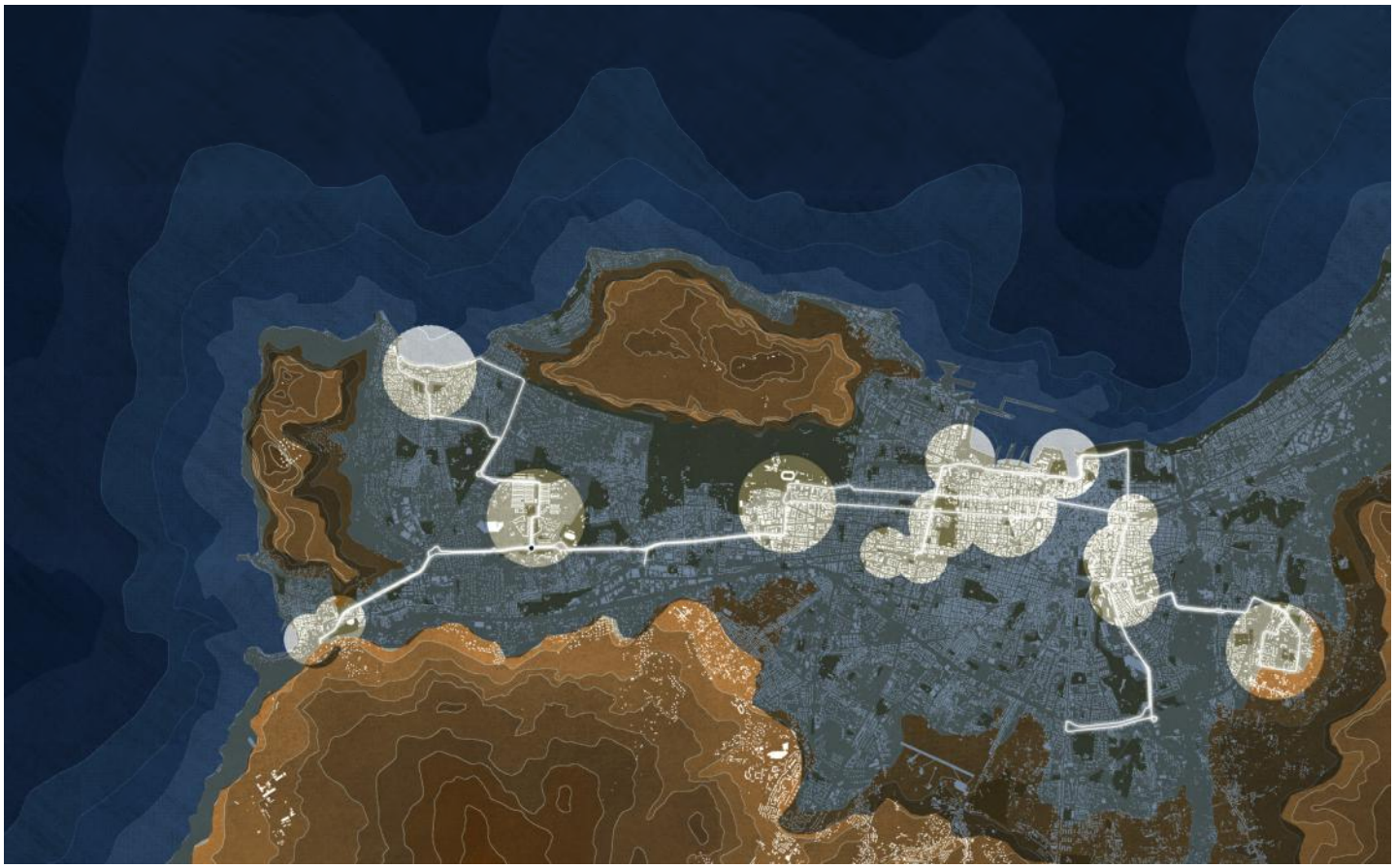


PALERMO ARCIPELAGO VERDE

IL TRAM E UNA NUOVA GEOGRAFIA DELLA CITTÀ

Concorso internazionale di progettazione, con procedura aperta, per la progettazione del "sistema tram Palermo - fase II" progetto generale e progetto I° stralcio. Seconda fase di concorso.

RELAZIONI TECNICHE

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

R.1

INDICE

1. INTRODUZIONE 3

2. PALERMO ARCIPELAGO VERDE 4

2.1 La cura dell'aria (e dell'inquinamento) 5

2.2 La cura dell'acqua (della permeabilità) 5

2.3 La cura del verde (e dell'ecologia) 5

2.4 La cura del movimento (e della salute) 5

2.5 La cura dell'energia (e della sostenibilità) 6

2.6 La cura delle attività (del lavoro) 6

2.7 La cura delle relazioni (della comunità) 6

3. LA NUOVA INFRASTRUTTURA E IL NUOVO SUOLO 6

4. LA NUOVA INFRSTRUTTURA E UNA MOBILITÀ INTEGRATA E SOSTENIBILE 7

5. SOLUZIONI TRASPORTISTICHE INNOVATIVE 10

5.1 Intermodalità 10

5.1.1 Mobility as a Service 10
5.1.1 Mobilità ciclo-pedonale 11
5.1.2 Mobilità marittima 12

5.2 Catenary Free 12

5.2.1 Descrizione del sistema tecnologico 12
5.2.2 Sostenibilità ambientale, confort, sicurezza, innovazione 13

6. LA NUOVA INFRASTRUTTURA E LA RETE POLICENTRICA DELLE 14 SUPER ISOLE DI RIGENERAZIONE URBANA 14

6.1 Super isola Politeama 15

6.2 Super isola giardino Inglese 16

6.3 Super isola Notarbartolo 16

6.4 Super isola Lolli Greenway 16

6.5 Super Isola Tukory 16

6.6 Super isola stazione Centrale 17

6.7 Super isola San Lazzaro - Ospedale 17

6.8 Super Isola Bonagia 18

6.9 Super Isola Zen 18

6.10 Super isola Mondello 18

6.11 Super isola Castellammare 19

6.12 Super isola Giackery 19

6.13 Super isola Sferrcavallo - Torri 19

6.14 Super isola Sferrcavallo - Terminal 20

7. INTEGRAZIONE URBANA DELLE FERMATE E DEI MANUFATTI TECNICI 20

7.1 I locali tecnici (SSE, deposito) e le opere d'arte 21

7.2 Il Traffic calming 22

7.3 Il verde 23

8. OPERE D'ARTE INFRASTRUTTURALI E MANUFATTI SPECIALI 24

9. IL SISTEMA COSTRUTTIVO 25

9.1 Armamento 26

9.2 Cantierizzazione 26

9.3 Comunicazione 26

10. TECNICHE DI PROGETTO E METODOLOGIA DI LAVORO 27

10.1 Processo multidimensionale (BIM) 28

10.2 L'architettura dei costi 28

11. PROGETTO / DEBAT PUBLIQUE / CANTIERE / ESERCIZIO 29

11.1 Il cantiere efficiente e narrativo 30

11.2 Info point strategici e un palinsesto di attività di cantiere. 30

1. INTRODUZIONE

La questione delle infrastrutture per la mobilità collettiva ha assunto un ruolo centrale nel dibattito sullo sviluppo economico e territoriale delle città europee. In particolare, appare cruciale il confronto sul rapporto tra infrastrutture e paesaggio e l'inserimento delle stesse nell'ambiente urbano e periurbano, alle diverse scale di intervento.

La sfida di oggi è pertanto quella di coniugare i valori e le peculiarità del territorio con le infrastrutture e gli insediamenti dei luoghi di trasporto, al fine non soltanto di attribuire dignità alla cultura del paesaggio delle reti trasportistiche - declinandola in una appropriata grammatica e articolandola in un lessico - ma considerando il lavoro di inscrizione delle infrastrutture sul territorio quale processo che coinvolge ogni spazio del nostro abitare.

Team multidisciplinare

Le infrastrutture della mobilità sono spazi della nostra quotidianità dove diversi domini vengono ad interagire, dall'aria, all'acqua, al suolo, dal minerale al vegetale, dalla tecnica alla tecnologia: per le nuove 7 tratte del tram di Palermo è stato concepito pertanto un articolato programma di lavoro a partire dalla costituzione di un team interdisciplinare di esperti (che comprendesse le componenti dell'architettura, del paesaggio, dell'urbanistica, del product design, dell'ingegneria civile e strutturale, dell'ingegneria impiantistica, a cui sono state aggiunte conoscenze specifiche tramite esperti dei modelli di trasporto, esperti energetici e delle reti dei servizi, esperti in sostenibilità ambientale, in economia e finanza e mediazione con le comunità locali).

Un quadro di obiettivi e vincoli condivisi

Il progetto per la nuova rete tramviaria palermitana presenta un programma di lavoro che porta a interagire un vasto gruppo di attori: decisori, funzionari, amministratori, progettisti ed esperti dalle diverse competenze. I differenti linguaggi di questi partecipanti, le logiche di intervento, il quadro degli obiettivi, espressi nello studio di fattibilità così come il quadro dei vincoli tecnici, organizzativi, socio-culturali, richiedono una forte volontà di conservare una direzione comune condivisa da parte dell'insieme dei progettisti e dei decisori.

Tali attori esercitano tra loro una mutua interazione, in quanto agiscono non solo rispetto al singolo campo di competenza, ma devono essere in grado di lavorare nella prospettiva di un progetto globale e integrato.

Nel caso delle nuove 7 tratte tramviarie di Palermo il gruppo di lavoro si è dato un obiettivo generale più ambizioso: la nuova infrastruttura non solo come pretesto di riqualificazione urbana ma anche come occasione di cura (cura del suolo, del ferro, dell'acqua, dell'aria, del movimento e della salute, dell'ecologia, della sostenibilità, delle attività produttive e delle stesse comunità che abitano la città).

Le opere infrastrutturali devono pertanto rappresentare progetti architettonico paesaggistici che rispondano, oltre agli imprescindibili requisiti tecnico-funzionali e normativi, anche alle aspettative dettate dalla qualità degli interventi alle diverse scale.

Si tratta di interventi in grado di innescare paradigmi di governance della mobilità, attraverso progetti particolarmente evoluti e basati su soluzioni di mobilità integrata e sostenibile, di recepire ciò che il mercato oggi offre in termini di soluzioni innovative in tema di sistemi di trasporto (con particolare riferimento ai sistemi catenary free ad esempio, per città come quelle europee connotate da un tessuto urbano e da un patrimonio storico culturale di particolare importanza).

Figura 1: HUB di rigenerazione

2. PALERMO ARCIPELAGO VERDE

La proposta di progetto Palermo Arcipelago Verde interpreta le sette nuove tratte del tram come occasione di rinnovamento e cura per il contesto urbano, puntando i riflettori su aree, la cui rigenerazione e la maggiore dotazione di servizi siano in grado di creare, nel tempo, una città policentrica, maggiormente a misura degli abitanti che quotidianamente la vivono.

Il presente progetto consolida, rispetto ai 6 scenari urbani della prima fase del concorso, lo sguardo sui temi della rigenerazione e della riqualificazione urbana di tutte le aree attraversate dal nuovo tram, offre una più approfondita interpretazione di tali aspetti, tramite la strategia urbana delle Super Isole di rigenerazione urbana, il trattamento dei suolo in corrispondenza dell'infrastruttura, le azioni di carattere ambientale, l'integrazione con i servizi di mobilità sostenibile, l'introduzione attraverso la sostenibilità ambientale di tutte quelle misure di intervento in grado di prefigurare una città a vocazione ecologica e proiettata verso il futuro e in grado di raccogliere le sfide della contemporaneità.

In termini di rigenerazione urbana la città di Palermo possiede un corollario di opportunità di intervento a diverse scale e sotto le differenti componenti del palinsesto territoriale (spazi abbandonati e sottoutilizzati, edifici di proprietà pubblica e demaniale dismessi, mobilità da riorganizzare, manufatti edilizi da riqualificare). La città, se saprà accogliere l'opportunità di cambiamento, trarrà un beneficio determinante dall'introduzione delle nuove 7 tratte della rete ferro-tramviaria cittadina, una vera e propria infrastruttura civica quale parte integrante di un nuovo spazio pubblico urbano al servizio degli abitanti e dei turisti.

Il tram è un'infrastruttura di matrice ottocentesca – la prima concessione per l'esercizio di tranvie a trazione elettrica a corrente continua a Palermo avvenne nel 1888 - che continua a rappresentare un sistema efficiente e sostenibile per la mobilità urbana. Basti pensare ai dati relativi alle emissioni di grammi di CO_2 per chilometro: 240 per le auto a combustibile fossile, 95 per gli autobus e 3 per il tram.

Per affrontare una sfida di questa portata pensiamo che non si possa prescindere dal ripensare l'infrastruttura come occasione per la cura di intere parti della città. Una cura del ferro come occasione per ripensare i flussi e il tessuto connettivo tra persone, attività e sistemi ecologici della città.

2.1 La cura dell'aria (e dell'inquinamento)

La riduzione della mobilità veicolare permette di ottenere notevoli benefici ambientali in termini di emissioni atmosferiche, in particolare si stima che si possa ridurre di 29 tonnellate l'emissione di NOx all'anno, di quasi 40.000 kg il CO2 al giorno (dati stimati ipotizzando una distanza media percorsa in auto di 6,6 km al giorno), di 7 kg al giorno il PM10, per un beneficio in termini ambientali per la collettività di 1,6 milioni di euro l'anno.

2.2 La cura dell'acqua (della permeabilità)

La cura del suolo si combina con quella dell'acqua, dato che è il suolo stesso ad accogliere e veicolare questo prezioso elemento. La maggiore consapevolezza degli effetti dei cambiamenti climatici spinge le città a mettere in campo nuove strategie di adattamento utilizzando il principio della resilienza. Gli interventi sul suolo immaginati lungo le nuove tratte del tram e all'interno delle aree di rigenerazione urbana hanno come obiettivo di intercettare, rallentare e incanalare le acque meteoriche e garantire una città capace di convivere con questo prezioso elemento. Pavimentazioni permeabili, pendenze ed elementi del suolo modellati per incanalare i flussi, aiuole disperdenti (rain gardens), zone piantumate, bacini di ritenzione idrica, contenitori sotterranei di accumulo sono alcune delle soluzioni applicate al nuovo suolo urbano, che lavorano su differenti gradi di permeabilità. Le esperienze di Barcellona, Rotterdam, Copenhagen, New Orleans, New York e Boston su queste tematiche non rappresentano esperienze solitarie, ma sono il frutto della raggiunta consapevolezza di alcuni decisori locali (politici, economici e finanziari) rispetto ai rischi che le grandi città d'acqua oggi corrono. Gli oltre trenta ettari di sedime delle nuove tratte del tram rappresentano una occasione unica per intervenire, in modo esteso, sulla permeabilità del suolo e sulla conseguente regimentazione delle acque meteoriche. Il progetto prevede la riduzione del 50% di superfici impermeabili e un incremento di superficie permeabile di circa il 210%, con un conseguente recupero di acque di circa il 400% rispetto alla situazione odierna.

2.3 La cura del verde (e dell'ecologia)

All'interno della riqualificazione urbana, oltre al nuovo progetto di suolo e di arredo urbano, si prevede l'integrazione e lo sviluppo dei sistemi vegetali con funzione ornamentale, mitigativa, dissuasiva, produttiva che comporta, oltre agli evidenti vantaggi di tipo paesaggistico, una riduzione significativa di CO2, la quale può stimarsi nell'ordine di circa 1500 kg/anno per chilometro di intervento. Le stesse opere a verde determinano infine un aumento delle superfici permeabili che assieme alle scelte di pavimentazione, come già evidenziato, contribuiscono ad un aumento del volume di acque recuperate e quindi riutilizzate.

2.4 La cura del movimento (e della salute)

La qualità dell'ambiente che ci circonda rappresenta un fattore fondamentale nell'elevare gli indicatori della salute delle persone. I flussi prodotti dalla mobilità e il palinsesto fisico creato dall'uomo rivestono una grande importanza nella creazione di un sistema virtuoso che ha come obiettivo la salute delle persone.
Le 7 nuove tratte del tram, considerando un bacino d'utenza di 600 mt a cavallo del tracciato, interessano circa 200.000 cittadini che, in un tragitto di 15 minuti a piedi sono in grado di raggiungere le varie fermate. La previsione di nuovi nodi intermodali di scambio legati alle fermate consente uno sviluppo di nuovi servizi di mobilità dolce (percorsi pedonali e ciclabili) con un incremento dell'attuale disponibilità di circa il 630%.
L'obiettivo proposto dal progetto è quello di ridurre del 17-18% l'uso dell'auto privata per gli spostamenti quotidiani privilegiando l'uso combinato del mezzo pubblico con la mobilità dolce che permetterebbe di ridurre di almeno 10.000 veicoli al giorno i mezzi circolanti in città. Con l'introduzione della micro-mobilità

integrata nelle fermate (car & bike sharing), si stima di poter allargare inoltre il potenziale bacino d'utenza del 20% rispetto allo scenario dello stato di fatto.

2.5 La cura dell'energia (e della sostenibilità)

Il bilancio energetico della nuova infrastruttura tramviaria tende all'emissione zero nell'ambiente di sostanze inquinanti, attraverso strategie di acquisto di crediti verdi e l'utilizzo di fonti di approvvigionamento energetico certificate come rinnovabili.
Ogni fermata utilizza lampade a led a basso consumo, integrate con un sistema di sensori di presenza che limitano l'intensità luminosa in corrispondenza delle fermate se non vi sono persone presenti.
I materiali utilizzati rispondono ai principi dell'economia circolare e sarà fatta una valutazione specifica sul ciclo di vita (Life Cycle Assessment) di ognuno al fine di privilegiare materiali riciclati e con alte caratteristiche di riciclabilità.

2.6 La cura delle attività (del lavoro)

La rigenerazione urbana che scaturisce dall'interazione dei 7 tracciati con la città, oltre agli effetti ambientali e relazionali, sarà volano di un incremento del commercio di prossimità e di nuova occupazione per l'inserimento di nuove attività in un contesto spaziale grandemente riqualificato.
Secondo Confcommercio il congestionamento dei flussi urbani causato dal traffico rappresenta, a livello nazionale, una "tassa logistica" stimata in 11 miliardi l'anno. Una nuova strategia integrata sulla mobilità palermitana può incidere anche su tutto ciò che si relaziona con il suolo pubblico e i suoi flussi, comprese le attività delle persone.

2.7 La cura delle relazioni (della comunità)

L'infrastruttura delle 7 tratte del tram, in integrazione a quelle già realizzate, rappresenta un vero e proprio bene comune per la collettività. La capacità di incidere sui flussi delle persone e sulle loro abitudini è un'occasione unica per stabilire nuove relazioni con il contesto all'interno del quale le varie tratte si calano.
L'interazione tra l'infrastruttura e il Regolamento dei Beni Comuni, attivo a Palermo dal 2015, può portare a una serie di Patti di collaborazione per la gestione condivisa dei Beni Comuni a partire da tematiche e aree strategiche identificate nelle varie isole di Palermo Arcipelago Verde, oggetto di rigenerazione urbana.

3. LA NUOVA INFRASTRUTTURA E IL NUOVO SUOLO

La quotidiana frequentazione del suolo urbano è spesso complessa e difficoltosa: buche, pozzetti, cordoli, scalini, salti di quota, ringhiere, recinzioni, aiuole - elementi che noi stessi abbiamo creato per proteggerci, separare, racchiudere ma che, di fatto, rappresentano barriere e sono testimoni di un rapporto irrisolto con le infrastrutture per la mobilità urbana.
Il suolo cittadino è una superficie che deve rispondere ai flussi delle persone, prima che a quelli dei mezzi di trasporto.
Il progetto legato alle 7 tratte tramviarie si connota attraverso un nuovo suolo in grado di facilitare lo spostamento delle persone e lo svolgimento delle attività sulla sua superficie.
La ripavimentazione individua una quota precisa (circa + 15 cm) dedicata ai pedoni, sulla quale si colloca anche il tram. Le auto, nella maggioranza dei casi, continuano a transitare a quota zero, tranne in occasione delle fermate dove, tramite il dispositivo di traffic calming rallentano e si portano alla quota dei pedoni (+ 15 cm). Opportuni scivoli, raccordi e dissuasori rendono agevole e sicuro lo spostamento dei vari vettori nello

spazio. La scelta di assimilare la quota del tram a quella dei pedoni e dei ciclisti nasce dal privilegiare la mobilità dolce e la vita negli spazi pubblici della città, comprese le attività - commerciali e di servizio - che si svolgono in corrispondenza dell'attacco a terra degli edifici.
La ridefinizione del sedime delle linee permette altresì di eseguire degli interventi manutentivi straordinari sui sotto-servizi esistenti per circa il 20% della rete, oltre ad aver l'opportunità di creare le infrastrutture (cavidotti per le reti) per alimentare i servizi della Smart City.
Il progetto prevede un sistema di arredo urbano pensato per i diversi tipi di utenza, dagli adulti ai bambini e alle famiglie, dai disabili agli anziani, agli sportivi, con la volontà di rispondere in maniera flessibile ad esigenze e requisiti differenti.
I principi guida, oltre all'accessibilità, sono quelli legati all'inclusione e alla neutralità dello spazio e dei dispositivi legati all'infrastruttura, al fine di garantire il massimo servizio a tutte le fasce deboli (disabili, bambini, anziani, immigrati).
Particolare attenzione è posta sul tema della sicurezza, evitando aree in ombra e inserendo un capillare sistema di illuminazione artificiale e monitoraggio tramite videocamere a circuito chiuso.
A seconda delle situazioni verranno stabilite le logiche di intervento più idonee per compartimentare lo spazio sicuro delle fermate e porzioni delle vie di corsa. In tale senso va specificato che, a seconda delle situazioni si tratterà di impiegare un vocabolario di elementi architettonici (piste ciclabili, chioschi, verde attrezzato, bordure, verde verticale) o un abaco dell'arredo urbano (dissuasori, cordoli, parapetti, pali luce..) in grado di adattarsi a quello in adozione dalla città di Palermo.

Il nuovo street-scape verrà informato da principi della mobilità sostenibile con riferimento ad un vocabolario di elementi afferenti a:
a) sistemi di traffic-calming, e relative dotazioni per gli attraversamenti pedonali, gli incroci e le intersezioni ciclabili/pedoni/auto/tram/autobus
b) impiego di dissuasori, pilomat, e adatte aree buffer di separazione dei percorsi pedonali da quelli veicolari, cordolature e bordure a raso, cambi di pavimentazioni e cordoli sempre a raso, opportuna codifica colorimetrica in relazione alle diverse funzionalità (passaggio tram, passaggio pedonale, cicli, skater).
I lampioni storici verranno integrati con nuovi pali dal design essenziale, sobrio ed elegante non invasivo in grado di dialogare con in maniera armoniosa con i lampioni preesistenti che verranno mantenuti.

4. LA NUOVA INFRSTRUTTURA E UNA MOBILITÀ INTEGRATA E SOSTENIBILE

Le nuove tratte tramviarie, unitamente al sistema del passante ferroviario e all'anello ferroviario andranno a costituire il nuovo sistema integrato cardine attorno a cui far gravitare l'intero quadro di politiche di mobilità della città.
Considerato che l'attuale rete tranviaria si compone di segmenti indipendenti che dialogano solo parzialmente fra loro, la realizzazione delle nuove tratte è strategica nel garantire continuità infrastrutturale e di servizio ai diversi segmenti, così da permettere maggiore flessibilità ed efficienza rispetto alla tipologia di servizio in risposta della domanda di mobilità attesa; ad esempio, sarà possibile così spostarsi da Mondello a Settecannoli o dal quartiere Calatafimi al lungomare del foro Italico evitando rotture di carico.
Il nuovo sistema tranviario rappresenta una nuova dorsale di forza capace di riorganizzare ed efficientare il sistema dei trasporti pubblici cittadini. Il sistema degli autobus dovrà essere necessariamente calibrato in funzione del tram e del sistema ferroviario, così da alimentare, in termini di passeggeri, i sistemi di forza della mobilità cittadini e, quale sistema complementare a servizio del cittadino, coprire l'ultimo miglio. La nuova dorsale trasportistica costituita dal tram sarà strutturata come un asse multi-servizi legati alla mobilità,

fra cui quello tranviario ne costituirà solamente una parte: alle singole fermate l'utente avrà infatti a disposizione un vero e proprio micro-hub per la mobilità, dove trovare veicoli elettrici, biciclette, servizio bus ed informazioni sul contesto territoriale. Questo permetterà di garantire un ventaglio di possibilità di spostamento che può coprire tutte le casistiche ed esigenze del singolo utente. L'utente avrà a disposizione una APP capace di mettere a sistema tutti i servizi di mobilità presenti sul territorio individuando l'opzione più funzionale al tragitto che deve compiere.

A tal riguardo, "Mobility as a Service" costituisce il paradigma della mobilità come servizio e non come infrastruttura si basa sull'idea che i cittadini palermitani possano acquistare pacchetti di mobilità che consentano loro di usare qualunque mezzo possibile per raggiungere una destinazione determinata senza più differenza tra i gestori. Ovviamente questo risultato è possibile soltanto con una integrazione massima delle piattaforme, cioè bisogna fare in modo che i servizi autobus, il passante, il sistema di bike sharing e le atre opportunità di mobilità si comportino come fossero parte del medesimo quadro di offerta e siano gestite da un'unica APP.

La trasformazione delle fermate delle nuove linee tranviarie in hub per la micromobilità permette di ampliare significativamente il potenziale bacino di utenza gravitante sulle singole fermate di almeno il +20% rispetto al potenziale della popolazione ad oggi residente lungo le sette linee, facendo rientrare all'interno di un quadro di accessibilità diretta una porzione di popolazione residente pari a circa 690.000 persone (Fonte Dati: Sezioni Censuarie ISTAT Anno 2011).

Figura 2: Micromobilità

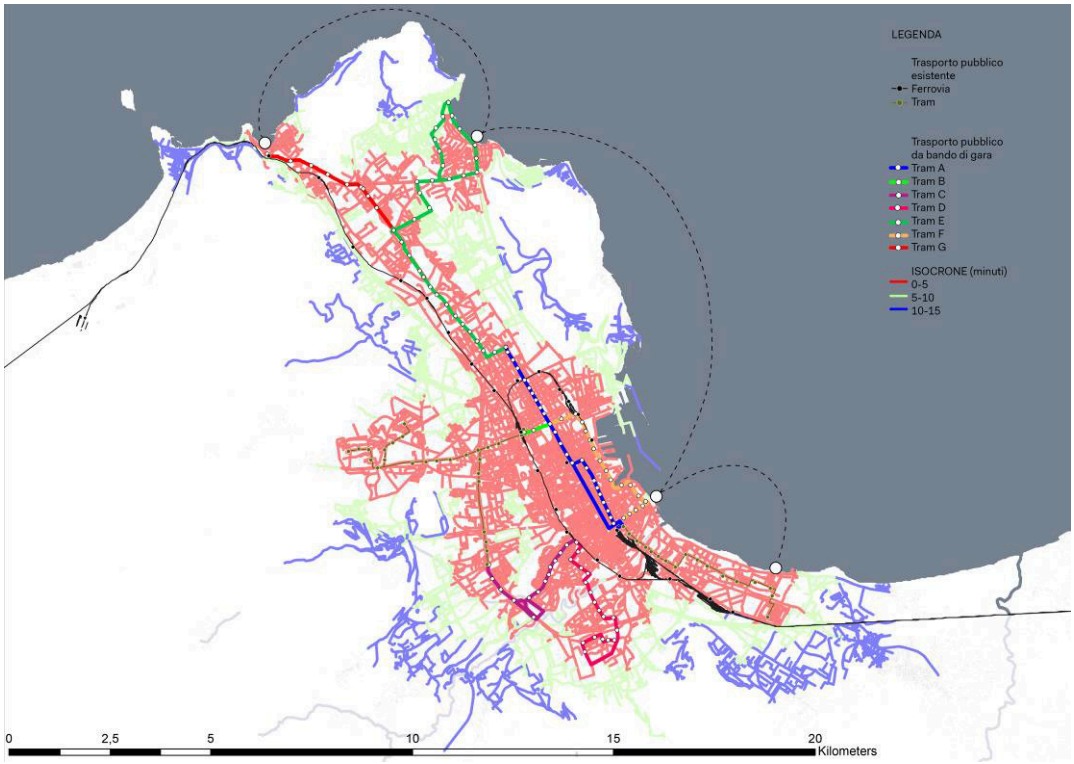


Figura 3: Densità servizi

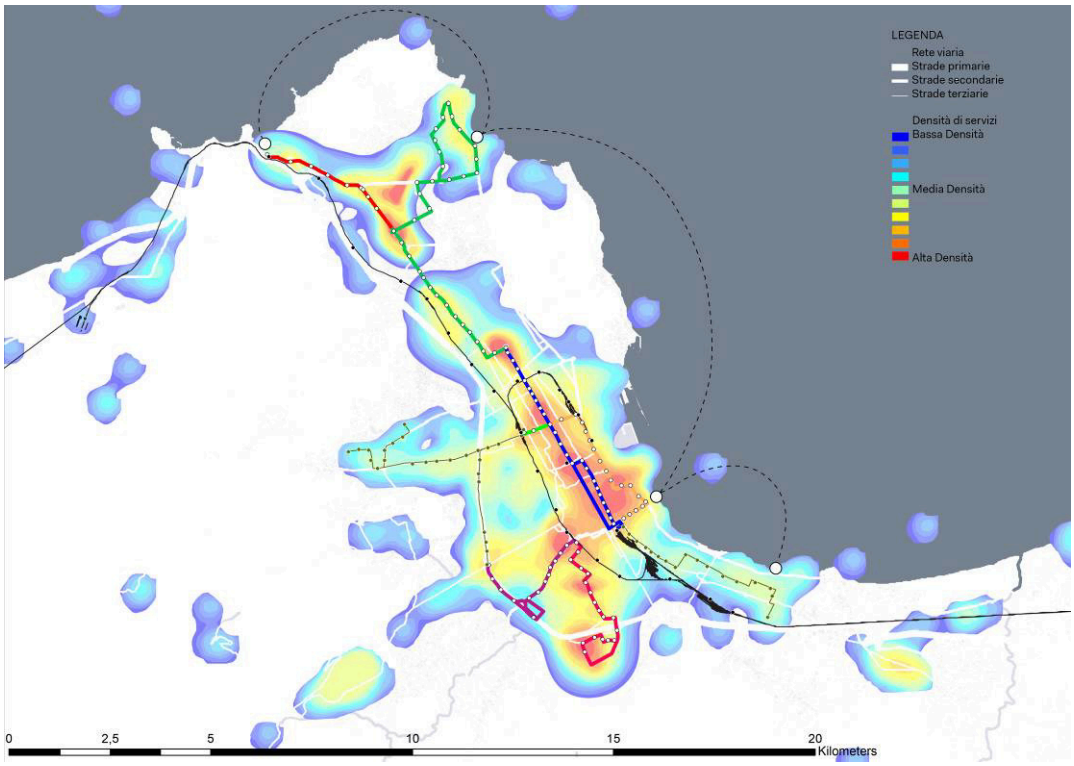


Figura 4: Residenti

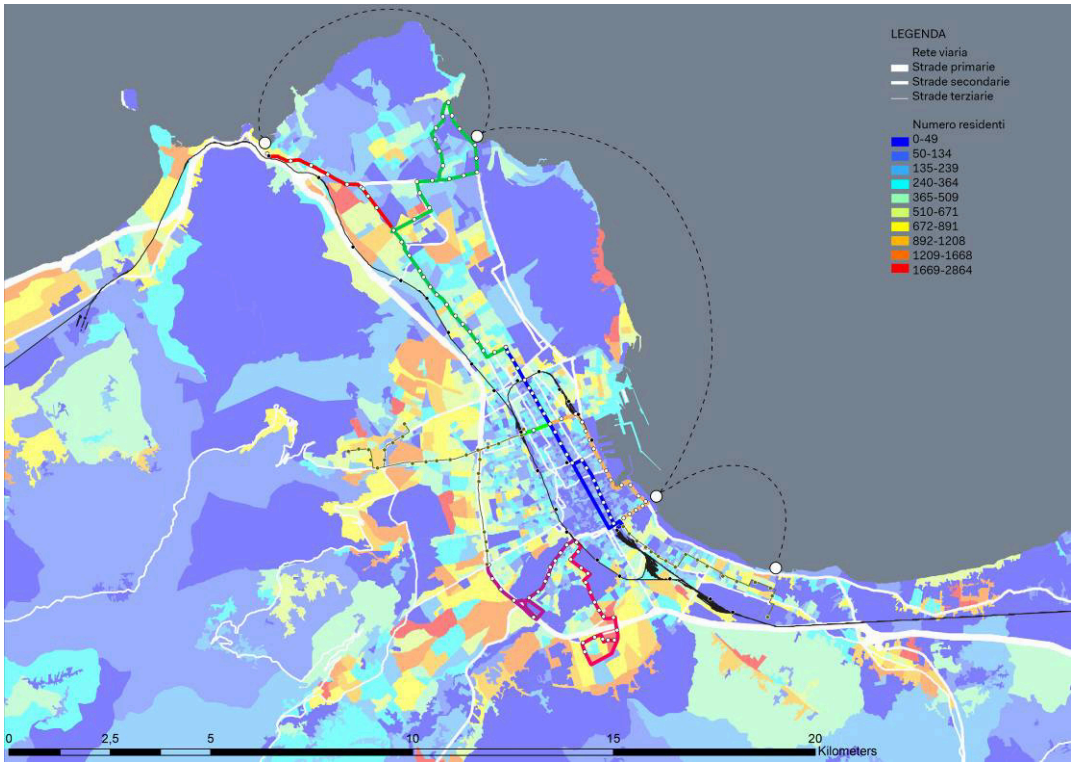
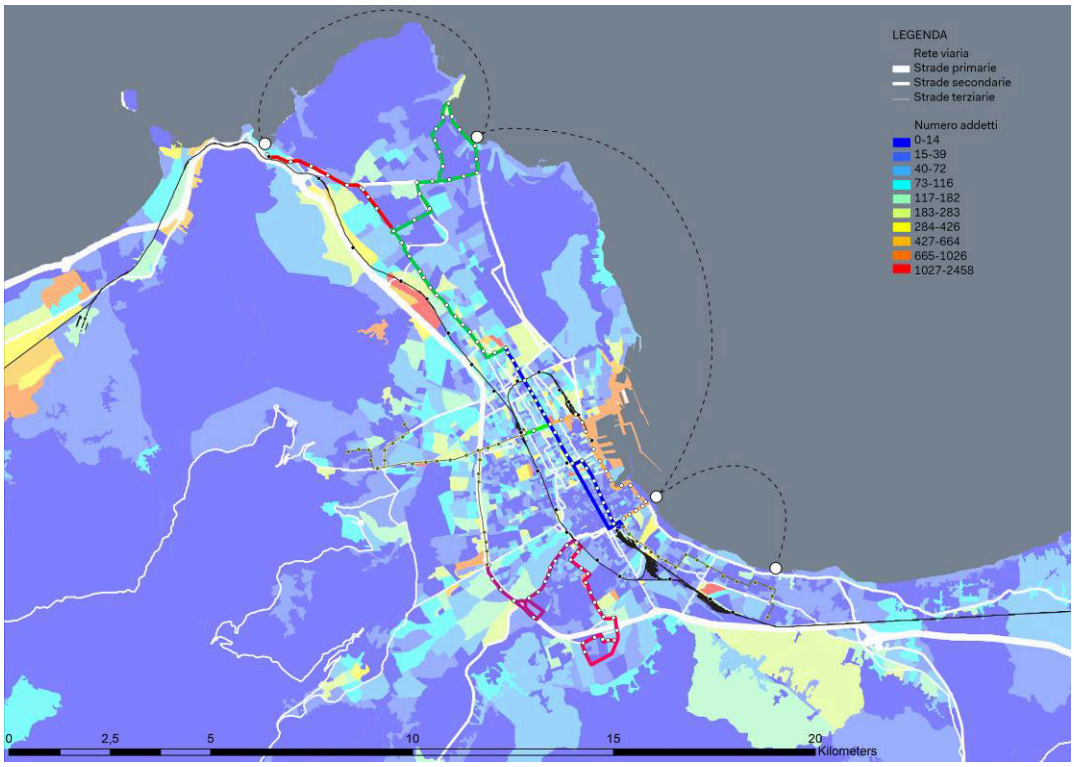


Figura 5: Addetti



5. SOLUZIONI TRASPORTISTICHE INNOVATIVE

La nuova infrastruttura del trasporto pubblico palermitano, proposta dal concorrente, è stata pensata quale rete intelligente in grado di riqualificare i quartieri attraversati attraverso l'interconnessione con i servizi, con le reti delle tecnologie e dell'energia, trasformando una linea ferro-tramviaria in una porzione di città integrata con l'ambiente urbano.

5.1 Intermodalità

Le nuove tratte tramviarie, attraverso l'integrazione tra le varie modalità trasportistiche (tram, passante ferroviario, anello ferroviario, bus, taxi) e i sistemi informatici intelligenti, costituiranno il nuovo cardine su cui incentrare le politiche di mobilità della città. Una nuova dorsale di forza capace di riorganizzare e rendere più efficiente la rete dei trasporti pubblici cittadini. Il sistema degli autobus dovrà essere necessariamente calibrato in funzione del tram e del sistema ferroviario capace di fornire una complementare mobilità del cittadino per coprire formalmente l'ultimo miglio.

5.1.1 Mobility as a Service

La mobilità come servizio e non come semplice infrastruttura, si basa sull'idea che i cittadini palermitani possano acquistare pacchetti di mobilità che consentano di usare qualunque mezzo possibile per raggiungere una destinazione determinata senza più differenza tra i gestori. Ovviamente questo risultato è possibile soltanto con una *integrazione massima delle piattaforme*, cioè bus, ferrovia, tram, bike/car sharing, taxi devono condividere una strategia di gestione comune del servizio al cittadino.
L'interfaccia di questo nuovo patto per la mobilità palermitana sarà una **piattaforma abilitante per mezzo di una nuova APP**: mentre ci si sposta sul tram da una parte all'altra della città, si potrà prenotare una

bicicletta o un veicolo elettrico (solo in alcune stazioni strategiche) ed essere condotti alla destinazione finale senza dove utilizzare il veicolo privato.
L'obiettivo proposto dal progetto è quello di ridurre del 17-18% l'uso dell'auto privata per gli spostamenti quotidiani privilegiando l'uso combinato del mezzo pubblico con la mobilità dolce.

La realizzazione delle nuove tratte prevede 5 nodi di interscambio: *Piazza Giulio Cesare (Stazione Centrale), Piazza Gentili (Giardino Inglese), Piazza A. De Gasperi, Via Einaudi (ZEN), Stazione Orleans*. A questo si aggiungo ulteriori nodi, oltre a quelli già elencati, per la micromobilità: *Piazza Sturzo, Politeama, Piazza Croci, Piazza Vittorio Emanuele (statua), Deposito Olimpo, Rotonda Via Venere (Favorita), Piazza Valdesi, Via Mondello (Mondello), Parcheggio Galatea, Terminal via Palazzotto, Via Lanza di Scalea/Via Nuova , Stazione Giackery, Università, Parcheggio via Basile, Via dell'Antilope*. Si stima un incremento di circa il 150% di aree destinate a micro-mobilità rispetto all'attuale.
La previsione di nuovi nodi intermodali di scambio consente uno sviluppo, a partire da questi, di nuovi percorsi di micro-mobilità con un incremento dell'attuale disponibilità di circa il 630%.
Questi consentono di allacciare al centro città alcune aree ad oggi in buona parte isolate come: Parco La Favorita, Porto turistico dell'Arenella, Monte Pellegrino, Porto commerciale, Corso Calatafimi (percorso arabo-normanno e la futura green-way Palermo-Monreale), Mondello, Sferracavallo, ZEN.
I nodi di interscambio, le fermate, i terminal saranno strutturati come un vero fornitore di servizi legati alla mobilità in cui l'utente non troverà esclusivamente una pensilina con gli orari ma avrà a disposizione un micro-hub per la mobilità dove trovare veicoli elettrici / biciclette / servizio bus / informazioni sul contesto territoriale.

5.1.1 Mobilità ciclo-pedonale

Come si può evincere facilmente dagli obiettivi di intermodalità su esposti, il progetto offerto dal concorrente sviluppa in parallelo all'infrastruttura tranviaria anche una mobilità ciclo-pedonale, strettamente legate alla riqualificazione urbana delle aree attraversate.

Secondo l'European Cyclists' Federation, i benefici della bicicletta valgono complessivamente più di 500 miliardi di euro nei 28 Stati dell'Unione Europea. Il valore del ciclismo per la società, l'ambiente e l'economia è chiaramente molto più alto di quanto precedentemente stimato, e copre molto più campi rispetto a quelli considerati tradizionalmente.

I benefici sulla salute derivanti dall'andare in bicicletta nei 28 Stati membri dell'Unione Europea si avvicinano ai 200 miliardi di euro, quasi la stessa cifra che la Gran Bretagna ha speso complessivamente nella Sanità in tutto il 2013.
Per ogni automobilista che utilizza la bicicletta, si generano 12 centesimi al chilometro di risparmi sociali. Quindi se 1000 abitanti dei vari quartieri palermitani utilizzano la bici nei 5 km di percorsi ciclabili, invece della macchina, il risparmio sociale annuo corrisponde ad oltre 400.000 €. L'utilizzo della bicicletta produce un profitto per la società di 18,5 €/Km. L'utilizzo dell'auto produce una perdita di 11,5 €/Km.

Rispetto all'esistente il progetto proposto prevede un incremento chilometrico delle piste ciclabili, nelle aree interessate dalle nuove linee tramviarie, di circa il 700% rispetto al'esistente e comunque del 125% in più rispetto alle indicazioni FIAB.

5.1.2 Mobilità marittima

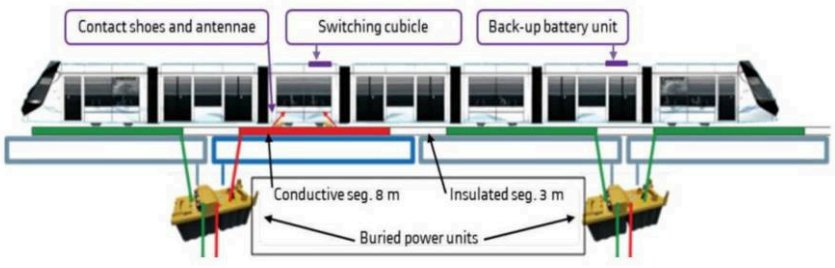
Il nuovo assetto trasportistico **potrà essere completato** con un **servizio complementare di navigazione** che permetta di mettere in connessione gli ambiti di *Sferracavallo e Mondello* direttamente con il cuore della città; tale servizio potrà essere strategico nei mesi estivi per raggiungere direttamente le spiagge senza dover attraversare l'ambito urbano via terra. Si potrà valutare una sperimentazione del servizio limitata ai mesi estivi per capire la risposta dell'utenza a questo tipo di servizio che sta prendendo sempre più piede nelle città di mare dove le condizioni del moto ondoso non costituiscano problemi nella regolarità del servizio.

5.2 Catenary Free

Il progetto proposto dal concorrente rispondendo alle esigenza della "Palermo del Futuro", prevede di adottare per il nuovo sistema tranviario la soluzione "**catenary-free**" ovvero senza catenaria che preserva l'estetica dei centri cittadini, riduce l'ingombro dei sistemi LRT eliminando i poli e ottimizza la sicurezza e l'affidabilità operativa. I vantaggi principali riguardano la piena compatibilità con tutti i tipi di superfici stradali e cingolate, facili estensioni di linea, mitigazione dell'interferenza sulla normale circolazione veicolare e ciclopedonale e minimizzazione l'impatto visivo dovuto alla presenza di elementi verticali, quali pali e linee aeree.

5.2.1 Descrizione del sistema tecnologico

La tecnologia di alimentazione catenary-free proposta è di tipo **APS®** (Alimentation par le Sol): l'alimentazione dei rotabili è garantita da una terza rotaia incastonata tra le rotaie di corsa lungo l'asse della pista. I segmenti conduttivi della terza rotaia vengono spenti/accesi/spenti mentre il tram procede, garantendo così la totale sicurezza per i pedoni, in quanto tutti i segmenti non coperti dalla vettura
L'alimentazione avviene tramite una terza rotaia costituita da segmenti conduttivi alimentati solo sotto la vettura a livello della strada incastonato tra le rotaie di corsa nell'asse della pista. I segmenti conduttivi vengono spenti/accesi/spenti mentre il tram procede, garantendo la totale sicurezza per i pedoni, in quanto tutti i segmenti non coperti dalla vettura risultano disattivati.
L'elettricità trasmessa attraverso la terza rotaia viene prelevata da due scarpe di contatto posizionate su entrambi i lati del carrello centrale del tram.



La soluzione a "*terzo binario*" offre la possibilità di eliminare qualsiasi ostacolo di infrastrutture generali e di terra (catenaria/alberi), consentendo veicoli più ampi e facilitando il traffico in strade strette, oltre a preservare siti storici, alberi lungo la pista e ambiente urbano generale. Inoltre la soluzione proposta garantisce il superamento di gradienti fino all'8%, un avanzamento fluido della vettura senza alcun impatto sulle modalità operative nel traffico misto e nessun impatto sul tempo di sosta alla stazione.

Infine come richiesto dalla dalla Stazione Appaltante, il progetto prevede comunque l'utilizzo di **vetture ibride**, cioè dotate anche di pantografi per consentire l'utilizzo dei nuovi mezzi anche nei tratti provvisti di sola catenaria (ad esempio i tratti esistenti) e per le movimentazioni all'interno dei depositi/officine.
Dato che la tecnologia APS risulta ad oggi inevitabilmente più costosa rispetto al normale sistema a catenaria, in presenza di specifici vincoli di spesa e al fine di dare priorità ad interventi di rigenerazione urbana, di grande importanza strategica per la riqualificazione di intere aree cittadine, a parità di budget il concorrente propone il "catenary free" sulle tratte che interagiscono fortemente con la città storica/residenziale, quali la Tratta A, B, E ed F. Per le Tratte C, D e G, ad oggi si prevede il mantenimento della soluzione con catenaria, posticipando a totale discrezione della Stazione Appaltante, solo temporaneamente, l'installazione del sistema APS, che potrebbe essere completato in un secondo momento.
Soluzione alternativa all'APS che, in caso di aggiudicazione può essere valutata e condivisa con la Stazione Appaltante, è l'utilizzo della tecnologia con "**accumulo di carica**" (supercondensatori e batterie a bordo). E' un innovativo sistema di carica statica per ricaricare i veicoli tranviari elettrici dotati di accumulo di energia a bordo; la ricarica delle apparecchiature avviene in 20 secondi durante il normale tempo di sosta alle fermate dei passeggeri.

La quantità di batterie e super capacitori viene definita in base alle esigenze del tracciato mentre la potenza erogata in ricarica può essere modulata in base al numero di fermate elettrificate. Inoltre l'energia recuperata in frenata è resa disponibile per ricaricare le batterie e per alimentare la trazione.

5.2.2 Sostenibilità ambientale, confort, sicurezza, innovazione

Elementi fondamentali nella proposta di "sistema tramviario" avanzata dal concorrente sono l'innovazione ed il confort reale e percepito da parte dell'utente, la sostenibilità ambientale del sistema e la sicurezza in termini di mobilità ed impiantistica.
Nel quadro sinottico successivo si riepilogano sinteticamente le aspettative/risoluzioni che il sistema catenary-free proposto affronta:

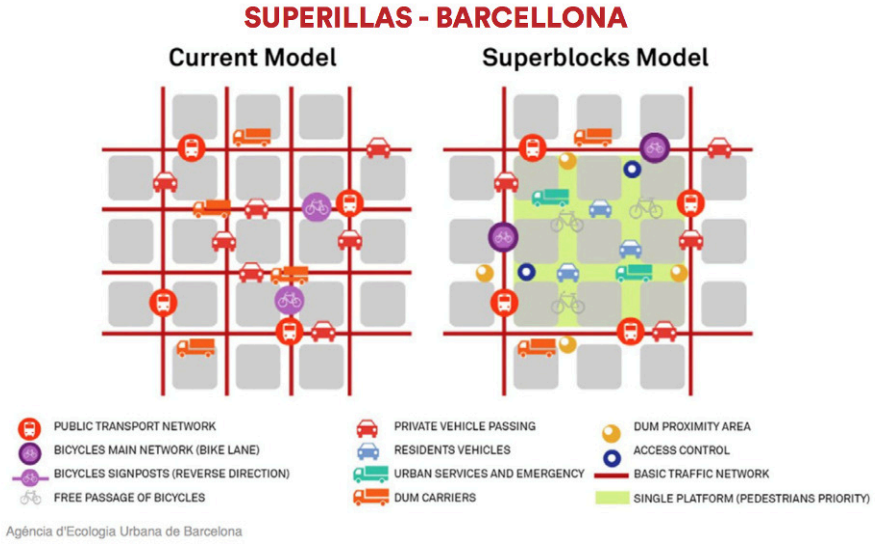
6. LA NUOVA INFRASTRUTTURA E LA RETE POLICENTRICA DELLE 14 SUPER ISOLE DI RIGENERAZIONE URBANA

Palermo Arcipelago Verde individua - lungo le 7 tratte, in corrispondenza di fermate e terminal - una serie di occasioni di rigenerazione urbana che, per le loro caratteristiche e per la loro distribuzione capillare nel tessuto urbano, sono potenzialmente in grado di innalzare la qualità di vita dei residenti.

Il progetto di una nuova geografia urbana, rivolto al miglioramento della vita delle persone, ruota intorno alla messa a punto di un dispositivo in grado di configurare nuovi spazi di convivenza, secondo un modello organizzativo del tessuto urbano pensato in primis per i pedoni. Un'opportunità per favorire la mobilità sostenibile, la produttività, il verde e la biodiversità, così come gli spazi di sosta per i cittadini.

La strategia urbana dei macro-isolati – le cosiddette Superillas - per ridurre il traffico veicolare e restituire ai pedoni spazio per attività, è utilizzata a Barcellona dal 1987, anche se è l'attuale sindaco – Ada Colau – ad aver messo a sistema il progetto attraverso la partecipazione della cittadinanza e il finanziamento di interventi in numerose aree urbane. L'idea consiste nel definire il perimetro d'un insieme d'isolati che deve assorbire la maggior parte del traffico privato e pubblico, mentre l'interno viene destinato ad uso esclusivo di residenti, pedoni e biciclette.

Figura 6: Tema superillas



Le Super Isole palermitane, proposte nelle sei aree illustrate nel progetto, declinano alcuni temi degli esempi catalani, ma assumono una connotazione propria in funzione delle nuove tratte tramviarie e delle caratteristiche peculiari dei tessuti urbani in cui si collocano.
Gli ambienti che ne scaturiscono, sono luoghi più accessibili al pedone, oltre che meno rumorosi, più verdi e gradevoli, in linea con la vocazione della città mediterranea.
Oltre alla vocazione prevalentemente pedonale delle Super Isole, un aspetto fondante di questo dispositivo è di permettere il decentramento di alcuni servizi per alleggerire aree urbane centrali maggiormente congestionate. Ogni Super Isola declina in base al contesto un certo numero di tematiche come ad esempio: progetti di riqualificazione urbana e territoriale, progetti di rigenerazione socio-economica, progetti di riqualificazione ecologica ed energetica, sviluppo del commercio di prossimità, creazione di programmi culturali ed eventi temporanei, servizi e informazioni per residenti e turisti, avvio di Patti di Collaborazione attraverso associazioni di quartiere, test di dispositivi legati alla Smart city e alla mobilità sostenibile.
In questa fase di progetto sono state individuate 33 Super Isole come motore per la rigenerazione urbana, 25 delle quali sulle nuove tratte e 8 sulle tratte esistenti.
Qui di seguito vengono riportate le succinte descrizioni di 14 delle 25 Super Isole della rigenerazione urbana.

6.1 Super isola Politeama

L'ambito di rigenerazione urbana si delinea attraverso il corridoio verde che connette il parco di villa Filippina a sud-ovest con il mare a nord-est, passando per piazza Oliva, piazza Castelnuovo, piazza Ruggero Settimo e via Amari, nuova rambla cittadina che collega il molo di attracco delle navi passeggeri (molo Crispi) ad uno dei salotti urbani più suggestivi. Su piazza Ruggero Settimo, la soglia urbana verso i 4 Canti, la scelta è di attestare la fermata della linea A all'angolo con Viale della Libertà, in modo da preservare l'effetto scenografico garantito dal teatro Politeama. La ridefinizione della pavimentazione agevola il collegamento tra piazza Castelnuovo e piazza Ruggero Settimo, rispettivamente caratterizzate da una nuova area verde e una nuova fontana, che valorizzano i due monumenti presenti, contribuendo a ridurre l'isola di calore nella

piazza. Anche Piazza Sturzo, con il passaggio della tratta A, è interessata da una ridefinizione del suolo e dell'arredo urbano, in favore dei pedoni e delle attività presenti ai bordi della piazza.

6.2 Super isola giardino Inglese

La tratta A incontra il Giardino Inglese in due punti: via della Libertà e via Generale C. A. dalla Chiesa. La rigenerazione urbana coinvolge in particolar modo il suolo che, all'altezza del Giardino Inglese connette i due parchi cittadini, mitigando l'attuale cesura provocata dal traffico veicolare e l'incrocio con le tratte B e F tra via Notarbartolo e via Duca della Verdura. L'edificato residenziale di pregio non pone particolari criticità, perciò ci si è concentrati nell'aumentare la qualità percepita negli spazi pubblici (strade e piazze), immaginando un suolo più inclusivo, un nuovo arredo urbano e potenziando il sistema di verde che si dirama dai due parchi del quartiere. Un intervento di recupero architettonico è riservato all'isolato su piazza F. Crispi (Istituto delle Croci): la posizione strategica e la qualità edilizia ne permettono la trasformazione in un punto di riferimento per il quartiere, attraverso funzioni come incubatore di attività, centro civico, spazio eventi.

6.3 Super isola Notarbartolo

Come Notarbartolo, il nodo di Stazione Centrale rappresenta un fulcro per la mobilità pubblica, in cui convergono la ferrovia, la linea 1 del tram e le nuove tratte A, C ed F. La scelta di posizionare il terminal della tratta C (su cui converge anche la A) sulla porzione ovest di piazza Giulio Cesare è stata informata dalla necessità di concentrare in un unico punto, defilato rispetto il fronte della stazione storica, la struttura del terminal. Il nuovo suolo a + 15 cm, che accompagna i nuovi binari delle tratte in progetto, riqualifica il tridente di importanti strade urbane (via Roma, via Lincoln e corso Tukory), che si dipartono da piazza Giulio Cesare. L'intorno della stazione ferroviaria è altresì interessato dalla rigenerazione del suolo (pavimentazioni, arredo urbano, vegetazione, servizi, mobilità integrata), in particolare il collegamento pedonale con l'area del terminal della linea 1, su cui converge la nuova tratta F in progetto.

6.4 Super isola Lolli Greenway

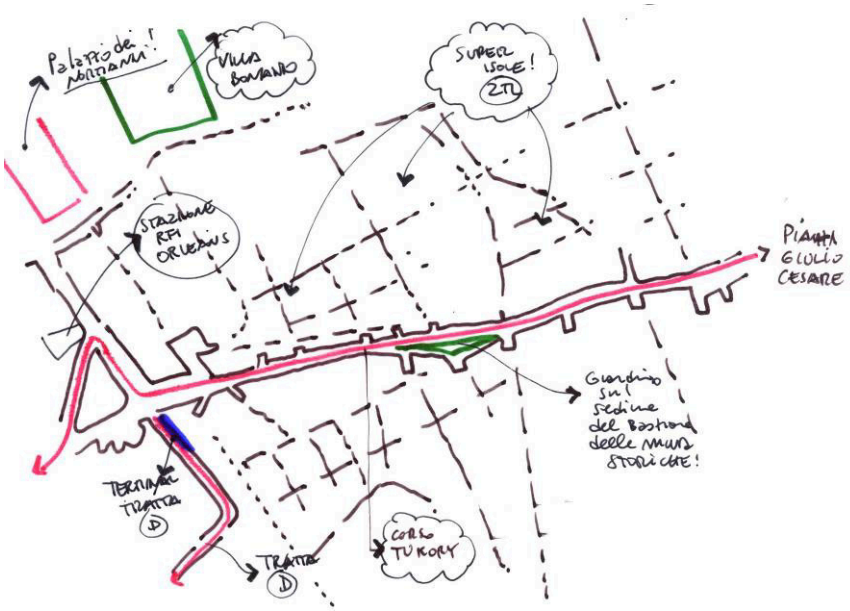
Dal terminal Notarbartolo, proseguendo in direzione sud lungo il Passante ferroviario, per la gran parte ormai interrato, si incontra l'area della stazione Lolli, posta tra via Malaspina e via Dante Alighieri. L'ampia area in riconversione intercetta le vie dell'edificato regolare sul lato est e quelle del tessuto urbano più recente a ovest. L'intervento di rigenerazione urbana riguarda in particolare l'area intorno la stazione Lolli, che si pone come cerniera tra due sistemi verdi di particolare pregio, rappresentati dal parco di Villa Trabia a nord-est e il parco di Villa Malfitano a sud-ovest. Il progetto agevola questa connessione attraverso percorsi pedonali, nuovi servizi, attività e un sistema di alberature che connettono i due parchi. L'area della stazione Lolli ospiterà la partenza della Green Way, la nuova arteria ciclo-pedonale in progetto, che connetterà Palermo con Monreale. Un'ulteriore opportunità che potrà fare di quest'area uno dei nodi della mobilità sostenibile della Palermo del futuro.

6.5 Super Isola Tukory

Corso Tukory, l'asse che lambisce il sedime delle antiche mura sud della città, reca ancora tracce delle fortificazioni, in corrispondenza dello slargo posto all'incrocio con via Avolio. Il corso, importante connessione urbana tra la stazione Orleans a ovest e la stazione centrale ad est, divide il quartiere Oreto-Perez dallo storico quartiere dell'Albergheria posto a nord. Proprio l'Albergheria è oggetto dei principali interventi di rigenerazione urbana dell'area, a partire dal mercato di Ballarò dove, la nuova pavimentazione e

un'attenta riqualificazione degli edifici dismessi al contorno creano le basi per l'inserimento di nuove attività per il quartiere. I percorsi verso Palazzo dei Normanni sono interessati da ripavimentazione e rigenerazione degli isolati dismessi. A sud, la connessione con l'area degli ospedali, nel quartiere Oreto-Perez, è caratterizzata da una nuova pavimentazione e un'integrazione dei filari alberati.

Figura 7: Schizzo Hub Tukory



6.6 Super isola stazione Centrale

Come Notarbartolo, il nodo di Stazione Centrale rappresenta un fulcro per la mobilità pubblica, in cui convergono la ferrovia, la linea 1 del tram e le nuove tratte A, C ed F. La scelta di posizionare il terminal della tratta C (su cui converge anche la A) sulla porzione ovest di piazza Giulio Cesare è stata informata dalla necessità di concentrare in un unico punto, defilato rispetto il fronte della stazione storica, la struttura del terminal. Il nuovo suolo a + 15 cm, che accompagna i nuovi binari delle tratte in progetto, riqualifica il tridente di importanti strade urbane (via Roma, via Lincoln e corso Tukory), che si dipartono da piazza Giulio Cesare. L'intorno della stazione ferroviaria è altresì interessato dalla rigenerazione del suolo (pavimentazioni, arredo urbano, vegetazione, servizi, mobilità integrata), in particolare il collegamento pedonale con l'area del terminal della linea 1, su cui converge la nuova tratta F in progetto.

6.7 Super isola San Lazzaro - Ospedale

Il nodo su cui transita la linea C - compiendo una curva in corrispondenza della stazione del Passante "Palazzo Reale-Orleans" e sul quale si attesta il terminal della tratta D - rappresenta la soglia urbana verso il quartiere arabo-normanno. La Super Isola crea un nuovo suolo di connessione tra 4 differenti quadranti urbani: il campus universitario e il quartiere Montegrappa lungo via Basile, e il quartiere di Albergheria di fronte l'area ospedali Oreto-Perez lungo corso Tukory. Le nuove fermate tramviarie rendono più agevole l'intermodalità con la stazione del Passante. Il terminal della tratta D è facilmente raggiungibile a piedi, passeggiando al sicuro sulla nuova pavimentazione dell'area. La ridefinizione del suolo e del verde si spinge fino a via Giovanni Argento, agevolando la connessione con la zona degli ospedali, dove si trova anche il terminal degli autobus.

6.8 Super Isola Bonagia

Via del Levriere, nel quartiere di Bonagia, individua la soglia urbana tra gli orti e la città. In questa parte della città la densità dell'edificato diminuisce per fare spazio a vivai, orti e aree incolte. La rigenerazione urbana si concentra, in particolare, su due ambiti: un ampio spazio all'incrocio di via dell'Antilope con via Della Giraffa e via Rosa Guido, dove il nuovo suolo connette i percorsi, il teatro Colosseum e l'area sportiva, lasciando spazio a un giardino centrale, al sistema di orti di comunità e ad un padiglione multifunzionale. La seconda area si trova su via dell'Ermellino, dove vi è la presenza di un baglio che viene riadattato a centro per la comunità di quartiere, con la dotazione di una serra, un ristorante, spazi per la vendita di prodotti biologici, laboratori artigianali, servizi per la comunità, orti sociali e aree per la coltivazione di piante aromatiche: essenziali Healing Gardens dove poter sostare, nutrirsi e praticare l'orto terapia.

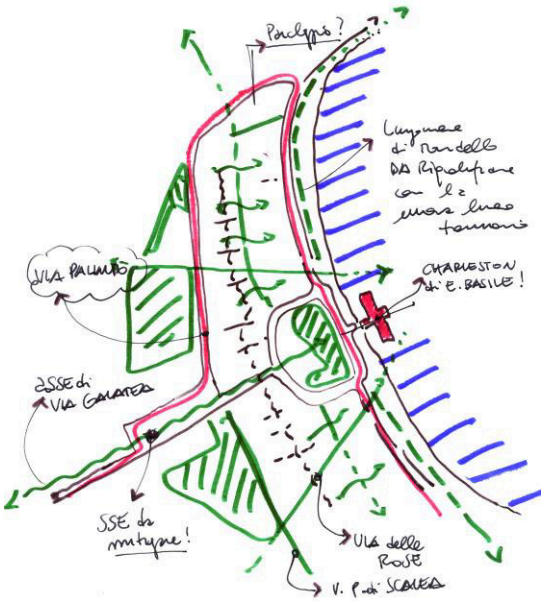
6.9 Super Isola Zen

Il passaggio della nuova tratta tramviaria "E" attraverso il quartiere ZEN rappresenta un importante innesco per la rigenerazione urbana dell'intera area. La parziale revisione dell'edificato si accompagna a interventi nell'intero quartiere, al fine di creare una rete di spazi e attività per la comunità. La piazza tra via Fausto Coppi e via Senocrate di Agrigento è riqualificata attraverso una nuova pavimentazione e l'inserimento di un palmeto, che permette la fruizione dello spazio alla base da parte degli abitanti. Completano la dotazione dell'area la fermata del tram, le isole di bike e car sharing e l'arredo urbano. La riattivazione del sistema di bagli che contornano il denso edificato dello ZEN permette di riconnettere il quartiere con il proprio intorno a vocazione agro-orticola. In particolare, nel baglio in via Senocrate di Agrigento è previsto l'inserimento di un incubatore di attività, un centro civico, un luogo per eventi.

6.10 Super isola Mondello

La nuova tratta del tram, che si inserisce nel puntuale edificato residenziale di Mondello, trova un palcoscenico paesaggistico unico lungo il fronte mare di Viale Regina Elena. L'intervento al suolo, in particolare lungo questa fascia, punta ad allargare il più possibile la fruibilità ciclo-pedonale dell'area, riducendo al minimo il traffico veicolare. Quando Viale Regina Elena incontra via Mondello, l'inserimento della linea del tram è l'occasione per ripensare un'area irrisolta, attraverso la creazione di spazi e attività ad utilizzo del quartiere. La fermata in via Ascanio ridefinisce un'area che rappresenta una soglia urbana del quartiere di Mondello, provvista di parcheggi, mobilità integrata (bike e car sharing), servizi per i turisti, oltre la SSE integrata al bordo del costruito per mitigarne l'impatto. Completano gli interventi di rigenerazione la rete di percorsi alberati che conducono alle principali attrazioni e ai parcheggi inseriti nel contesto attraverso il landscaping.

Figura 8: Schizzo Hub Mondello



6.11 Super isola Castellammare

Via Francesco Crispi, all'altezza dell'area archeologica e del porto turistico della Cala, rappresenta la soglia urbana tra il porto e la città. La fermata della linea F, posizionata di fronte l'area archeologica, è l'occasione per rigenerare l'intera zona, caratterizzata da importanti testimonianze storiche, ma anche da un edificato disarmonico e un importante flusso veicolare che taglia in due l'area archeologica. Il nuovo suolo unisce nuovamente le due parti degli scavi, permettendo un attraversamento sicuro a residenti e turisti. La Super Isola si espande agli spazi circostanti l'area archeologica, ridefinendo i percorsi, gli accessi e programmando la rigenerazione urbana di alcune porzioni dell'edificato. Il Viale delle palme di Phoenix dactylifera che parte dal parco Foro Italico fa da corona a tutta la Cala, il porto turistico, come passeggiata verso la zona archeologica. Siepi informali basse e profumate caratterizzano la fermata del tram e sottolineano l'area archeologica su entrambi i lati della sede stradale.

6.12 Super isola Giackery

Piazza Carlo Giachery è caratterizzata da una intersezione di flussi legati alla mobilità, che coinvolge sia infrastrutture pubbliche - come l'Anello ferroviario e la tratta F del tram in progetto - sia flussi veicolari che connettono la costa (il porto e villa Igiea), il monte Pellegrino e la parte ovest della città, attraverso via Duca della Verdura. Il nodo di Giachery è contornato da grandi contenitori e aree monofunzionali (il carcere dell'Ucciardone, l'area portuale, il mercato ortofrutticolo), per cui particolare importanza riveste lo spazio della piazza, che concentra servizi legati alla mobilità, tramite il nuovo suolo creato in favore dei pedoni. Il quartiere che si sviluppa a est di via Montepellegrino è messo in connessione con l'area di Borgo Vecchio, attraverso percorsi alberati che superano la cesura rappresentata dal traffico veicolare e i contenitori mono-funzionali. In particolare, attorno l'Ucciardone sono recuperati spazi per la vita del quartiere.

6.13 Super isola Sferrcavallo - Torri

La tratta G che raggiunge il centro abitato di Sferracavallo ha una particolare importanza strategica nel fornire una alternativa all'utilizzo dell'auto, in special modo nei periodi estivi, o nei fine settimana, dove si

creano picchi di traffico che il sistema viario non riesce a sopportare. Oltre alla ridefinizione del suolo lungo via Nicoletti, all'incrocio con via Sferracavallo risulta necessario un intervento di comparto su un gruppo di abitazioni, al fine di rendere possibile il passaggio della nuova tratta del tram. Questo intervento urbanistico è l'occasione per la creazione di una nuova porta di ingresso al centro abitato. La rigenerazione urbana dell'area considera anche la mitigazione paesaggistica delle infrastrutture viarie a sud-ovest (autostrada e ferrovia), oltre la rinaturalizzazione dell'ex cava, che si trova nella parte sud tra edifici residenziali e l'autostrada.

6.14 Super isola Sferrcavallo - Terminal

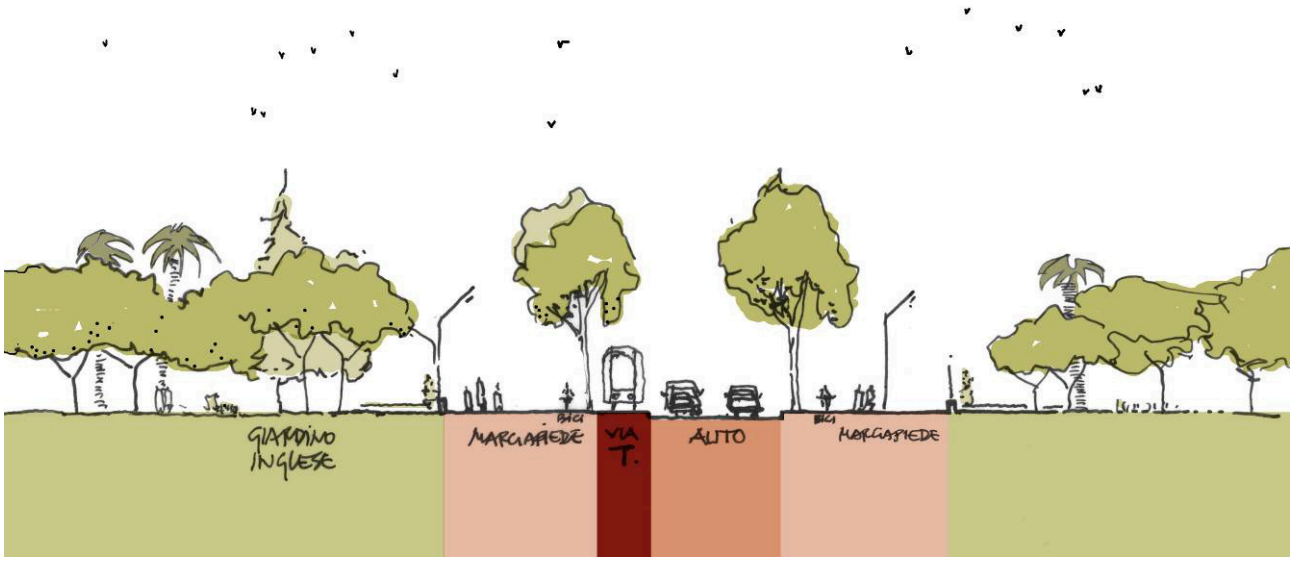
Il terminal della tratta G si attesta nell'area adiacente la nuova stazione ferroviaria, creando un nodo intermodale a ridosso del borgo marinaro di Sferracavallo. Il nuovo suolo rende accessibile tutta l'area, che diventa un punto di riferimento per i servizi della zona, in particolare quelli legati alla mobilità sostenibile. Un intervento proposto è quello di connettere, con un percorso pedonale, il terminal con il centro abitato e il fronte mare. Il primo tratto attraversa coltivazioni e orti, mentre il secondo utilizza una strada già presente all'interno del palinsesto viario. Particolare attenzione è posta nel superare il dislivello mantenendo la completa accessibilità del percorso, che sarà piantumato con essenze locali per garantire ormbreggiamento in particolare durante il periodo estivo. Questi interventi sono l'occasione per allargare la riqualificazione ad alcune vie del centro abitato di Sferracavallo.

7. INTEGRAZIONE URBANA DELLE FERMATE E DEI MANUFATTI TECNICI

La nuova rete tranviaria è l'occasione per implementare la qualità ambientale della città mediante la valorizzazione di un sistema di spazi pubblici diversificati e integrati con la sua vocazione urbana.
Le nuove fermate (con i terminal) delle 7 tratte del tram di Palermo scandiscono nuovi percorsi che strutturano e riqualificano la città: sono da considerare quali punti di riferimento (sorta di punti focali urbani) la cui architettura connota l'identità complessiva della nuova rete del tram di Palermo. Per questo motivo i dispositivi delle fermate sono stati oggetto di un approfondito studio derivante dall'esperienza del nostro gruppo di lavoro su temi dello stesso genere e su lavori analoghi in grado di fare dialogare due discipline specialistiche quali il design industriale e l'architettura: si tratta infatti di "mettere a sistema" concetti identitari, che riguardano la scala percettiva architettonica delle fermate (il loro inserimento nel tessuto urbano alla scala idonea e alle diverse vocazioni d'ambito) con requisiti del design (industrial e product design) che riguardano le funzioni specifiche del comfort e della sicurezza degli utenti – un quadro prestazionale che si spinge oltre l'utenza e che deve necessariamente riguardare il quadro gestionale e manutentivo: i lavori sulle infrastrutture devono presentare quadri prestazionali particolarmente performanti e ed economici vista l'usura formidabile a cui sono le suddette sono soggette.
Il concept architettonico delle fermate è stato definito attraverso l'identificazione di una famiglia di elementi riconoscibili e adattabili ai differenti quadri di riferimento prestazionale:
a) tipologie ambiti: quartiere denso, centro città, zone a dominante storico-patrimoniale, zone di interconnessione modale, ambiti fronte mare, zone rur-urbane e peri-urbane
b) alla loro frequenza media (o in orario di punta)
c) all'ambiente naturale o costruito
d) al loro orientamento rispetto alla situazione climatica (esposizione a sole, vento, pioggia, aria, rumore...)

Le fermate e, nello specifico, le banchine di attesa, sono state dimensionate in relazione alle indicazioni dello studio di fattibilità e del materiale rotabile (con h = 350 mm dal piano di rotolamento del ferro) ed in relazione ai vincoli della viabilità esistente.
Le dotazioni della banchina sono organizzate attraverso una trama funzionale che integra, anche in termini prestazionali architettonici (linguaggio, materiali e cromie) gli arredi e le cabine tecnologiche a cielo aperto, i sistemi di info-viaggio (tempi di attesta, disguidi, rallentamenti, ecc), le informazioni su cartografie e mappe della città (mappa del trasporto pubblico – rete tramviaria, anello, passante ferroviario, metropolitana…) la segnaletica fissa (nome della fermata) i distributori automatici biglietti, le sedute e gli appoggi ischiatici, i gettacarte, i pannelli pubblicitari.
L'intenzione del gruppo di lavoro è quella di sviluppare un'architettura espressiva, strutturante lo spazio della fermata su tutta la sua lunghezza in maniera discreta ed elegante, attraverso la declinazione dei dispositivi della copertura agli agenti atmosferici e climatici la cui conformazione - parametrizzata rispetto all'orientamento, ai venti dominanti, alla presenza di alberi, alle visuali - fornisce un dispositivo accogliente e amichevole per il viaggiatore. Uno spazio che funge da cerniera urbana tra due modalità di trasporto (quella tramviaria e quella pedonale) la cui identità leggera offre trasparenza, comfort e sicurezza.

Figura 9: Schizzo di sezione



7.1 I locali tecnici (SSE, deposito) e le opere d'arte

L'insieme dei locali tecnici e delle attrezzature tecnologiche è stato trattato architettonicamente in maniera coerente con il linguaggio identitario complessivo dell'intervento infrastrutturale sia in termini estetici che in termini di impiego del vocabolario materiali e delle colorimetrie. Tale approccio è indispensabile laddove i manufatti tecnici / tecnologici debbano integrarsi e dialogare nel migliore dei modi in ambiti dalla diversa natura / vocazione urbana.

Alcuni di questi, come le sottostazioni elettriche, rappresentano necessari dispositivi tecnologici e il loro posizionamento è strettamente legato ad esigenze di tipo ingegneristico e ferroviario (quali la mutua interdistanza): la migliore e più idonea risoluzione architettonica di questo tipo di edifici è la risultanza della sinergia di progetto tra ingegneria civile e impiantistica e architettura e urbanistica.

Al fine di agevolare il loro inserimento nei vari contesti urbani, le sottostazioni elettriche sono state pensate essenzialmente di due tipologie: strutture di tipo stand-alone del tipo fuori terra od in alternativa strutture interrate o integrate in edifici di nuova costruzione.
Le sottostazioni appartenenti alla prima tipologia costituiranno la maggior parte delle realizzazioni, saranno degli edifici tipologici caratterizzati da uno specifico approccio architettonico a rimarcare l'unitarietà dell'intervento, pur con parti di rivestimento declinate in materiali e colori diversi secondo la vocazione dell'ambito di inserimento.
Le sottostazioni appartenenti alla seconda tipologia sono quelle previste in alcune aree afferenti gli hub di rigenerazione urbana dei contesti centrali (come ad es. la SSE di piazza Sturzo in prossimità del Politeama), dove l'esecuzione di un complesso organico di interventi architettonici fornisce l'opportunità di studiare una completa integrazione dei manufatti tecnologici negli edifici o nelle aree di nuova costruzione.
Anche l'inserimento delle antenne di trasmissione ed altri eventuali tralicci dovrà essere adeguatamente studiata in questo secondo caso, valutando l'installazione sui tetti dei fabbricati od in prossimità delle fermate. Uno studio accurato di ogni intervento dovrà essere demandato alle successive fasi di progettazione.
Gli altri principali manufatti speciali, quali il deposito Olimpo ed il ponte bow-string sul fiume Oreto, costituiscono un'importante occasione per realizzare dei veri e propri landmark in grado di segnare e qualificare positivamente i contesti nei quali saranno inseriti.
Il progetto degli edifici funzionali che caratterizzano il deposito Olimpo è stato sviluppato sul tema della moderna architettura industriale. Fatta eccezione per alcuni fabbricati minori, tra cui si annoverano a titolo di esempio la portineria e gli impianti per il lavaggio dei rotabili, il deposito consta di due grandi volumi interconnessi: l'area di rimessaggio coperta e il corpo che ospita gli uffici, il posto centrale di controllo, l'officina e tutti gli altri servizi annessi.
Il deposito Olimpo prevede una organizzazione del layout in grado di integrare un idoneo inserimento della componente naturalistica del verde. Al di là della moda del momento si tratta di un dialogo da parte di un edificio industriale con una componente, quella naturalistica, che porta degli oggettivi benefici sotto diversi profili: percettivi e di benessere da parte di chi lavora in un contesto industriale, energetici in quanto il verde è in grado di offrire schermature e ombreggiature per contenere in parte il surriscaldamento delle superfici, specie nei mesi assolati, come contributo al rafforzamento delle componenti ecologiche del tessuto circostante (legame con le connessioni verdi strutturali del territorio).

7.2 Il Traffic calming

Oltre alla riqualificazione del suolo, come già accennato precedentemente in questa relazione illustrativa al capitolo 2, le misure adottate per un idoneo inserimento urbanistico dell'infrastruttura tramviaria nel contesto urbano riguardano l'impiego delle misure del traffic-calming.
Con il *traffic-calming* si identificano tutti gli interventi di modellazione del suolo (cambi di livello, lievi pendenze, cambi di geometrie, introduzione di chicane viabilistiche, idonee pavimentazioni e rampe per le auto, presenza di dissuasori a protezioni di pedoni e cicli, attraversamenti pedonali protetti, geometrie delle rotonde sicure, aumento del confort dello street scape, ecc..) atti a moderare la garantire la sicurezza della presenza degli autoveicoli nel dominio cittadino a beneficio della sicurezza, del comfort e dell'ecologia urbana. Attraverso tali misure si innestano in maniera più idonea ed appropriata tutte le componenti della riqualificazione urbana a servizio della mobilità sostenibile immaginate per le 7 tratte del tram di Palermo e che riguardano la ciclabilità la pedonalità e l'intermodalità, il verde urbano, spazi pubblici riqualificati, spazi per il tempo libero, per il gioco, per la natura e per la socializzazione.

7.3 Il verde

Il verde è un sistema di relazioni che abbraccia le fermate, rinverdisce la sede tranviaria e ridisegna gli spazi delle Super Isole. I criteri che sottostanno la pianificazione del sistema parco sono l'unitarietà e la riconoscibilità dell'intervento, l'integrazione con il contesto, la naturalità, la funzionalità e sicurezza, la chiarezza dei percorsi e dei luoghi, la facilità di gestione, l'innovazione tecnologica.
Nello specifico il verde assume il valore:
- Ecologico di biodiversità e servizi ecosistemici con il recupero della connettività dei corridoi ecologici; di xeriscaping con piantamento di specie autoctone dal fabbisogno di acqua contenuto, con una riduzione delle attività manute tive e la promozione del controllo biologico delle infestanti, con la modificazione del microclima in favore di flora e fauna; di riduzione dell'effetto isola di calore, dell'erosione del suolo e del ruscellamento delle acque di scolo, del livello di rumore e all'inquinamento dell'aria e degli odori; di supporto alla rimozione degli inquinanti dal suolo.
- Sociale di sicurezza e comfort, di cura con specie a basso contenuto di polline, di promozione di attività ricreative legate alla natura, al relax e alla coltivazione, supportando la cura della persona che vive in uno spazio fortemente antropizzato ed economica con l'aumento della qualità di vita delle persone ma anche del valore degli immobili della città.
- Paesaggistico di guida alla lettura dei diversi ambienti attraversate dalla linea tramviaria, con un aumento delle qualità estetiche, come guida percezione olfattiva, visiva e tattile tra le diverse fermate e come comunicazione e orientamento nella città. Il verde assume così anche un suo valore culturale di ridisegno tra storia e contemporaneità.
Sarà un verde studiato anche dalla visione del passeggero del tram e non solo del pedone.
Il piano arboreo di progetto è in continuità con le specie vegetali esistenti e al contempo pone il tema della riqualificazione o integrazione con nuove specie, ammissibili dal regolamento del verde comunale e con l'attenzione ai cambiamenti climatici (Quercus ilex, Phoenis canariensis, Phoenix dactylifera, Platanus hybrida, Platanus acerifolia, Pinus pinea, per citare le principali).
In particolare sono state scelte specie diverse di agrumi, ibridi, senza frutto, per le ridotte dimensioni, i profumi, i colori che generano quali alberi sentinella che sostituiscono in alcuni spazi altre specie esistenti o altrove sono guida di un percorso pedonale tra una tratta e l'altra, creando un percorso ecologico puntuale.
Il piano arbustivo ed erbaceo sono di completamento del soprassuolo per gli alberi esistenti o laddove la messa a dimora di un albero non era possibile per spazio o necessità. Ad esempio dove il tram corre veloce si è scelto di adottare il Nerium oleander perchè cresce bene in ambito urbano palermitano e sopporta l'inquinamento veicolare.
Il piano arbustivo è caratterizzato principalmente da Arbutus unedo, Pistacia lentiscus, Yucca elephantipes, Euphorpia spp., Lonicera pileata, Agave spp., Dracena spp.
In un clima temperato in corso di cambiamento, i diversi paesaggi dalla campagna al mare attraversano ambiti periurbani, urbani e litorali che si propone di recuperare o riqualificare lungo le tratte. Nel dettaglio sono, ad esempio: gli agrumeti, gli orti, la macchia mediterranea con aromatiche e graminacee, l'ambiente sub-desertico con euphorbie, yucche.
Le tipologie puntuali della materia vegetale:
- alberi come fuochi, per creare un cannocchiale o sequenze
- siepi per schermare a diverse altezze
- cespugli per separare
- rampicanti come ricadenti per rivestire i basamenti e le pensiline del tram
- tappezzanti come copertura suolo

8. OPERE D'ARTE INFRASTRUTTURALI E MANUFATTI SPECIALI

Il progetto prevede altresì l'esecuzione di opere d'arte e manufatti speciali.
Alcuni di questi, come le sottostazioni elettriche, rappresentano necessarie infrastrutture tecnologiche ed il loro posizionamento è strettamente legato ad esigenze di tipo ingegneristico e ferroviario, quali la mutua interdistanza, la vicinanza a punti di allacciamento esistenti ed il numero di stazioni ed altri impianti serviti da ciascuna.
Al fine di agevolare il loro inserimento nei vari contesti urbani, le sottostazioni elettriche saranno essenzialmente di due tipologie: strutture di tipo stand-alone fuori terra od in alternativa strutture interrate o integrate in edifici di nuova costruzione. Le sottostazioni appartenenti alla prima tipologia costituiranno la maggior parte delle realizzazioni, saranno degli edifici tipologici caratterizzati da uno specifico motivo architettonico a rimarcare l'unitarietà dell'intervento, pur con parti di rivestimento declinate in materiali e colori diversi secondo l'area di inserimento. La costruzione di questi manufatti comporterà limitate opere di scavo. Particolare attenzione dovrà essere prestata nella definizione dell'esatta collocazione delle sottostazioni al fine di limitare il numero di alberi che dovranno essere abbattuti. La piantumazione di nuovi alberi potrà essere prevista al fine di mitigare ulteriormente l'inserimento urbano dei manufatti.
Le sottostazioni appartenenti alla seconda tipologia sono previste negli hub di rigenerazione urbana, dove l'esecuzione di un complesso organico di interventi architettonici fornisce l'opportunità di studiare una completa integrazione dei manufatti tecnologici negli edifici o nelle aree di nuova costruzione. In questi casi le sottostazioni potranno essere, ad esempio, parzialmente integrate nelle fondazioni dei nuovi manufatti. Anche l'inserimento delle antenne di trasmissione ed altri eventuali tralicci dovrà esser adeguatamente studiata in questo secondo caso, valutando l'installazione sui tetti dei fabbricati od in prossimità delle fermate. Uno studio accurato di ogni intervento dovrà essere demandato alle successive fasi di progettazione.
A differenza delle sottostazione elettriche, la cui costruzione rappresenta l'inevitabile tributo al corretto funzionamento dell'infrastruttura e per le quali la mitigazione dell'impatto architettonico rappresenta la strategia prevalente di integrazione nel contesto urbano, gli altri principali manufatti speciali, quali il deposito Olimpo ed il ponte sul fiume Oreto, costituiscono un'importante occasione per realizzare dei veri e propri landmark in grado di segnare e qualificare positivamente i contesti nei quali saranno inseriti.
Per il ponte sul fiume Oreto si è optato per una soluzione ad arco a via intermedia. La forma dell'arco richiama infatti il profilo sinuoso dei monti che circondano la città e che costituiscono il naturale sfondo dell'opera. La collocazione intermedia del piano del ferro rispetto agli archi di sostegno permette di limitare l'altezza complessiva dell'opera senza dover ricorrere a soluzioni eccessivamente ribassate con un duplice beneficio: una forma più aggraziata e proporzionata rispetto al contesto esistente e la riduzione delle spinte orizzontali in fondazione. Il ponte ha una luce centrale di 150m, con rampe di accesso simmetriche sui due lati di 15 metri ciascuna, per un totale di 180m. I due grandi archi di sostegno raggiungono in chiave una altezza di oltre 22,5 m sul piano stradale e giacciono in piani inclinati sulla verticale, in modo da toccarsi quasi in sommità. L'impalcato misura oltre 30 metri di larghezza, consta di una serie di grandi travi trasversali in acciaio ad anima piena rette da pendini inclinati secondo il piano degli archi. La collocazione dei pendini è tale da demarcare sulla sezione trasversale due aree ben distinte: nella zona interna in campata la sede stradale con le utenze automobilistiche classiche, nella zona esterna alla cortina dei pendini, proiettate a sbalzo ed in diretto contatto con il paesaggio, le nuove sedi tranviarie ed i marciapiedi e piste ciclabili. Completano l'opera delle grandi vasche piantumate con essenze arboree locali come il citrus aurantium.

Per la sede carrabile si è prevista una predisposizione a doppia carreggiata con spartitraffico centrale e due corsie per senso di marcia come da richieste da bando. Le corsie potranno essere tuttavia una per senso di marcia nella prima fase, permettendo l'estensione dell'area destinata a verde, con la possibilità di agevole futuro ampliamento a due corsie, a discrezione dell'amministrazione, in caso di aumento del traffico veicolare.
Il progetto degli edifici funzionali che caratterizzano il deposito Olimpo è stato sviluppato sul tema della moderna architettura industriale. Fatta eccezione per alcuni fabbricati minori, tra cui si annoverano a titolo di esempio la portineria e gli impianti per il lavaggio dei rotabili, il deposito consta di due grandi volumi interconnessi: l'area di rimessaggio coperta e il corpo che ospita gli uffici, il posto centrale di controllo, l'officina e tutti gli altri servizi annessi.
L' area di rimessaggio si sviluppa su una superficie di circa 4000mq, avrà una capacità di circa 20 vetture e sarà realizzata esclusivamente con una moderna copertura in acciaio e vetro a singola falda leggermente inclinata, con pannelli fotovoltaici integrati, retta da 2 ordini di colonne a V che garantiscono un'altezza utile di più di 8m sul piano del ferro.
Il fabbricato che ospita l'officina per la manutenzione dei rotabili ha, invece, un'altezza di circa 11m ed è caratterizzato da tamponamenti esterni in terracotta bianca, con brise-soleil a protezione delle superfici vetrate. La copertura, verosimilmente realizzata con elementi prefabbricati in c.a.p (tegoli e travi a doppia falda) alternerà aree piantumate con essenze arbustive locali e aree equipaggiate con pannelli fotovoltaici.
Gli uffici ed il posto centrale di controllo saranno alloggiati in una grande piattaforma sospesa di circa 35m di luce, realizzata mediante travi reticolari di oltre 5 m di altezza, che collegherà l'officina con la zona di rimessaggio. La facciata ventilata sarà realizzata in continuità architettonica a quella dell'officina con rivestimenti in terracotta bianca e brise-soleil a protezione delle superfici vetrate. La piattaforma sospesa integrerà al centro un patio scoperto, piantumato con essenze arboree locali quali il citrus aurantium.
I muri perimetrali che delimitano i circa 20.000mq dell'area del deposito avranno un gioco di altezze variabili per permettere l'apertura di scorci e visuali sulle zone architettonicamente più interessanti dell'opera e mitigare invece la vista dei volumi e degli apparecchi funzionali più invasivi (impianti, cabine di trasformazione, tralicci ecc).
Per tutte le considerazioni di natura funzionale e per le strategie di rimessaggio del parco rotabile, esecuzione e messa in funzione del deposito Olimpo e collocazione del posto centrale di controllo si rimanda alla relazione R3.
Per quanto riguarda infine l'attraversamento pedonale di via regione siciliana, il manufatto sarà realizzato in continuità architettonica con gli altri preesistenti per mantenere la giusta unitarietà compositiva lungo l'asse viario. La passerella pedonale sarà collocata in prossimità del Centro universitario sportivo e rappresenterà un importante elemento di collegamento, permettendo un più agevole accesso pedonale delle aree al di là dell'asse viario e riducendo l'effetto di cesura spaziale inevitabilmente indotto da quest'ultimo.

9. IL SISTEMA COSTRUTTIVO

Il sistema costruttivo della nuova infrastruttura tranviaria risulta essere uno degli elementi di forza della proposta progettuale offerta dal concorrente, in quanto il segno che linee di tram lasciano sul tessuto urbano, in particolare durante la fase costruttiva, risultano significativamente impattanti per le interferenze con la vita della città.

A fronte di ciò, si propone un attento studio del sistema costruttivo, ovvero metodologia, organizzazione, gestione, che può essere ricondotto a 3 principali aspetti di seguito illustrati.

9.1 Armamento

Per l'installazione dell'armamento ferroviario, si propone il sistema **APPITRACK®** che permette la posa dell'armamento mediante un convoglio costituito da due macchine di cui la prima posa la platea in calcestruzzo in modo guidato ed automatico, mentre la seconda procede all'installazione automatizzata degli elementi di fissaggio delle rotaie nel calcestruzzo fresco.
Con questo sistema si possono raggiungere importanti velocità di posa dell'armamento (in media 150-200 m/giorno contro i 25 m/giorno del sistema manuale), maggiore precisione di esecuzione e quindi miglioramento funzionale del sistema di armamento.

Il sistema di posa APPITRACK® ha notevoli vantaggi applicativi nelle tratte più urbanizzate e difficilmente raggiungibili (es. il centro storico) in quanto garantisce un minore impatto della cantierizzazione, tempi di esecuzione più brevi, permette un impiego più limitato di attrezzature e autocarri ed offre la possibilità di lasciare diversi passaggi sia pedonali che carrabili per i pubblici esercenti e commercianti nelle aree prospicienti al cantiere. Il tutto in aggiunta a ridotte emissioni sonore e di polveri.

9.2 Cantierizzazione

Le tratte tranviarie previste in progetto sono linee prettamente urbane, per cui risulta significativo l'impatto che la realizzazione degli interventi ha sulla viabilità esistente.
In sede di progettazione, si darà particolare cura alla **parzializzazione del traffico**, garantendo sempre il *traffico aperto* minimizzando le interruzioni temporanee ed i rischi per gli utenti della strada e dei lavoratori. Il concorrente propone inoltre interventi volti a minimizzare sia le esposizioni agli agenti fisici (rumore e vibrazioni) sia gli effetti dovuti a diffusione di polveri, assicurando contemporaneamente che siano preservati per tutto il tempo possibile i necessari accessi alla mobilità pubblica, senza eccessiva penalizzazione degli spazi.
Entro tale intento si inserisce il criterio di *suddividere l'area cantierabile in sottocantieri di estensione limitata*, che rappresenta una scelta ottimale dal punto di vista del contenimento delle emissioni acustiche. Oltre agli accorgimenti tecnici che si eseguiranno per la limitazione dei fattori rumore e vibrazione (recinzioni di cantiere con speciali dotazioni fonoisolanti e fonoassorbenti), si implementerà un "**cronoprogramma dinamico**" allo scopo di concentrare le attività caratterizzate da maggiori emissioni acustiche nei periodi della giornata già di per sé rumorosi, cercando di assecondare l'andamento temporale dei livelli sonori, seguendo l'obiettivo di preservare la popolazione esposta da un'eccessiva differenza di livelli acustici tra i due scenari, rispettivamente di cantiere in esercizio e cantiere inattivo (che comporterebbe un potenziale superamento del livello differenziale).

9.3 Comunicazione

Al fine di pervenire ad una gestione *socialmente responsabile del cantiere*, già in sede di progettazione sarà definito, in collaborazione con le istituzioni competenti, un "**progetto di comunicazione**" organizzato su 2 livelli distinti: la *comunicazione di tipo istituzionale*, costituita da un'informazione indirizzata a tutti i fruitori del territorio dell'area vasta attraverso strumenti quali i quotidiani, periodici, newsletter, sito internet, social network e la *comunicazione di prossimità*, incentrata sulle aree direttamente interessate dai lavori.
Quest'ultimo livello di comunicazione è a sua volta suddiviso in due scale percettive distinte: quella riferita a pedoni e ciclisti (mobilità lenta) e quella degli automobilisti (mobilità carrabile) che transiteranno a ridosso dell'area di cantiere.

Insieme ad un catalogo di altri elementi minori (recinzioni, paline, grafiche, cartelli, totem, ecc.) si potrebbero prevedere installazioni effimere tridimensionali. Esse diventeranno elementi visibili – una sorta di land-mark a carattere provvisorio.

Oltre alla comunicazione del cantiere è indispensabile una corretta segnaletica dei percorsi alternativi per limitare i disagi che i cittadini subiranno durante il periodo dei lavori (ad esempio provocati dalle modifiche alla viabilità e dei percorsi a piedi). Si prevederà infine la dislocazione strategica di una serie di **info-point** sul territorio metropolitano che comunichi con i cittadini e che racconti l'importanza di un così grande evento di trasformazione urbana.

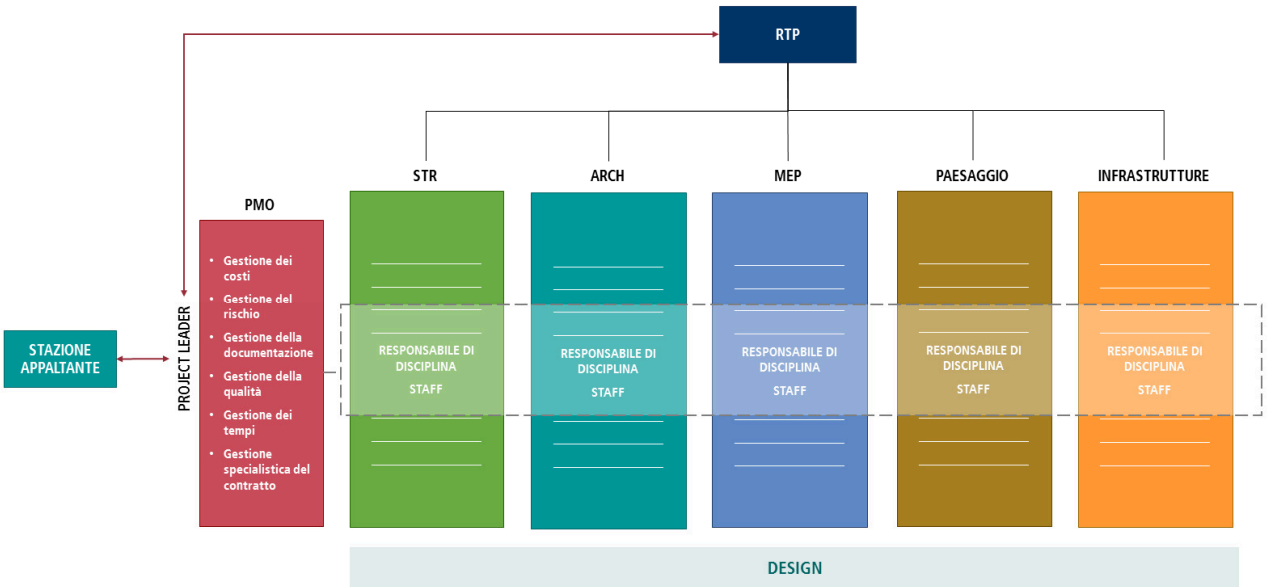
Il progetto di comunicazione di cantiere presuppone la presenza della figura professionale di **art director di cantiere** che governa il processo di comunicazione in tutte le sue forme (dal concept di progetto di comunicazione alla sua esecuzione) e che il concorrente mette a disposizione per l'espletamento dell'incarico.

10. TECNICHE DI PROGETTO E METODOLOGIA DI LAVORO

Il percorso progettuale di un'infrastruttura complessa come quella in oggetto, in ragione soprattutto del suo impatto su tutto il tessuto urbano, vede il coinvolgimento di molteplici soggetti: l'amministrazione comunale, rappresentata da tutti gli enti coinvolti, la comunità, il gruppo di progettisti.

In ragione di questa complessità il Team di progetto, costituito da diverse professionalità, deve necessariamente strutturarsi per gestire da un lato un efficace coordinamento delle attività di progetto, dall'altro la complessità delle interazioni con i soggetti esterni al Team e coinvolti direttamente nel processo.

A tal fine il team si doterà di una struttura tecnica / gestionale articolata come descritto nello schema che segue



Il Project Leader è l'organizzatore tecnico e programmatico delle attività di progettazione; è colui che detta i tempi, gli standard e le priorità in relazione alle specifiche esigenze del processo; definisce gli indicatori parametrici di controllo del progetto in accordo con la Stazione appaltante.
È, soprattutto, l'interfaccia unica fra la Stazione appaltante e il Team di progetto.
La funzione gestionale del Project Leader è supportata da uno staff di Project Management per la gestione e il controllo dei costi, dei tempi, del contratto, per la valutazione e gestione del rischio.

La figura del Project Leader agisce, poi, trasversalmente sulla struttura tecnica del Team, costituita dalle diverse specialità coinvolte.
Ciascuna "divisione" farà ovviamente riferimento ad un responsabile di disciplina che detterà le linee guida e gli standard tecnici che lo staff di progetto dovrà applicare e sviluppare.

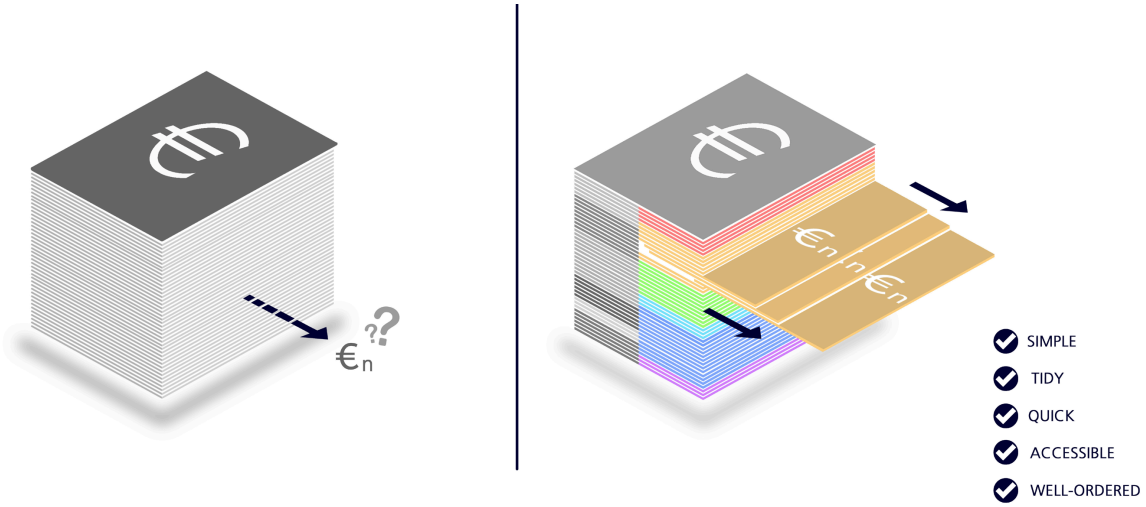
Il team si propone di applicare alcuni strumenti metodologici che possono dare un significativo valore aggiunto al processo in oggetto favorendo il raggiungimento dei risultati attesi.

10.1 Processo multidimensionale (BIM)

Una metodologia di lavoro che comporta la generazione di un modello in grado di governare non solo i dati geometrici tridimensionali, ma anche i dati che regoleranno l'intero ciclo di vita dell'infrastruttura e del sistema nel suo complesso.
La nostra strategia è di utilizzare il BIM come il visualizzatore dell'intero processo di crescita, sviluppo e analisi di modelli multi-dimensionali virtuali generati in digitale. L'infrastruttura nel suo complesso viene quindi considerata come principale protagonista di un processo da seguire lungo tutta la sua evoluzione, integrando le attività di progettazione, costruzione e gestione di informazioni di diversa natura ed il loro utilizzo sinergico.
Il modello 3D, base geometrica spaziale del progetto, viene integrato dal 4D che include e struttura una sequenza logica e temporale dell'esecuzione dei manufatti. A questo si aggiunge il 5D che specifica, ordina, quantifica, anche economicamente, ogni componente del processo. Fino al 6D che permette l'implementazione di un modello informatico interattivo per la gestione e manutenzione dell'asset nella sua vita operativa.

10.2 L'architettura dei costi

Un approccio che è rivolto a supportare le fasi decisionali di tutti i soggetti coinvolti (non solo la Stazione Appaltante, ma anche i progettisti stessi) sin dalle fasi iniziali di sviluppo del progetto, fornendo documenti di gestione dei costi che definiscano, indipendentemente dalla fase di sviluppo del progetto, indicazioni di quantità e costi in modo da dare le risposte agli interrogativi propedeutici allo sviluppo del progetto.
Generalmente i documenti di stima evidenziano, all'interno della singola disciplina progettuale, oltre all'importo complessivo, solo una classificazione dei costi secondo le tipologie di lavorazione.
Saranno invece individuati livelli organizzati di WBS per evidenziare i centri di costo sensibili, le aree funzionali del progetto, la distinzione tra i costi riferiti ad ambiti diversi e non necessariamente coerenti. Attraverso la definizione di una gerarchia delle componenti sarà molto snello individuare ciò che può essere ripensato/rimodellato e ciò che non può essere modificato.



11. PROGETTO / DEBAT PUBLIQUE / CANTIERE / ESERCIZIO

Il nuovo codice dei lavori pubblici attraverso il Dlgs. 50/2016 introduce al Titolo III, articolo 22, la pratica del *dibattito pubblico* quale momento indispensabile per la condivisione e la socializzazione del percorso progettuale con le comunità locali.

Da quello che la legge lascia intendere, non si tratta del *débat publique* alla francese dove una commissione apposita (la CNDP) che si costituisce quale parte terza rispetto alla pubblica amministrazione e alla cittadinanza attiva gestisce e facilita il confronto sul progetto (scelta tracciati, posizione delle fermate, mitigazione impatti cantiere…) con la collettività.

L'italia è agli inizi di tale pratica e nonostante si possa riscontrare ormai una certa consolidata cultura che riferisce di "cittadinanza attiva" (che si spinge talvolta fino ai movimenti del NO e della contestazione delle grandi opere) non si riscontrano ancora dalla parte delle istituzioni pubbliche grandi prese di posizione su tale argomento.

D'altro canto la collettività e la società civile oggi non intende più vedere *calate dall'altro* le scelte di chi amministra il territorio, mentre esprime il forte desiderio e la necessità di *sentirsi partecipe* dei processi delle trasformazioni territoriali.

È pertanto indispensabile intercettare tale sentimento collettivo attraverso idonee e mirate *azioni* di socializzazione, di partecipazione, di inclusione e di comunicazione dalla fase del progetto a quella del cantiere e dell'esercizio finale dell'opera.

Per quanto riguarda la fase progettuale, il progettista, di concerto con l'amministrazione comunale di Palermo, attraverso la presenza di un soggetto facilitatore che accompagnerà le varie fasi del progetto, stabilirà incontri e sedute pubbliche di tipo generale e a contenuto specifico all'interno dei quali verranno stabiliti i principi della partecipazione al progetto.

La cittadinanza avrà il compito (diritto) di formulare delle opportune e valide richieste mentre il progettista dovrà trovare le più idonee e conseguenti risposte (nel rispetto delle normative vigenti, dei vincoli funzionali e dell'analisi costi/benefici dell'opera) il facilitatore dovrà tentare l'arduo compito di trasformare il linguaggio degli uni comprensibile agli altri.

In assonanza a tale pensiero il gruppo di lavoro individua in un adeguato progetto di "comunicazione artistica" di cantiere: si tratta di una delle logiche possibili di intervento a favore della socializzazione dell'opera e della partecipazione da parte della cittadinanza attiva.

11.1 Il cantiere efficiente e narrativo

Il progetto di comunicazione di cantiere, per esperienze su progetti analoghi, può essere economicamente perseguito in due modalità: una è quella di indicare nel capitolato d'appalto di gara dei lavori una voce specifica che l'impresa dovrà computare e preventivare; la seconda ipotesi è che si possano trovare degli sponsor tecnici (tra cui anche l'impresa appaltatrice stessa) che possano fornire le prestazioni necessarie ad eseguire le opere di comunicazione di cantiere con un ritorno di immagine in termini di pubblicità.
L'amministrazione comunale, di concerto con l'impresa affidataria dei lavori e con i progettisti e la DL, dovrà predisporre una campagna oculata di informazione e di condivisione delle scelte progettuali.
Tale attività si potrà compiere con un'adeguata socializzazione e di comunicazione del progetto e del cantiere specie attraverso l'impiego dei social network.
Al fine di rendere più efficaci gli strumenti della comunicazione di cantiere si prevede di organizzare il progetto di comunicazione su 2 livelli distinti:
la comunicazione di tipo istituzionale: costituita da un'informazione indirizzata a tutti i fruitori del territorio dell'area vasta attraverso strumenti quali i quotidiani, periodici, newsletter, sito internet, social network
la comunicazione di prossimità: incentrata sulle aree direttamente interessate dai lavori e che a sua volta sarà suddivisa in due scale percettive distinte: quella riferita a pedoni e ciclisti (mobilità lenta) e quella degli automobilisti (mobilità carrabile) che transiteranno a ridosso dell'area di cantiere. Insieme ad un catalogo di altri elementi minori (recinzioni, paline, grafiche, cartelli, totem, ecc.) si potrebbero prevedere installazioni effimere tridimensionali. Esse diventeranno elementi visibili – una sorta di land-mark a carattere provvisorio.
Oltre alla comunicazione del cantiere è indispensabile una corretta segnaletica dei percorsi alternativi per limitare i disagi che i cittadini localmente subiranno durante il periodo dei lavori (ad esempio provocati dalle modifiche alla viabilità e dei percorsi a piedi).
Il progetto di comunicazione di cantiere presuppone la presenza della figura professionale di art director di cantiere che governa il processo di comunicazione in tutte le sue forme - dal concept di progetto di comunicazione alla sua esecuzione.

11.2 Info point strategici e un palinsesto di attività di cantiere.

Il progetto di comunicazione del cantiere deve prevedere la *dislocazione strategica* di una serie di *info-point sul territorio metropolitano* che comunichi con i cittadini (e li aiuti ad orientarsi durante i disagi quotidiani dl cantiere) e che racconti l'importanza di un così grande evento di trasformazione urbana.
Si tratterà di allestire dai 5 ai 7 info-point / info-box attraverso i quali disporre di un programma / palinsesto di eventi (con visite programmate in cantiere, attività specifiche ludico narrative per grandi e piccini, esposizione plastici di studio, mock-up in scala 1:1 di alcuni dettagli rilevanti del progetto – tipo le sedute e una parte della copertura della pensilina di fermata, proiezioni dell'avanzamento dei lavori, incontri con i tecnici e con gli amministratori locali, acquisire conoscenze e sperimentare attività didattiche sui i processi e i materiali da costruzione o per esempio dell'efficientamento energetico).