


# STADIO DELLA ROMA - TOR DI VALLE

Analisi e verifica simulativa dell'accessibilità pedonale

15 giugno 2015





Numero Emissione	1
Numero Revisione	0
Data Emissione	15/06/2015
Motivazione della Emissione	Richiesta del Permesso di Costruire
Redatto da Michela Magagnato Diego Deponte	 <b>Systematica S.r.l.</b> Via Lovanio, 8 - 20121 MILANO



**REGISTRO DELLE REVISIONI**

E	R	Data	Descrizione	Redige	Verifica	Approva

**CODIFICA ELABORATO**

<b>TDV</b>	<b>G</b>	<b>GEN00</b>	<b>00</b>	<b>G00000</b>	<b>PD</b>	<b>TR</b>	<b>2360</b>	<b>SYS</b>	<b>1402</b>	<b>00</b>
------------	----------	--------------	-----------	---------------	-----------	-----------	-------------	------------	-------------	-----------

## Indice

1. Abstract .....	4
2. Premessa .....	5
3. <b>Analisi statiche preliminari</b> .....	<b>6</b>
3.1. Analisi statiche e dimensionamento di minima .....	6
3.2. Approccio LoS .....	6
3.3. Dati di domanda e scenario analizzato .....	8
3.4. Dimensionamento minimo .....	8
4. <b>Modello di micro simulazione dinamica</b> .....	<b>9</b>
4.1. Legion SpaceWorks: descrizione del codice di simulazione .....	10
4.2. Sintesi delle risultanze .....	10
5. <b>Conclusioni</b> .....	<b>17</b>

## **1. Abstract**

The overall Master Plan has been carefully evaluated through a specific evidence-based appraisal to evaluate the effectiveness of the entire pedestrian network, to include all major relations between the Stadium-Podium area and the Stadium with all points of access to main public transport stations and all available public car parks. The main scope of the analysis is to ensure an adequate level of comfort, safety and service of all major pedestrian linkages in light of the expected demand during the most critical time segments of a typical week.

To this end, the peak period which has been analysed consists of the Stadium Egress during Sunday evenings, with the structure operating at full capacity and when the 100% of users is expected to egress in one hour; being the most critical scenario, the outcome of this specific assessment ensure adequate operational levels of the entire urban development also during different time periods.

The preliminary static analysis has supported an initial definition of the minimum width of most significant pedestrian public corridors, among which all elevated pedestrian walkways towards the railway stations, P4 and P7 as well as most important at grade pedestrian crossings.

A subsequent dynamic modelling exercise performed in relation to the same study area through the simulation code Legion SpaceWorks®, has allowed a better and more precise understanding of all relevant pedestrian patterns during the Stadium egress scenario, thanks to the accurate dynamic description of the interaction of each single interaction among pedestrians, the realistic usage of available pedestrian space, the negotiation of space within more conflictual portions of the pedestrian network in light of the expected mobility demand and internal distribution.

From the detailed analysis of the simulation outcomes, it emerges that no critical patterns are expected to occur during the simulated scenario and, as main result, the pedestrian network is performing at an adequate operational level (Level of Service = B/C).

All pedestrian relations between the Stadium-Podium area and the 3 external at-grade parking lots (P4, P5 and P7) can be adequately ensured with an overall width that ranges between 4 and 5 m, to be distributed among a number of pedestrian linkages, whereas the most sensitive element is by far the pedestrian connection with the railway station Tor di Valle, with an elevated walkway over the road corridor Via del Mare – Via Ostiense, called to cope with a total mono-directional flow of around 30,000 ped/h and an average section's width of around 20 m.

## **2. Premessa**

Nel presente documento è possibile trovare una sintesi delle analisi pedonali effettuate sull'area "convivium" che rappresenta la connessione tra tutte le funzioni presenti nell'area di progetto e i camminamenti che conducono ai parcheggi a raso perimetrali e ai punti di recapito del trasporto pubblico.

Lo scopo principale di tale analisi è quello di verificare che ogni ambito pedonalmente fruibile sia in grado di offrire un appropriato livello di servizio ai flussi attesi, svolgendo adeguatamente la propria funzione. Nello specifico, dopo aver riconosciuto nello stadio l'elemento che più di altri implica una concentrazione di flussi particolarmente alta in periodi brevi, è stata individuata la finestra temporale più gravosa. Nello specifico si tratta di quella che si posiziona al termine di un evento sportivo serale che prevede il totale riempimento della struttura, infatti, da un'analisi dei picchi settimanali, si evince che il buon funzionamento di questo scenario possa garantire un elevato livello di servizio per tutti gli altri periodi che implicano il passaggio di un numero inferiore di utenti.

A questo scopo si sono effettuate delle verifiche statiche preliminari che hanno permesso di evidenziare eventuali criticità legate soprattutto alla capacità dei corridoi pedonali che conducono dallo stadio ai parcheggi perimetrali e alle stazioni del trasporto pubblico e viceversa, e individuarne il dimensionamento minimo necessario per offrire un buon livello di servizio anche nel caso più sfavorevole.

A seguito delle analisi statiche è stato sviluppato un modello di micro simulazione dinamica che ha permesso di approfondire l'utilizzo e la distribuzione sul convivium dei pedoni in uscita dallo stadio, di verificare la capacità e il funzionamento dei corridoi pedonali in maniera dinamica e di riconoscere eventuali punti di miglioramento che potrebbero garantire una migliore esperienza di visita ad ogni utente.

### **3. Analisi statiche preliminari**

#### **3.1. Analisi statiche e dimensionamento di minima**

Nella seguente sezione si riportano le risultanze delle analisi pedonali preliminari effettuate sul progetto.

L'obiettivo di queste analisi consiste in una verifica preliminare del livello di servizio pedonale; le attività analitiche, basate su metodologie di riferimento internazionale (HCM2000, Fruin, ecc.), consentiranno il pre-dimensionamento degli spazi pedonali più critici.

Questa prima fase comprende le seguenti attività:

- Processo di Trip Generation, al fine di stimare il più probabile numero di spostamenti generati nell'ora di punta da visitatori e addetti e ricostruire la catena degli spostamenti di ciascuna categoria pedonale, in accordo con tutte le assunzioni veicolari;
- Verifica statica, sulla base dei risultati del Trip Generation, degli ambiti pedonali più critici e dei colli di bottiglia che possono costituire criticità soprattutto nell'ambito dei punti di collegamento tra l'area del nuovo comparto, i bacini di sosta e i punti di accesso al trasporto pubblico.

Queste verifiche, effettuate nelle prime fasi di definizione del masterplan, risultano fondamentali per indirizzare la progettazione nella corretta direzione per quanto riguarda gli elementi che compongono l'ambito pedonale, evitando così di demandare le verifiche di base alle più complesse analisi dinamiche e poter quindi fornire riscontri rapidi e precisi da approfondire successivamente mediante l'uso del modello di simulazione.

#### **3.2. Approccio LoS**

Al fine di valutare in modo efficace il dimensionamento delle aree pedonali, si propone una valutazione basata sul principio internazionale del Livello di Servizio pedonale (LoS Level of Service), che offre dei parametri di calcolo piuttosto sofisticati, applicabili a qualunque spazio ospiti il passaggio o lo stazionamento di un certo numero di persone.

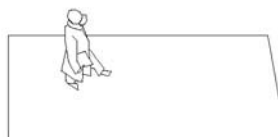
Il sistema di classificazione dei vari livelli di servizio prevede 6 fasce definite da lettere che vanno da A (miglior livello) a F (peggiore livello) e che descrivono diverse situazioni di velocità massima praticabile, interazione, densità, capacità e alle quali corrisponde una diversa libertà di movimento o comfort di attesa.

Al fine di garantire una condizione che preveda un buon livello di comfort senza inutili sprechi di spazio si suggerisce di mantenere un LoS C per quel che riguarda le aree adibite a camminamento.

Di seguito è possibile trovare una descrizione qualitativa dei vari Livelli di Servizio che chiarisce meglio il tipo di fruizione, interazione tra pedoni e comfort che si possono raggiungere nelle diverse situazioni.

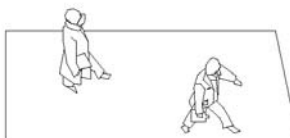
### **LOS A**

Livello di servizio ottimo, in cui i pedoni hanno libera scelta di movimento e di velocità di percorrenza, nel superare pedoni di velocità inferiore ed evitare eventuali sporadici conflitti.



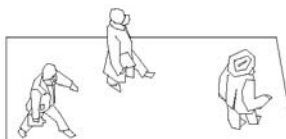
### **LOS B**

Livello di servizio adeguato, in cui i pedoni mantengono ancora un relativa libertà di movimento, soprattutto per configurazioni monodirezionali, mentre la compresenza di flussi di direzione opposta genera punti di conflittualità di minor entità.



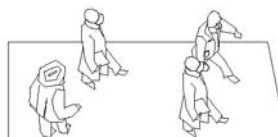
### **LOS C**

Livello di servizio di criticità ridotta, in cui il movimento del singolo pedone è influenzato dalla presenza di altri pedoni; la presenza di flussi di senso opposto si traduce in un'alta probabilità di conflitto e la conseguente variazione di velocità e di direzione di movimento.



### **LOS D**

Livello di servizio di media criticità, caratterizzato da significative interferenze reciproche e frequenti conflittualità per la una significativa componente dei volumi pedonali; la presenza di flussi di attraversamento e di senso opposto determina la riduzione di portata e di velocità media di percorrenza.



### **LOS E**

Livello di servizio di alta criticità, in cui l'intera dimensione pedonale è caratterizzata da interferenze e conflittualità diffuse, una dotazione di spazio fruibile insufficiente e costanti difficoltà per le componenti di attraversamento e senso opposto; i volumi di traffico, prossimi alla capacità massima, sono caratterizzati da continue interruzioni e ridotte velocità di percorrenza.



### **LOS F**

Livello di servizio di massima criticità, in cui la dimensione dei volumi pedonali comporta la massima saturazione dell'offerta infrastrutturale; condizione caratterizzata da forti accodamenti, continue interruzioni e conflitti dovuti all'insufficiente dotazione di spazio per superare pedoni più lenti ed evitare movimenti opposti e di attraversamento



Fig.1 Descrizione qualitativa dei Livelli di Servizio pedonale

### 3.3. Dati di domanda e scenario analizzato

Si ritiene opportuno concentrarsi sullo scenario più critico al fine di verificarne le risultanze e assicurare in questo modo un dimensionamento di minima che sia in grado di supportare la situazione più critica che si potrebbe generare all'interno del comparto.

Lo scenario domanda più critico viene ovviamente riconosciuto nella sera del giorno festivo, quando l'evento previsto all'interno dello stadio si conclude, riversando sui collegamenti pedonali il 100% degli spettatori nel corso dell'ora di punta. A fini cautelativi si è assunto che lo stadio presenti un affollamento pari alla massima capacità.

La domanda pedonale è stata stimata in accordo agli altri studi trasportistici, assumendo le medesime ipotesi e parametri di calcolo. Risulta importante sottolineare che, al fine di garantire un approccio conservativo al processo valutativo, si è ipotizzato che la totalità dei visitatori in uscita dello Stadio scelga di spostarsi direttamente verso i punti di accesso al trasporto pubblico ed i bacini di sosta, senza usufruire dell'offerta ricreativa della componente retail del complesso insediativo.

Festivo-PM	Stadium			Commercial				Office			
	100%			55% 45%				0% 0%			
Mezzo di Trasporto	%	Numero	OUT	%	Numero	IN	OUT	%	Numero	IN	OUT
Bike/motorbike	21.7%	13.500	13.500	10.0%	121	66	30	15.0%	0	0	0
Cars	23.3%	14.500	14.500	85.0%	1.025	564	254	52.0%	0	0	0
Coach	3.2%	2.018	2.018	0.0%	0	0	0	0.0%	0	0	0
Public Transport	51.0%	31.702	31.702	5.0%	60	33	15	30.0%	0	0	0
Taxi	0.8%	498	498	0.0%	0	0	0	3.0%	0	0	0
TOT	100.0%	62.218	62.218	100.0%	1.206	663	298	100.0%	0	0	0

Fig.2 Ripartizione modale e trip generation del giorno festivo serale

### 3.4. Dimensionamento minimo

La seguente tabella riporta la sintesi delle risultanze del processo analitico attraverso il quale si è giunti ad un dimensionamento di minima di tutte le connessioni pedonali principali. Si sottolinea come tale processo si basa sulle ipotesi e assunzioni descritte in precedenza. Inoltre, individuando nella passerella di connessione con la stazione di Tor di Valle, uno degli elementi di maggior criticità, si è ritenuto opportuno ipotizzare che la quasi totalità degli spostamenti verso la rete di trasporto pubblico avvenga lungo questo asse, nell'ottica di valutare la condizione più critica.

Il dimensionamento preliminare fa riferimento alle connessioni pedonali tra l'area Convivium, gli accessi ai parcheggi (in particolare i parcheggi a raso P4, P5 e P7) e le passerelle di connessione con le stazioni delle linee di trasporto pubblico su ferro.

In tutti i casi questi passaggi sono architettonicamente descritti da passerelle o percorsi pedonali ben definiti e riconoscibili.

PEDESTRIAN PATH	pp/hdP		pp/min	LoS	minimum TOTAL with needed (m)	n. arm tah compose the path (masterplan)	minimum with needed each arm (m)
Passerella nord	IN	2	0	Los C	1.9	1	1.9
	OUT	1984	33	Los C			
Passerella sud	IN	31	1	Los C	21.0	1	20.6
	OUT	29762	496	Los C			
P4	IN	0	0	Los C	4.9	3	2.0
	OUT	6305	105	Los C			
P5	IN	0	0	Los C	2.8	3	1.3
	OUT	3301	55	Los C			
P7	IN	0	0	Los C	4.6	1	3.7
	OUT	5934	99	Los C			

Fig.3 Dimensionamento minimo necessario per i percorsi pedonali di collegamento

Nella seguente figura sono evidenziati, in modo schematico, i percorsi pedonali che sono stati considerati nell'analisi, al fine di evitare situazioni di congestione e garantire a tutti gli utenti un'esperienza di visita gradevole e positiva in ogni suo aspetto, dall'arrivo fino al momento in cui si raggiunge il proprio mezzo di trasporto.



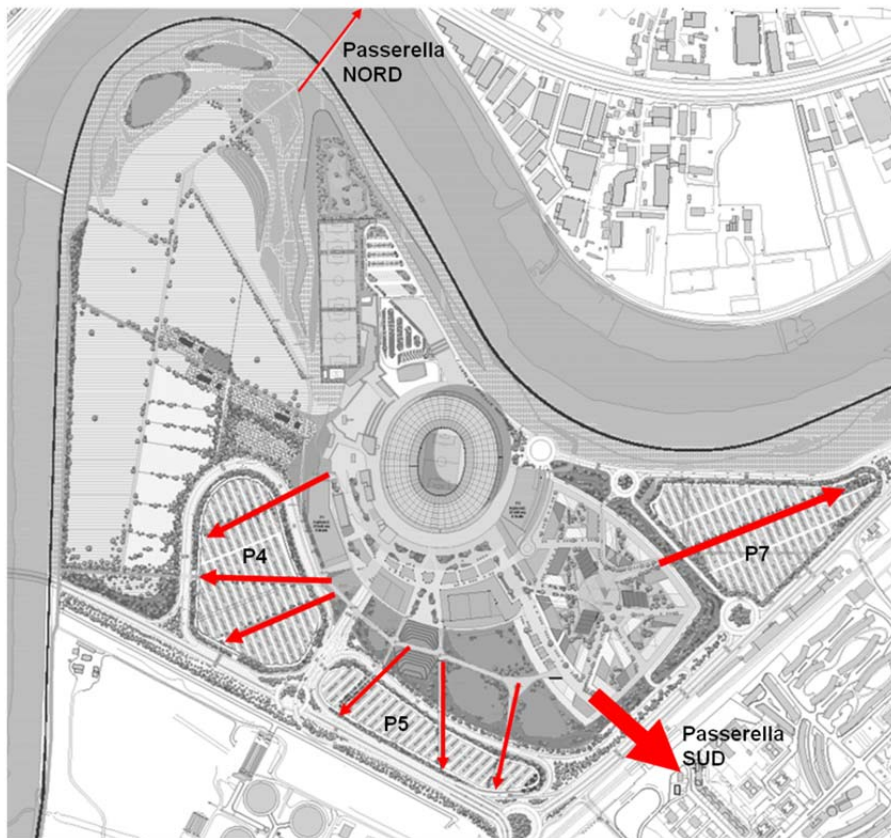


Fig.4 Schema connessioni pedonali

Per ognuno di questi percorsi è stata stimata una dimensione minima applicando un Livello di Servizio pari a C, che garantisce di avere un livello di criticità ridotta garantendo un margine di flessibilità all'utente in movimento.

Si sottolinea che data la presenza dello Stadio, funzione urbana che implica significativi spostamenti di utenti concentrati nel tempo, le passerelle subiranno la massima occupazione proprio in fase di svuotamento dello Stadio stesso, garantendo una prevalenza monodirezionale in direzione dei parcheggi P4, P5 e P7.

Va inoltre precisato che sono stati considerati specifici coefficienti di "*frizione pedonale*" che tengono conto delle interazioni tra flussi contrari, tra pedoni e delimitazioni fisiche dei percorsi pedonali oltre alla presenza di eventuali arredi urbani che potrebbero limitare l'area fruibile.

## 4. Modello di micro simulazione dinamica

La definizione di efficaci, ben dimensionate e rapide connessioni pedonali determina la funzionalità e la qualità dello spostarsi che un luogo pubblico è in grado di offrire.

La necessità di realizzare connessioni pedonali tra i punti nevralgici del progetto architettonico e tutti i punti di recapito del trasporto (pubblico o privato), volte a rispondere adeguatamente alle esigenze di mobilità di un'utenza caratterizzata da intensità altamente variabile e da forti concentrazioni temporali in corrispondenza del massiccio utilizzo dello stadio, richiede un approccio analitico-progettuale scientifico, integrato e multidimensionale, in grado quindi di valutare contemporaneamente la reciproca interazione dei flussi pedonali, la disponibilità di aree di stazionamento e di transito con lo scopo di assicurare un ottimale utilizzo dello spazio disponibile.

È proprio su questi aspetti più delicati che spesso i tradizionali metodi di progettazione non riescono ad offrire risposte esaustive, poiché poco hanno da dire sulle possibili interazioni dei flussi, su come questi si distribuiscono nelle aree e sulle dinamiche delle diverse funzioni.

Il risultato principale di questa inadeguatezza che caratterizza i tradizionali metodi progettuali spesso si traduce in spazi teoricamente adatti, per il numero di metri quadri, alla funzione alla quale sono destinati, ma nei quali si verificano criticità, fenomeniche di congestione, rallentamenti e sovraffollamento, che rischiano di generare un senso di disagio e insoddisfazione nell'utente.

Il puntuale utilizzo di opportuni strumenti analitici di modellazione, oltre a garantire la corretta ponderazione dell'entità dei fenomeni, permette la verifica funzionale degli effetti che le varie ipotesi progettuali generano sulle dinamiche dei flussi, rappresentando quindi un fondamentale momento di sintesi analitica e di verifiche basate sull'evidenza scientifica e numerabile.

#### **4.1. Legion SpaceWorks: descrizione del codice di simulazione**

Le analisi modellistiche di supporto alla progettazione sono state sviluppate attraverso la piattaforma simulativa dinamica *Legion SpaceWorks®*, software commerciale prodotto dalla Legion Ltd®, il quale rappresenta attualmente il più avanzato strumento di simulazione pedonale disponibile, ampiamente usato in ambito trasportistico per la verifica di funzionalità di strutture quali le stazioni ferroviarie e metropolitane, gli aeroporti, gli edifici complessi come la struttura multifunzionale oggetto di progettazione.

Il codice di simulazione consiste in uno strumento di analisi della mobilità pedonale in grado di simulare gli spostamenti contemporanei e le reciproche interazioni di migliaia di pedoni. Il software, costruito sulla base di estese e approfondite ricerche sui comportamenti umani, è in grado di riprodurre fedelmente le dinamiche motorie degli esseri umani e rappresenta quindi uno strumento estremamente utile sia come supporto, sia come verifica alla progettazione architettonica, consentendo l'ottimizzazione degli spazi e delle strategie in quelle infrastrutture, esistenti o in progetto, caratterizzate da fenomeni di alta concentrazione e affollamento di persone.

La generazione di un modello pedonale in fase di progetto permette di valutarne ex ante l'efficienza funzionale del layout: con *Legion SpaceWorks®* infatti è possibile simulare il movimento e le reazioni dei singoli pedoni in diversi contesti e scenari operativi, consentendo di verificare in modo estremamente accurato e puntuale le differenze prestazionali.

*Legion SpaceWorks®* consente di produrre diversi output, dalle mappature dei parametri di tipo fisico fino alla restituzione dei fattori percettivo esperienziali dei singoli pedoni.

Il principale prodotto di restituzione della simulazione resta comunque la simulazione dinamica, la quale descrive, in tempo reale e in maniera immediata, le modalità di utilizzo dello spazio riprodotto. Particolarmente utili ai fini della comprensione qualitativa e quantitativa sono i risultati della simulazione restituiti sotto forma di mappe; il codice simulativo consente infatti di visualizzare i livelli minimi, medi e massimi di densità, i livelli di utilizzo dello spazio, i livelli di servizio, le velocità medie e massime, il grado di congestione, ecc.; tutti questi output risultano quindi particolarmente utili ai fini della valutazione della capacità degli elementi e nella verifica dei conflitti di flusso, consentendo inoltre la verifica del corretto dimensionamento degli spazi di sosta, di accodamento, di visita e di camminamento.

#### **4.2. Sintesi delle risultanze**

La simulazione avviene attraverso la rappresentazione della "interazione" tra la domanda origine/destinazione prevista e gli elementi che definiscono gli itinerari e gli ostacoli (corridoi, rampe, scale, edifici, arredamento urbano, ecc.) e che compongono la geometria delle aree fruibili dagli utenti; in particolare, le traiettorie e le velocità dei pedoni sono calcolate tenendo conto della propensione di ciascun utente a mantenere una data velocità di percorrenza e a seguire l'itinerario più breve, della presenza di ostacoli costituiti dalla presenza degli altri utenti o di elementi strutturali e della possibilità di evitarli attraverso dei cambi di direzione e/o velocità come avviene nella realtà.

Il risultato delle simulazioni ha consentito di sviluppare tre tipologie di analisi:

- Analisi delle densità;
- Analisi dell'occupazione degli spazi;
- Insoddisfazione.

In questa prima fase di analisi la verifica dell'adeguatezza di aree, corridoi e connessioni pedonali risulta essere l'obiettivo principale. Alla fase di analisi vera e propria fa seguito la proposta di soluzioni migliorative che rappresenta uno dei passaggi fondamentali all'interno dell'articolato processo di ottimizzazione.

A seguire si riportano le mappature prodotte dal software corredate da una breve spiegazione che ne facilita la comprensione.

È infine necessario sottolineare che lo scenario di domanda considerato è il medesimo utilizzato per le analisi statiche, ovvero si considera il picco di domanda di uscita al termine di un evento all'interno dello stadio..

### **Livelli di Servizio - Densità**

Questa mappatura misura la densità di persone in termini di numero di persone per mq, definendo quindi il Livello di Servizio (LOS) di ogni area. La classificazione è realizzata secondo una scala di valori che indica la densità dello spazio, la comodità di spostamento ed il comfort per l'utente. Qualitativamente i livelli di servizio sono espressi da una scala di valori che va da A ad F:

- LOS A - Eccellente livello di servizio
- LOS B - Alto livello di servizio
- LOS C - Buon livello di servizio
- LOS D - Sufficiente livello di servizio
- LOS E - Critico livello di servizio
- LOS F - Inaccettabile livello di servizio

Come illustrato in precedenza, la presenza di più persone che seguono gli stessi itinerari determina delle fasce di accumulo che possono essere chiaramente evidenziate attraverso la generazione delle mappe di densità. Sulla base delle simulazioni, vengono costruiti dei parametri numerici di m<sup>2</sup>/pers. variabili in funzione del tipo di aree considerati. È evidente infatti che i dati offerti dalla valutazione dei parametri m<sup>2</sup>/pers utilizzati per riscontrare condizioni di disagio dipendono dal tipo di contesto in cui ci si trova (spazi aperti, corridoi, ecc) e dallo stato in cui l'utente si trova (in movimento, in attesa, in accodamento).

### **Utilizzo degli spazi**

Ulteriori informazioni utili nell'analisi del deflusso pedonale derivano dallo studio dell'utilizzo degli spazi riservati al transito delle persone. Tale analisi si effettua riproducendo in maniera cumulativa i percorsi seguiti da ciascun utente ed individuando, attraverso l'ausilio di una scala quantitativa, quali siano le aree più utilizzate, quelle scarsamente utilizzate e quelle non utilizzate.

La scala dei valori viene definita attraverso dei valori cromatici che riproducono le condizioni di basso, medio, e alto utilizzo degli spazi: in sostanza è possibile apprezzare per quanto tempo ogni porzione di area venga utilizzata e il cromatismo varia al passaggio di ogni singolo utente.

Queste mappe sono molto utili per l'individuazione di aree non o sotto-utilizzate, la mancanza di bilanciamento nell'utilizzo dello spazio e la presenza di conflitti di traffico.

### **Insoddisfazione:**

Questa mappatura evidenzia le aree in cui l'insoddisfazione dell'utenza presenta dei picchi. L'insoddisfazione è definita come la discrepanza tra la reale esperienza di percorso effettuato da ogni utente e il percorso preferenziale che avrebbe scelto in una situazione ideale.

L'insoddisfazione è generalmente causata da fattori fisici e psicologici che abbassano il livello di qualità del tragitto percorso da ogni utente, ed è composta principalmente dall'integrazione di tre fattori: disagio (sforzo fisico nel superare una distanza o un ostacolo), scomodità (percezione della mancanza dello spazio adeguato a svolgere una attività), frustrazione (rallentamento causato dalla necessità di percorrere spazi congestionati).

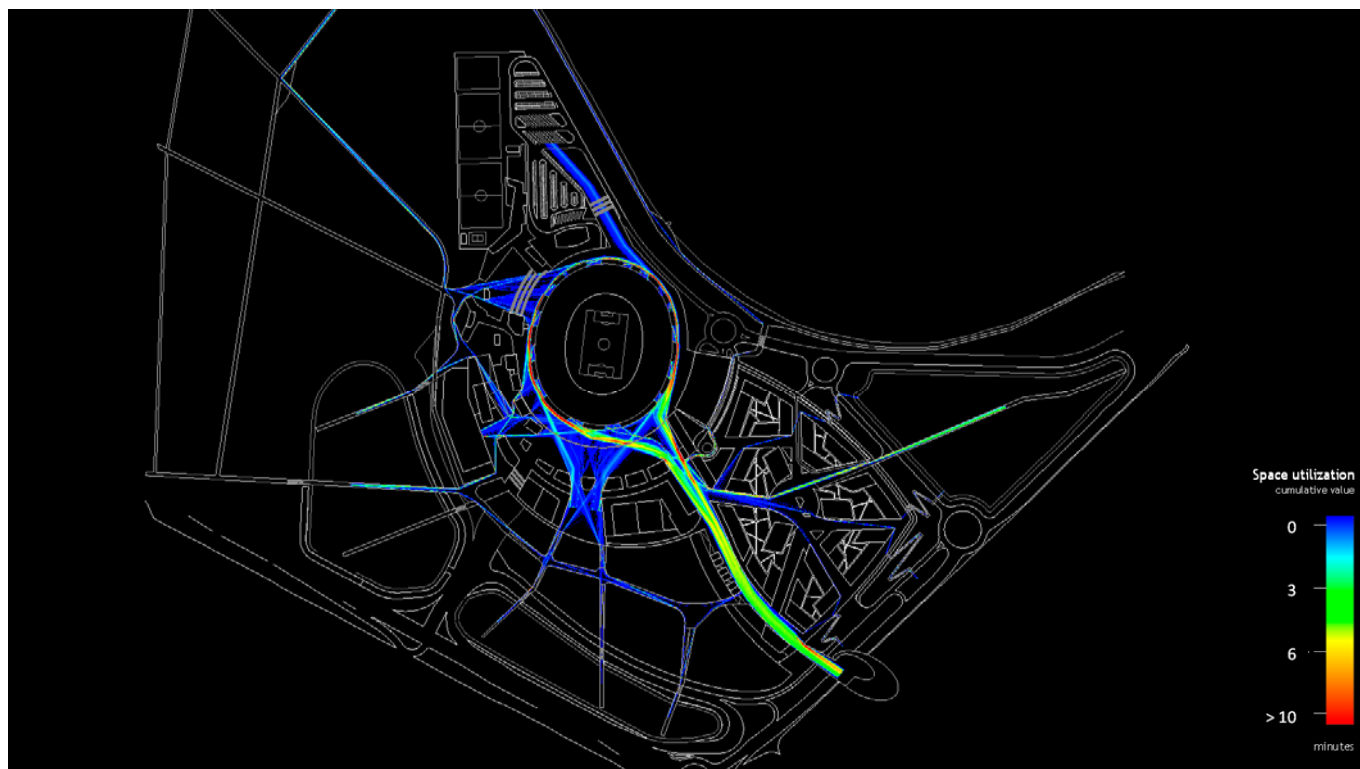


Fig.5 Mappa complessiva Utilizzo dello spazio

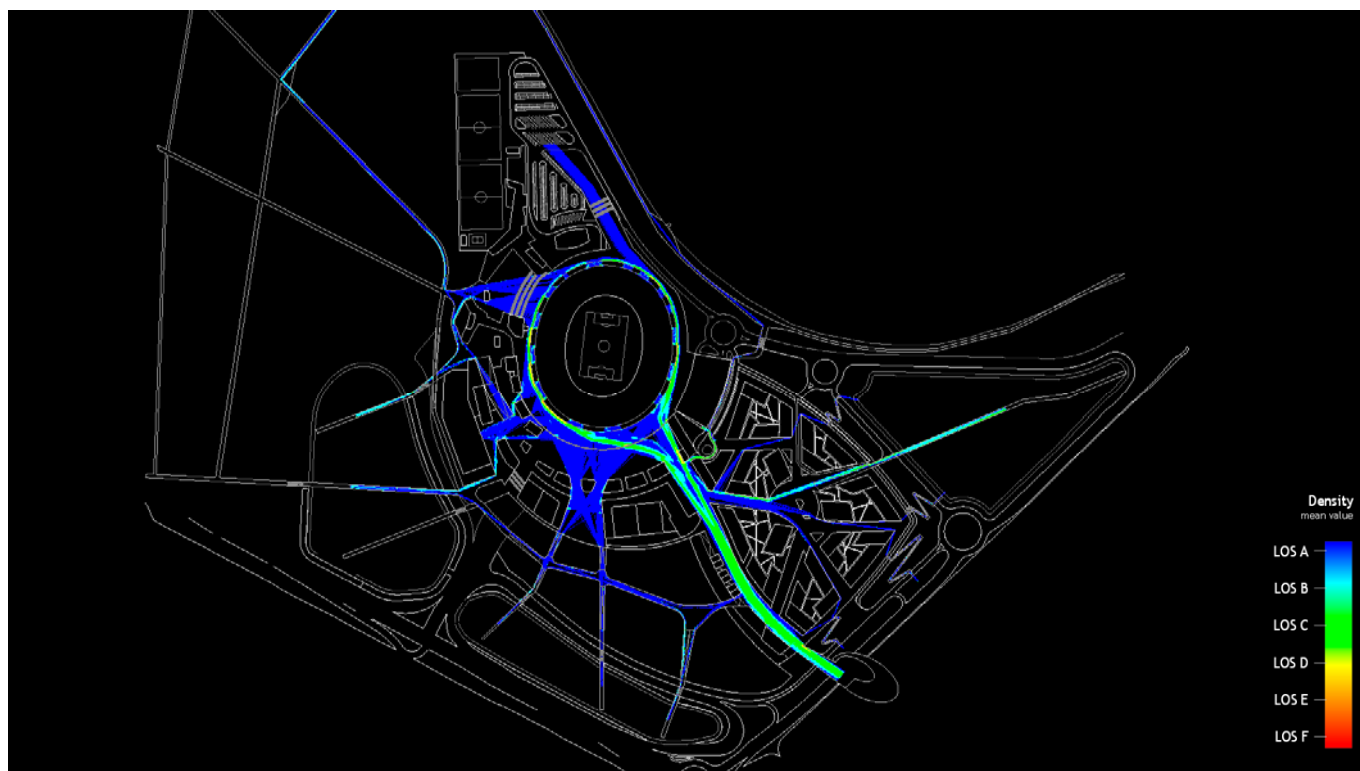


Fig.6 Mappa complessiva Livello di Servizio



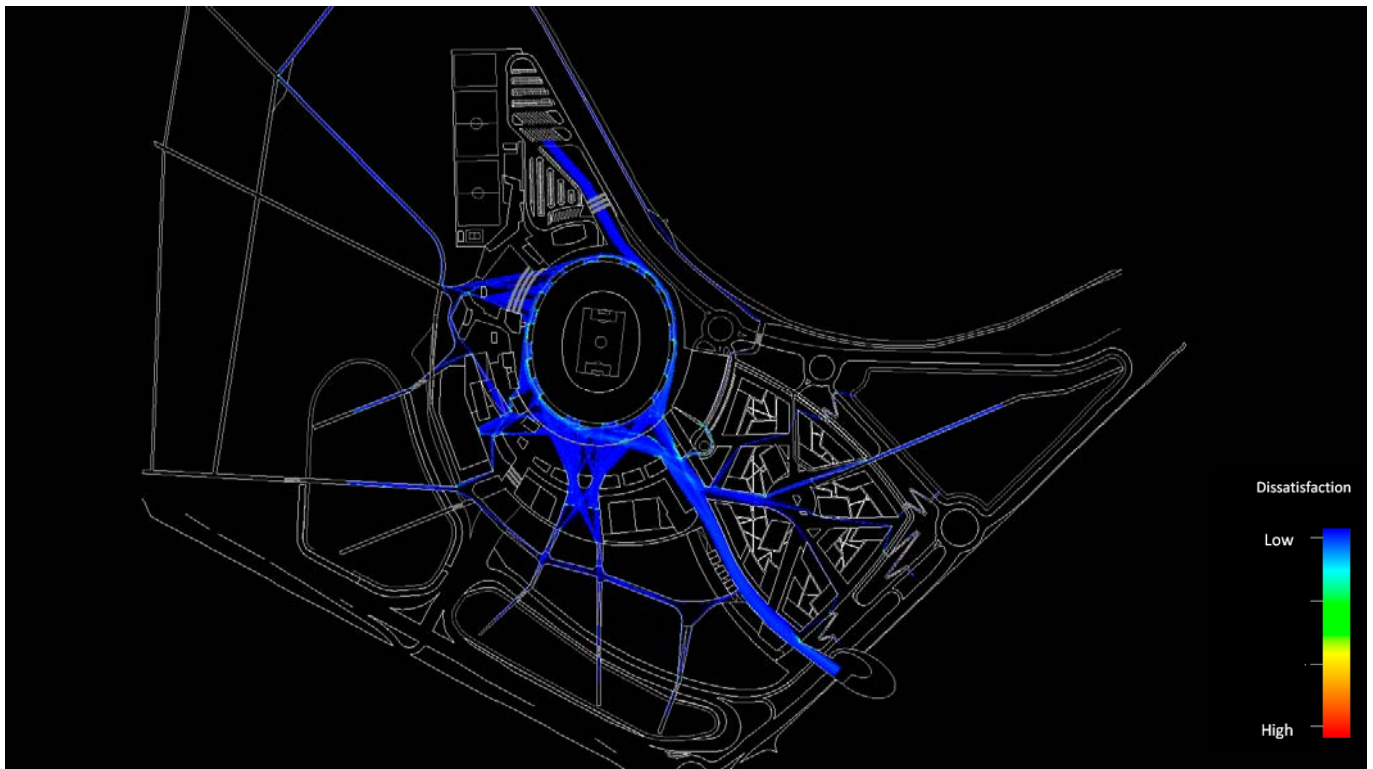


Fig.7 Mappa complessiva Insoddisfazione

Le mappe sopra riportate, che descrivono le risultanze delle analisi dinamiche a scala dell'intero Master Plan, evidenziano quali siano gli ambiti di maggior utilizzo delle aree pedonali, quanto queste siano utilizzate e quale Livello di Servizio venga offerto agli utenti che si trovano a percorrere il loro tragitto in questo ambito.

Da una analisi approfondita degli output offerti dal software risultano assenti criticità di grave entità, la piastra "convivium" viene popolata in modo distribuito senza gravi conflitti di traffico e i corridoi pedonali risultano essere correttamente dimensionati. È inoltre evidente che l'area maggiormente utilizzata, e che deve quindi sopportare le densità più elevate, è quella descritta dalla passerella che conduce alla stazione Tor di Valle. Si ritiene quindi importante porre l'attenzione sul dimensionamento di tale oggetto, data l'elevata quantità di utenti che si troveranno ad utilizzare questo tratto di percorso.

Nello specifico si evidenzia anche che, nella mappa che registra l'insoddisfazione generale che l'utente avverte durante il suo percorso, non si rilevano punti di media o elevata insoddisfazione. Tale mappa dimostra perciò che, anche nelle zone maggiormente frequentate, gli utenti non sono costretti a subire disagi o frustrazioni gravi.

Per permettere una più accurata analisi delle risultanze a seguire vengono fornite anche delle mappature di dettaglio dell'area circostante lo stadio e delle altre connessioni.

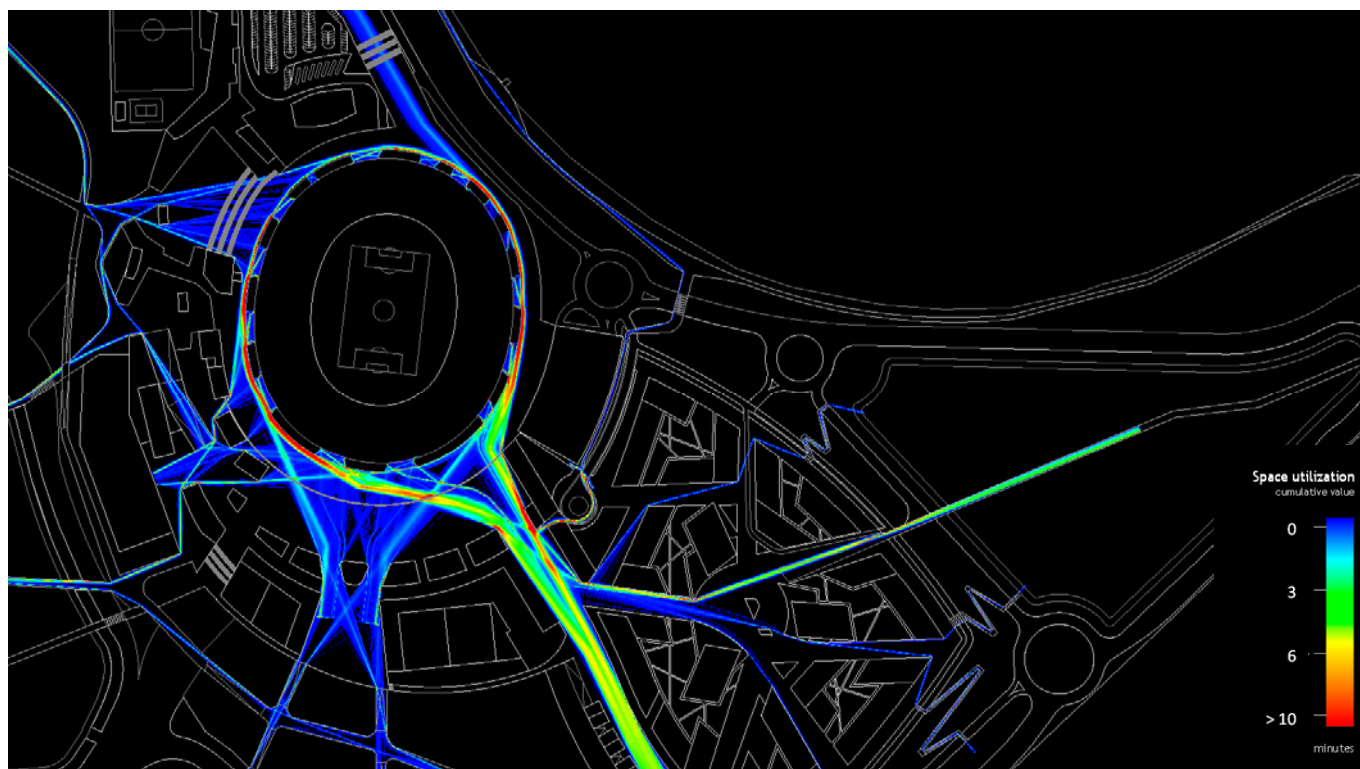


Fig.8 Mappa Convivium-accesso P7 Utilizzo dello spazio

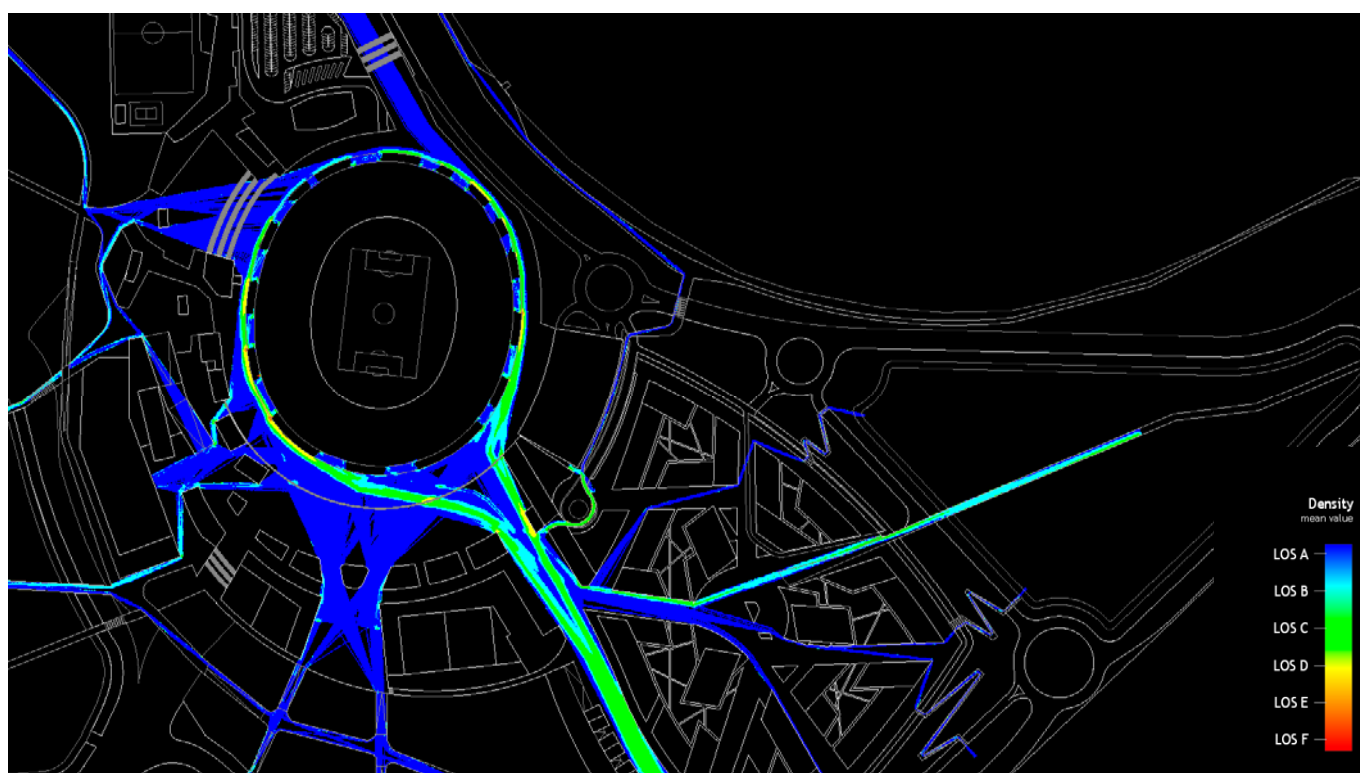


Fig.9 Mappa Convivium-accesso P7 Livello di Servizio

Dalle mappature di dettaglio è possibile osservare con maggiore precisione che gli utenti in uscita dallo stadio si distribuiscono in modo uniforme sulla piastra “convivium” nel percorso verso la loro destinazione.

Come anticipato, essendo la stazione di Tor di Valle la destinazione più utilizzata, è evidente che il percorso che porta in quella direzione sarà il più utilizzato.

Nessun importante conflitto di traffico o criticità di sorta viene rilevato nell’area del convivium e nella connessione pedonale tra questo e il parcheggio P7 che, pur attraversando l’area del Businnes Park, risulta essere sufficientemente ampia e non troppo articolata, nonostante l’elevata flessibilità nella scelta del percorso.

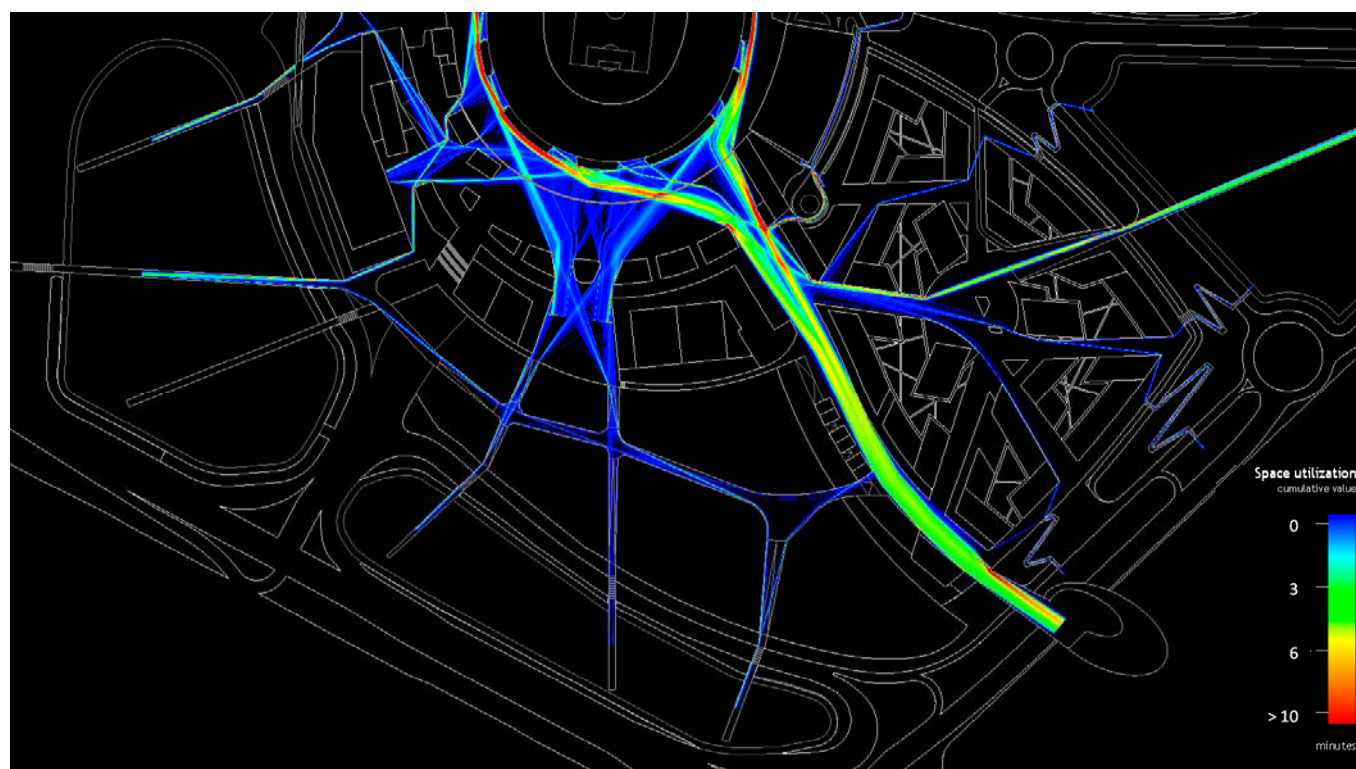


Fig.10 Mappa connessioni parcheggi P4-P5 e stazione Tor di Valle Utilizzo dello spazio

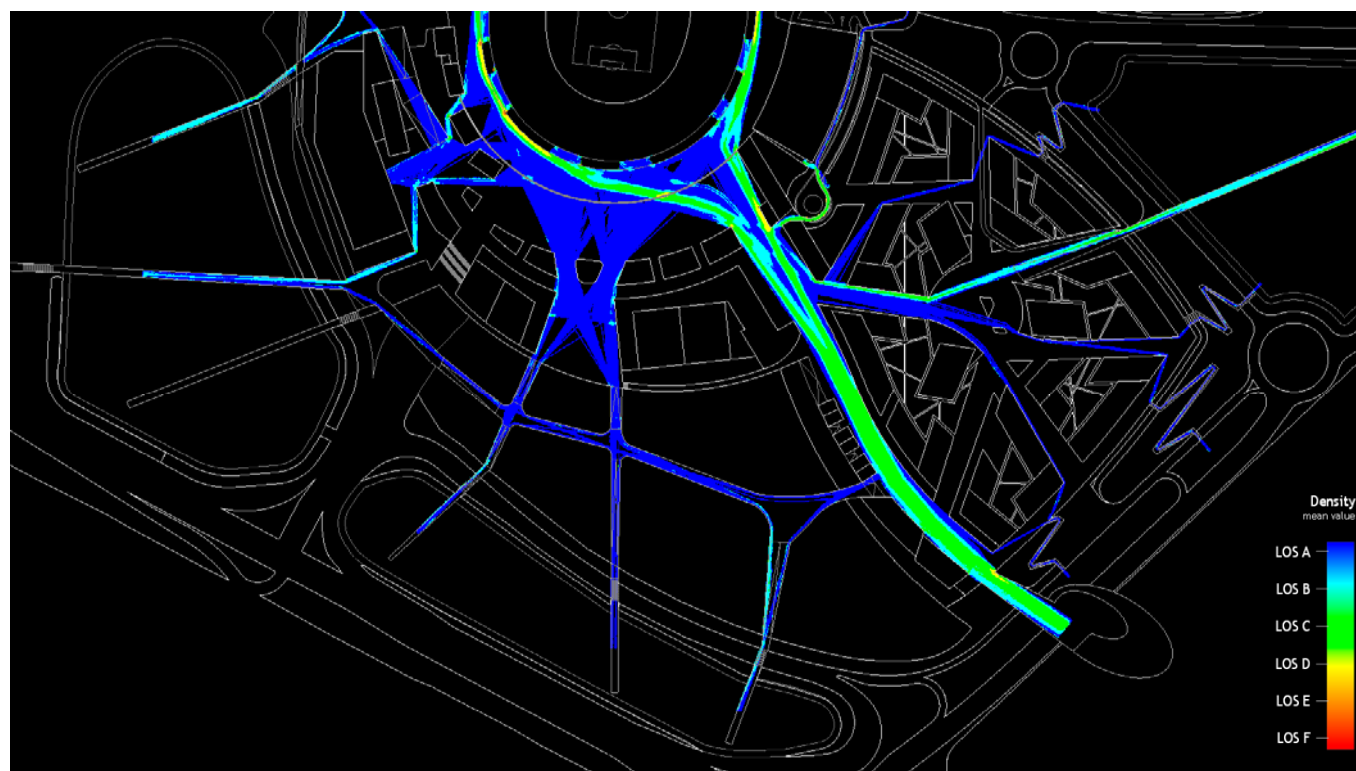


Fig.11 Mappa connessioni parcheggi P4- P5 e stazione Tor di Valle Livello di Servizio



Nelle immagini della pagina precedente sono evidenziate l'assenza di conflitti di traffico e criticità nei percorsi diretti ai parcheggi P4 e P5. Anche in questo caso il dimensionamento dei percorsi pedonali è adeguato rispetto alle necessità.

Per quanto invece riguarda la passerella pedonale che porta alla stazione di Tor di Valle si ribadisce la necessità di avere una sezione più ampia del camminamento: il Livello di Servizio C registrato dalla simulazione è possibile grazie a una situazione di monodirezionalità che garantisce un abbassamento del disagio percepito dagli utenti; nel caso in cui si verificasse la presenza di un flusso contrario, anche di non elevata entità e/o la presenza di importanti oggetti di arredo urbano, si verificherebbe un deciso abbassamento del Livello di Servizio, causando disagi importanti agli utenti e, in casi gravi, la congestione del traffico.

Rimandando quindi alle analisi statiche si consiglia che tale passerella abbia un'ampiezza minima fruibile di almeno 20m, al fine di poter allocare oggetti di arredo urbano ed ospitare importanti flussi contrari senza comprometterne la funzionalità.

Infine si sottolinea che, il convivium e tutte le sue connessioni risultano essere adeguatamente dimensionate per garantire un LOS C ed sono quindi potenzialmente in grado di accogliere una quantità di utenti di gran lunga superiore a quella attesa (per esempio in caso di eventi speciali) accettando una riduzione temporanea del livello di servizio..

## **5. Conclusioni**

In ragione delle previsioni della domanda pedonale che interesserà il comparto multifunzionale legato al Nuovo Stadio della Roma, gli aspetti legati alla pedonalità rivestono un ruolo fondamentale, sia per la quantità di persone che il sito è chiamato ad accogliere e distribuire al suo interno, sia per la qualità percettiva dell'esperienza stessa, che ruota attorno alla pedonalità in termini di qualità dello spostarsi all'interno del parco insediativo e accesso alle singole funzioni.

Per tale motivo sono state condotte preliminarmente delle analisi statiche mirate alla valutazione del livello di servizio offerto dagli spazi pedonali in occasione dei momenti di massima affluenza e successivamente è stata effettuata una verifica simulativa dell'intero sistema di connessioni.

Dall'analisi delle risultanze simulate emerge che, nel complesso, il sistema pedonale è in grado di offrire un adeguato livello di funzionalità anche in momenti di massima affluenza o deflusso in uscita, evidenziando l'assenza di elementi di significativa criticità anche in termini di densità e congestione.

In particolare, l'utilizzo del sistema Convivium è ben distribuito e non si evidenziano particolari conflitti di traffico, grazie alla presenza di corridoi pedonali opportunamente dimensionati.

Si richiede in ogni caso di porre attenzione, durante il processo di progettazione avanzata del Master Plan, sull'ambito della passerella pedonale che porta alla stazione ferroviaria di Tor di Valle: il Livello di Servizio C registrato è infatti essenzialmente dovuto alla monodirezionalità del flusso.

L'eventuale presenza di una minima quota parte di flusso pedonale in opposizione, così come la presenza di importanti elementi di arredo urbano, potrebbero infatti determinare una non trascurabile riduzione del Livello di Servizio legata all'incidenza del rapporto dei due flussi in opposizione come alla riduzione dello spazio pedonale effettivamente fruibile.