con Foro Umberto I (Foro Italo)	Tratta F	BASSA
U.d.P 10	Tutta Via Foro Umberto I (Foro Italo) sino ad inizio Cala	Tratta F	BASSA
U.d.P 11	Via Cala	Tratta F	BASSA
U.d.P 12	Via F.sco Crispi fino a Via Duca della Verdura (incrocio V. Marchese di Villabianca)	Tratta F	ALTA
U.d.P 13	Via Notarbartolo zona Giardino Inglese fino ad incrocio con V. Libertà	Tratta B	BASSA
U.d.P 14	V. Notarbartolo dopo incrocio con V. Libertà fino alla Stazione Notarbartolo	Tratta B	ALTA
U.d.P 15	Tutta Via Roma da incrocio con P.zza G.Cesare e Via Cavour, Via R. Settimo, Pzza Castelnuovo e V.Libertà fino ad P.zza Croci	Tratta A	BASSA
U.d.P 16	Via Libertà da P.zza Croci fino ad	Tratta A	BASSA

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

	incrocio con Via Notarbartolo		
U.d.P 17	Via Libertà dall'incrocio con V. Notarbartolo fino a P.zza Vittorio Veneto	Tratta A	
U.d.P 18	Da P.zza Vittorio Veneto-V. Croce Rossa fino a P.zza Giovanni Paolo II (A.De Gasperi)	Tratta A	
U.d.P 19	Via M. di Villabianca da incrocio con V. Duca della Verdura fino a P.zza Don Bosco	Tratta A	
U.d.P 20	Da P.zza Don Bosco-Via dei Leoni – V.le del Fante fino a P.zza Giovanni Paolo II (A.De Gasperi)	Tratta A	
U.d.P 21	Tutta V. A. De Gasperi fino a V.le Strasburgo	Tratta E	
U.d.P 22	V.le Strasburgo da incrocio con V A.De Gasperi fino a V.le Francia (incluso)	Tratta E	
U.d.P 23	V.le Strasburgo da incrocio con V.le Francia fino a Villa Adrana	Tratta E	
U.d.P 24	Via S.Lorenzo da Villa Adriana – Via L.di Scalea fino a rotatoria con V. L. Enaudi	Tratta E	
U.d.P 25	Da V. L. Enaudi – V. PV. 46 – fino a rotatoria con via Cesare Brondi	Tratta E	
U.d.P 26	Da rotatoria v. PV. 46/V. C. Brondi-tutta V. Olimpo- tutta V. Venere	Tratta E	
U.d.P 27	Incrocio tra V. Venere e V.le R.Margherita di Savoia	Tratta E	
U.d.P 28	V.le regina Margherita di Savoia fino ad incrocio con V.le Regina Elena	Tratta E	
U.d.P 29	V.le Regina Elena fino ad incrocio con v.Palinuro	Tratta E	
U.d.P 30	Via Palinuro	Tratta E	
U.d.P 31	V. Ascanio - V. Miseno	Tratta E	
U.d.P 32	V. Galatea – V. Mattei - V. Castelforte fino a rotatoria con V. Olimpo/ V. Venere	Tratta E	
U.d.P 33	V.L. di Scalea da incrocio con V. L. Enaudi fino – SS.133 fino a Fabrica Elenka su SS 113 (Via R. Nicoletti)	Tratta G	
U.d.P 34	SS.113 (Via R. Nicoletti) da Fabrica Elenka fino a V.del Cedro	Tratta G	
U.d.P 35	Da Via del Cedro su SS.113 – a via Settentrionale Sicula sempre su SS.113	Tratta G	

2.4.1 Inquinamento attuale da rumore e vibrazioni e criticità lungo le tratte

I dati seguenti sono estrapolati dalla consultazione di diversi documenti, si segnalano in particolare:

- AMIA SpA - Il Rilevamento dell'inquinamento acustico ed atmosferico nel Comune di Palermo – relazione 2003 -2004
- Comune di Palermo - Piano di risanamento acustico del territorio comunale di Palermo – Zonizzazione acustica del territorio comunale - revisione della zonizzazione acustica di primo tentativo – 2004
- Regione Sicilia - Annuario Regionale dei dati ambientali – 2003
- APAT - Qualità dell'Ambiente urbano: I e II rapporto – 2004 e 2005

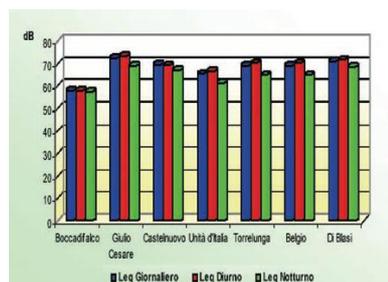
Il Rilevamento dell'inquinamento acustico nel territorio comunale palermitano avviene attraverso sette stazioni di monitoraggio, facenti parte della rete di monitoraggio utilizzata anche per l'inquinamento atmosferico (descritta in apposito paragrafo sull'Aria).

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori annuali del livello equivalente giornaliero, diurno e notturno rilevati nell'anno 2003 e 2004 nelle sette stazioni di monitoraggio dell'area urbana. I dati sono estratti da "Il Rilevamento dell'inquinamento acustico ed atmosferico nel Comune di Palermo – relazione 2003 - 2004 AMIA Spa".

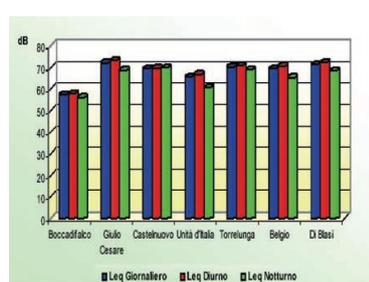
	2003			2004		
	LEQ GIORNALIERO	LEQ DIURNO	LEQ NOTTURNO	LEQ GIORNALIERO	LEQ DIURNO	LEQ NOTTURNO
Boccadifalco	57.8	57.8	57.5	57.1	57.7	55.9
Giulio Cesare	72.5	73.5	69.1	72.0	73.1	68.7
Castelnuovo	69.6	69.3	67.2	69.3	69.5	69.8
Unità d'Italia	65.5	66.7	61.3	65.4	66.6	60.7
Torrelunga	69.1	70.2	64.9	70.1	70.8	68.8
Belgio	69.0	70.2	64.9	69.3	70.4	65.3
Di Blasi	70.9	71.7	68.6	71.2	72.2	68.4

Se si considerano i limiti normativi per le zone non sottoposte a classificazione acustica e si prende come riferimento tutto il territorio nazionale si può notare che i limiti per il Leq diurno - riportati nel paragrafo "Riferimenti normativi utilizzati" - sono superati sia nel 2003 che nel 2004 presso le medesime stazioni, cioè quelle di Giulio Cesare e Di Blasi. E', invece, preoccupante il superamento dei valori di Leq notturno praticamente in quasi tutte le stazioni di monitoraggio e per entrambe le annualità considerate.

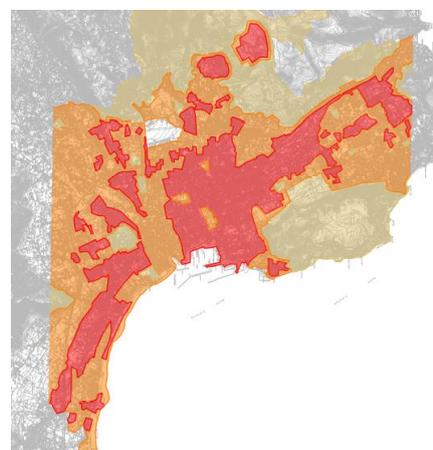
Ciò significa che sono necessarie azioni specifiche rivolte al contenimento delle emissioni sonore da parte di quelle attività che per le loro caratteristiche si svolgono principalmente durante la notte, prime fra tutte quelle ludico-ricreative. Per il superamento dei valori di Leq diurno, il traffico urbano su gomma incide notevolmente, così come per l'inquinamento dell'aria. Nei grafici seguenti si riportano gli andamenti dei livelli equivalenti di rumore per le due annualità considerate. In merito alle Vibrazioni, spesso associate alle stesse fonti del Rumore urbano, generate da attività produttive e da traffico veicolare pesante e su rotaie, non ci sono dati disponibili sullo stato di fatto.



Fonte AMIA SpA- Anno 2003



Fonte: AMIA SpA-Anno 2004



Zonizzazione livelli inquinamento acustici del Comune di Palermo (alto, medio e basso)

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

Le criticità che emergono dai dati del contesto sulla pressione acustica gravante sul territorio oltre a quelle puntuali (scuole, ospedali, case di cura, cultura) rilevate lungo i tracciati delle nuove tratte, hanno consentito di elaborare soluzioni tecniche adeguate per ridurre il rumore e le vibrazioni (cfr elaborato R.4 "Studio di Prefattibilità Ambientale") sia in fase di cantiere che di esercizio. Le stesse criticità hanno orientato il piano di indagini ambientali per l'ubicazione dei punti di monitoraggio ante, durante e post-operam. Nelle TAVV. 10 e 11 si sono individuati i recettori sensibili ove ricadono i tracciati oltre che la zonizzazione acustica descritta sopra. Dalle tavole precedenti emerge che le tratte che attraversano zone a maggiore criticità da rumore e vibrazioni sono a seguito descritte:

TRATTE	ESTENSIONE DELLE AREE	SENSIBILITA' ACUSTICA ALL'INSERIMENTO DELL'OPERA
		ALTA MEDIA BASSA
TRATTA A	dall'innesto con Via Cavour fino a Piazza Giovanni Paolo 2	ALTA
	dalla Stazione Centrale fino ad innesto con via Cavour;	MEDIA
TRATTA B	Su tutta la tratta	ALTA
TRATTA C	su Viale Regione sino alla rotonda sopraelevata con Via Ernesto Basile	ALTA
	dalla rotonda di Via Ernesto Basile sino alla Stazione Centrale	MEDIA
TRATTA D	nella zona S.Filippo-Sirio-Ortigia	ALTA
	nella zona di Bonagia	MEDIA
	dall'attraversamento del Fiume Oreto sino a Corso Tukory	BASSA
TRATTA E	da Piazza Giovanni Paolo 2 sino al velodromo Paolo Borsellino	ALTA
	rimanente tratta	MEDIA
TRATTA F	dalla Cala sino a Via Duca della Verdura	ALTA
	dalla Stazione Centrale sino alla Cala	MEDIA
TRATTA G	dal velodromo sino alla rotonda con Via Partanna	MEDIA
	per la rimanente tratta	BASSA

2.4.2 Inquinamento aria attuale e criticità lungo le tratte

L'emissione di gas in atmosfera deriva da due tipologie di sorgenti, classificabili, a seconda della loro natura, in fonti di origine naturale e fonti di origine antropica. Le emissioni di origine naturale (incendi, erosione eolica, processi biologici di degradazione della sostanza organica, eruzioni vulcaniche, etc.) sono in quantità notevolmente ridotta rispetto alle emissioni connesse all'attività dell'uomo dovute principalmente ad attività produttive industriali, artigianali o di servizio e a processi di combustione (riscaldamento e trasporto). Il traffico veicolare, in particolare, è responsabile dell'immissione in atmosfera di numerosi agenti inquinanti di varia natura tra cui i prodotti di combustione dei carburanti, le polveri derivanti dall'usura dei freni, dei pneumatici e del manto stradale e gli idrocarburi liberati dai serbatoi dei veicoli.

Il problema dell'inquinamento atmosferico si manifesta in tutta la sua importanza nelle grandi aree urbane e metropolitane, sia per la concentrazione delle fonti di emissione, che per la numerosità della popolazione esposta.

BANDO DI CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE, CON PROCEDURA APERTA, PER LA PROGETTAZIONE DEL "SISTEMA TRAM PALERMO - FASE II" PROGETTO GENERALE E PROGETTO I° STRALCIO

La città di Palermo è dotata di una rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico, costituita da 10 stazioni di rilevamento distribuite all'interno dell'area urbana.

La manutenzione della rete ed il rilevamento dei dati è stata affidata all'AMIA Spa - Palermo (Azienda Municipalizzata Igiene Ambientale). Ogni anno l'AMIA Spa ha il compito di trasmettere le elaborazioni statistiche dei dati rilevati agli uffici competenti dell'Amministrazione Comunale che provvede a pianificare le azioni da intraprendere nel campo dell'inquinamento atmosferico ed a trasmettere la relazione annuale al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Sanità n. 163 del 21/04/1999 reca norme per l'individuazione dei criteri ambientali e sanitari in base ai quali i sindaci adottano le misure di limitazione alla circolazione.

Gli inquinanti rilevati nelle stazioni di monitoraggio sono: ossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), ozono (O₃), biossido di zolfo (SO₂), polveri fini (PM₁₀) e benzene (C₆H₆). Per le procedure ed i tempi di monitoraggio per i controlli della qualità dell'aria sono stati utilizzati i criteri stabiliti dal D.M. 15.04.94

Ubicazione delle cabine di monitoraggio

Nome stazione	Indirizzo	Tipo	Ubicazione	Caratteristiche
Boccadifalco	Presidio Ospedaliero "Casa del Sole"	A	Posizionata all'interno del parco del Presidio Ospedaliero su uno spazio esistente a quota 141 slm.	L'area, non essendo direttamente interessata da sorgenti di emissioni di inquinanti costituisce il punto per la misura dell'inquinamento di fondo.
Indipendenza	P.zza Indipendenza	B	Posizionata sul margine esterno del marciapiede che delimita il giardino di piazza Indipendenza dal lato del prolungamento di corso Calatafimi verso via Vitt. Emanuele.	La zona è caratterizzata da intenso traffico e da frequenti ingorghi dovuti a manifestazioni per la vicinanza delle sedi del Governo Regionale.
Giulio Cesare	P.zza Giulio Cesare	C	Posizionata sul lato del tratto di strada che congiunge piazza Giulio Cesare con piazza S. Antonino.	La zona è caratterizzata da intenso traffico veicolare, in particolare autobus urbani ed extraurbani per la vicinanza della stazione ferroviaria Palermo Centrale.
Castelnuovo	P.zza Castelnuovo	B	Posizionata sul tratto di marciapiede compreso tra via Dante e via Folengo alle spalle del Palchetto della Musica.	La zona, posta al centro della città, è sede di uffici ed attività commerciali varie. Caratterizzata da traffico sostenuto in ore serali e notturne.
Unità d'Italia	V.le Piemonte	C	Posizionata all'interno del giardino che circonda l'edificio degli uffici comunali per gli Affari Sociali (Ufficio H) sul lato di v.le Piemonte.	La zona è caratterizzata da una alta densità abitativa, da traffico sostenuto su strada a senso unico e dalla presenza, il mercoledì, di un mercatino rionale su p.zza Unità d'Italia.
Torrelunga	P.zza Torrelunga	C	Posizionata nella piazza in corrispondenza ai numeri civici 7/8.	La zona è caratterizzata da periodici ingorghi per la confluenza di 5 strade che sboccano nella piazza. Il lunedì in una via nelle immediate vicinanze ha luogo un mercatino rionale.
Belgio	V.le Praga	C	Posizionata su una zona antistante il giardino esistente all'incrocio tra via Praga e via E. Restivo.	La zona è caratterizzata da un incrocio stradale di ampia carreggiata e dalla vicinanza di uno svincolo della circonvallazione.
Di Blasi	V.le Regione Siciliana (tra via Perpignano e v. E. Di Blasi)	C	Posizionata su uno spiazzo posto lungo la corsia laterale, direzione Trapani, altezza n° civico 2059	La zona è caratterizzata da un intenso traffico veicolare, sia leggero che pesante, su strada a quattro corsie dotata di incroci semaforizzati.
CEP	Via F. Paladini	B	Posizionata nel giardino posto lungo la via Paladini all'interno del quartiere S. Giovanni Apostolo (ex CEP)	La zona è posta sottovento rispetto alla discarica di Bellolampo per venti provenienti dal settore ovest (brezza di monte).
Bellolampo	Discarica controllata RSU di Bellolampo	-	Posizionata su un'area della discarica denominata "bonificata" a circa 450 m.	La cabina è dotata di tutta la strumentazione meteorologica della Piana di Palermo.

Figura 2. Localizzazione delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria



Zonizzazione livelli inquinamento da benzene (alto, medio e basso)

La zonizzazione dell'inquinamento da benzene, che fornisce un'idea della pressione esercitata dal traffico veicolare, è rappresentata nella Figura sopra. Poiché l'inserimento dell'opera in progetto contribuirà indirettamente a migliorare la qualità dell'aria del comune di Palermo a motivo del fatto che diminuirà il traffico veicolare a favore di quello su rotaie, le criticità riguarderanno soltanto la fase di cantiere le tratte e precisamente quelle nelle aree più abitate:

TRATTE	ESTENSIONE DELLE AREE	SENSIBILITA' ACUSTICA ALL'INSERIMENTO DELL'OPERA ALTA MEDIA BASSA
TRATTA A	dalla Stazione Centrale fino all'altezza della Vucciria	ALTA
	dall'altezza della Vucciria fino ad innesto con via Cavour	MEDIA
	la rimanente tratta fino a Piazza Giovanni Paolo 2	BASSA
TRATTA B	Su tutta la tratta	ALTA
TRATTA C	Da C.so Tukory fino alla Staz.Centrale	ALTA
	tutta Rotatoria di Via E.Basile, V.le Reg. Siciliana sino a C.Calatafimi	MEDIA
	Da Corso Tukory fino a rotatoria di via E.Basile	BASSA
TRATTA D	Su tutta la tratta	BASSA
TRATTA E	da Piazza Giovanni Paolo 23 sino all'incrocio con Viale Strasburgo	ALTA
	rimanente tratta	MEDIA
TRATTA F	dalla Stazione Centrale sino alla Cala e dal porto di Palermo sino a Via Duca della Verdura	ALTA
	dalla Cala sino all'ingresso del porto	MEDIA
TRATTA G	NESSUN DATO DISPONIBILE	

2.4.3 Campi elettromagnetici e corrosioni elettrolitiche da correnti vaganti e misure di tutela

In ambito ferroviario, quindi, con alimentazioni elettriche a tensione di 3kV continua, la problematica della generazione di intensi campi e.m. si limita, generalmente, alla presenza di elettrodotti a 50 Hz, che trasportano energia dalle principali reti di distribuzione nazionale alle sottostazioni elettriche di conversione (SSE), dove alcuni apparati di potenza (raddrizzatori) operano la conversione da corrente alternata a corrente continua. Nelle stesse SSE si ha inoltre l'abbassamento della tensione, di solito originariamente a 132 kV, al valore nominale di 3 kV richiesto dal sistema di trazione. Il campo elettrico generato da un conduttore che si trova ad un potenziale di 3 kV ha infatti un'intensità piuttosto bassa e, comunque, al di sotto dei limiti imposti dalle principali normative in materia anche a distanze di alcuni metri. Inoltre, la circostanza che il conduttore è sotto tensione continua e non alternata comporta che soltanto in presenza di assorbimento di energia dovuta al transito di un treno sulla sezione di linea alimentata dalla più vicina SSE, vi è passaggio di corrente in grado di generare un campo d'induzione magnetica. Il monitoraggio della componente campi elettromagnetici sarà quindi effettuato in prossimità degli edifici adibiti a residenza, ubicate nelle vicinanze delle linee primarie a 132 kV 50 Hz che alimentano le SSE da realizzare.

Il controllo avviene mediante la determinazione dell'intensità dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz).

Attualmente non esistono dati disponibili sullo stato attuale pertanto sarà obiettivo del piano delle indagini (cfr. elaborato R.6) definire la situazione che si verrà a determinare dopo l'inserimento dell'opera con le nuove SSE.

Per la tutela della salute pubblica dei cittadini, le indicazioni fornite e descritte in questa relazione, anche in merito ai campi elettromagnetici, hanno indirizzato la progettazione sostenibile verso l'adozione di un sistema misto:

- quello con alimentazione dal basso, senza creazione di SSE, per aree già sensibili per altre tematiche (acustiche, atmosferiche, paesaggistiche, ecologiche);
- quello con "catenary free", ossia con brevissimi tratti di catenaria in corrispondenza delle fermate (in modo alternato) in modo da limitare l'introduzione di altri inquinanti (elettromagnetici in questo caso) in un tessuto urbano già fortemente soggetto ad altre forme di inquinamento dannose per la salute pubblica dei cittadini.

Le considerazioni sugli effetti di tali soluzioni tecniche saranno riportate nell'elaborato R.4 facente parte del Progetto in esame.

3 ANALISI DELLE CRITICITÀ TECNICHE RICONTRATE NELLE TRATTE DI PROGETTO A SEGUITO DELLA DEFINIZIONE DEI TRACCIATI

3.1 TRATTA A

La tratta A ha riscontrato delle criticità per quanto concerne l'andamento planimetrico. Infatti a causa degli esigui spazi in termini di sezioni stradali si è reso necessario utilizzare maggiormente raggi di 20 metri in corrispondenza delle svolte. Inoltre, in corrispondenza di alcune intersezioni sono stati riprofilati i marciapiedi con conseguente spostamento degli attraversamenti pedonali.

Quanto l'andamento altimetrico è pressoché regolare privo di particolari criticità.

3.2 TRATTA B

In corrispondenza del Terminal Notarbartolo è necessario realizzare un collegamento dei nuovi binari con quelli della tratta già esistente. Al fine di migliorare la viabilità in corrispondenza del ponte Notarbartolo si prevede uno spostamento dell'asse dei binari esistenti.

Nelle due intersezioni presenti lungo la tratta, nello specifico tra Via Notarbartolo e Via della Libertà e tra Via Via Duca della Verdura e Via Marchese di Villabianca, si è reso necessario riprofilare i marciapiedi per l'iscrizione in curva degli assi a causa dell'ingombro dei mezzi.

3.3 TRATTA C

È previsto l'allargamento della sede in corrispondenza della rampa di collegamento tra Viale Regione Siciliana e Via Ernesto Basile (lato Carcere Pagliarelli). Non sono stati riscontrati particolari problemi sull'andamento altimetrico della rampa.

In corrispondenza del raccordo tra l'opera di scavalco di Viale Reg. Siciliana e Via Ernesto Basile è necessario sopraelevare la sovrastruttura tranviaria per la riduzione della pendenza.

Sul binario di ritorno, sulla rampa di ingresso su Viale Reg. Siciliana da Via E. Basile (lato CUS) si è prevista la realizzazione di un allargamento della sede stradale e di un muro di contenimento.

Infine, in Corso Tukory si è scelto di inserire un unico binario al fine di evitare un eccessivo ingombro della sede stradale. Tale binario sarà utilizzato in esercizio a doppio senso alternato ed avrà anche la funzione di binario di servizio per il transito dei mezzi destinati a deposito.

3.4 TRATTA D

Si prevede la realizzazione di tre rotatorie per un ottimale smistamento dei flussi e al fine di soddisfare le molteplici richieste di svolta in corrispondenza dell'intersezione tra Via Parlavecchio e Via Tricomi, e quelle che ricadono in corrispondenza all'ingresso e all'uscita del nuovo Ponte Oreto.

Nella zona di Bonagia si prevede una modifica all'attuale assetto della sede stradale con spartitraffico centrale al posto del quale verrà ubicato in sede protetta il binario che transiterà lungo la zona.

La livelletta del viadotto Carlo Perrier pari al 5,7 % non desta particolari preoccupazioni in quanto le caratteristiche del rotabile scelto consente di superare pendenze superiori.

3.5 TRATTA E

In Via S. Lorenzo si prevede l'inserimento di due binari in sede promiscua libera. In esercizio si prevede il transito dei mezzi nei due sensi in modo alternato al fine di non sovraccaricare la sezione stradale già fortemente congestionata.

In corrispondenza di Via Einaudi e Via S. d'Agrigento si prevede la separazione dei binari al fine di ottimizzare gli spazi disponibili in termini di sede stradale senza penalizzare l'area di copertura.

L'andamento planimetrico non ha evidenziato particolari criticità lungo la tratta. Si ritiene necessario sfruttare la rampa già esistente per l'accesso in entrambe le direzioni da Via D'Agrigento e Via S. Pertini.

3.6 TRATTA F

Per l'andamento planimetrico si sono riscontrate delle criticità per quanto riguarda le iscrizioni in curva, come in alcune zone come quella di Corso dei Mille/Via Balsamo dove è stato necessario utilizzare dei raggi minimi di 20 metri ed effettuare una riprofilatura dei marciapiedi.

L'andamento altimetrico non ha evidenziato problemi.

3.7 TRATTA G

Si prevede un adeguamento della livelletta in corrispondenza dello svincolo di Tommaso Natale per far sì che si rispetti l'altezza minima tra l'intradosso dell'impalcato e il piano del ferro.

Relativamente all'andamento planimetrico è necessario in corrispondenza di Via del Cedro e Via Palazzotto l'inserimento di tre curve planimetriche al fine di rispettare le aree di esproprio previste.