



COMUNE DI CAGLIARI

PROGETTO:

Proposta avente ad oggetto la progettazione, costruzione e gestione, in regime di concessione ed in condizioni di equilibrio economico-finanziario del nuovo stadio, ai sensi dell'articolo 1, comma 304, lettera b) della Legge n. 147 del 27 dicembre 2013



PROPONENTE:

Comune di Cagliari

Responsabile Unità Progetto Nuovo Stadio Sant'Elia
Responsabile Unico di Procedimento

Ing. Daniele Olla

TEAM DI PROGETTAZIONE:

progettazione architettonica



PROGETTO CMR
MASSIMO ROJ ARCHITECTS

progettazione strutture

iDEAS
Integrated Design Engineering
Architecture & Urban Planning

progettazione impianti tecnologici

TRACTEBEL
ENGIE

progettazione sicurezza antincendio

ENGINEERING &
GOSTI
ARCHITECTURE

integrazione prestazioni specialistiche

sportium
shape your sport venue ideal

specialista impianti sportivi

MANICA
architecture

opere di demolizione



urbanistica e procedura V.I.A.

DICAAR
Dipartimento di Ingegneria civile,
Riduzione e Architettura
Università degli studi di Cagliari SARDARCH

consulenza acustica



consulenza paesaggistica

dsb landscape design

consulenza viabilistica



consulenza ambientale

ambiente
consulenza & ingegneria
registrazione per l'ambiente

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO / DESCRIPTION:

Relazione trasportistica e parcheggi

Integrazione al protocollo N.0190429/2023 del 26/06/2023

Revisione del 14/09/2023

DISEGNATO DA : ABB

CONTROLLATO DA : MHC

DATA 20/06/2022

SCALA --

COMMESSA	FASE	EMISSIONE	LIVELLO	DISCIPLINA	TIPO	PROGRESSIVO	REVISIONE
3053	D	CMR	X	ARQ	RE	008	02

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TRASPORTISTICA E PARCHEGGI

REALIZZAZIONE NUOVO STADIO DEL CAGLIARI
VIA AMERIGO VESPUCCI CAGLIARI (CA)

Milano, 14 Settembre 2023

3053 D – CMR-x-ARQ-RE-008-02
Modello: ES RO – 20.01.14 Rev.6

SOMMARIO

1.	Premessa – un progetto per un’accessibilità sostenibile	3
2.	La domanda di mobilità e il sistema di accessibilità attuale	4
2.1	La domanda di mobilità attuale.....	4
2.1.1	Rilievi di traffico	4
2.1.2	La ripartizione modale attuale e gli obiettivi del PUMS	15
2.2	L’offerta di trasporto attuale	17
2.2.1	Le infrastrutture viarie	17
2.2.2	Il sistema della sosta	19
2.2.3	Il trasporto pubblico.....	20
2.2.4	La ciclabilità.....	21
3.	Il sistema di accessibilità al Nuovo Stadio	23
3.1	Norme Coni per l’impiantistica sportiva: aspetti di accessibilità	23
3.2	Infrastrutture viarie e della sosta previste dalla Variante Urbanistica	23
3.2.1	Nuova infrastruttura tranviaria: Bonaria - Poetto “Marina Piccola”	24
3.3	unita’ cartografica 7 e 8 (p7 e p8)	25
3.4	Politica di accessibilità	29
3.4.1	Il fabbisogno di sosta	30
3.4.2	L’offerta di sosta disponibile	33
3.4.3	Dimensionamento del servizio navetta	39
3.5	Il governo della domanda di mobilità in auto	42
4.	Analisi ex-ante e Indicatori di performance della proposta.....	44
4.1	Indicatori di macroscale (modello macro)	50
4.2	Indicatori di microscale (modello micro).....	50
5.	Conclusioni	63

1. PREMESSA – UN PROGETTO PER UN’ACCESSIBILITÀ SOSTENIBILE

Il presente documento illustra la politica di accessibilità del “Nuovo Stadio della Cagliari Calcio” in coerenza con le strategie del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, con il “Progetto Guida **Nuovo Stadio Sant’Elia e relative connessioni urbane**”, **con** gli obiettivi e le scelte di trasformazione e riqualificazione urbanistica dei rioni di **San Bartolomeo e Sant’Elia** finalizzate al riequilibrio territoriale **e a ricondurre i quartieri a “parte della città”**.

La nuova politica di accessibilità **e mobilità sostenibile che l’Amministrazione ha già** da diversi anni avviato in città, e che ha visto nella riqualificazione del Lungomare Poetto il primo esempio concreto di trasformazione urbana supportato da una riduzione dei parcheggi per le auto e un potenziamento del trasporto pubblico collettivo e degli itinerari ciclabili, è stata di recente suggellata **dall’adozione del** nuovo Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, redatto in coerenza con le nuove direttive ministeriali ed europee. Tali direttive impongono un deciso cambio di strategia rispetto a quanto perseguito **negli ultimi cinquant’anni** di pianificazione della mobilità, prevalentemente orientata alla fluidificazione del traffico motorizzato e a **scelte urbanistiche che hanno creato città fortemente dipendenti dall’uso dell’auto, inclusa l’attuale Città Metropolitana di Cagliari**.

Tra gli obiettivi del Piano della Mobilità Sostenibile vi è quello di ridurre di 12,2 punti percentuali **l’uso dell’auto in città**, portando la percentuale modale **dell’auto** dal 63,4% al 51,2% (cfr. paragrafo 2.1.2).

È tuttavia noto a chi si occupa dei problemi di mobilità quanto sia difficile cambiare il sistema dei trasporti in senso sostenibile per via delle implicazioni che i cambiamenti hanno sulle abitudini e le esigenze individuali. Se infatti è oramai compresa da tutti **l’urgenza di ridurre l’impatto delle autovetture private**, altrettanto evidente è la difficoltà ad applicare interventi e politiche di mobilità alternative nelle città che si sono sviluppate secondo un modello favorito dalla diffusione delle infrastrutture stradali e conseguente crescita del parco veicolare per il soddisfacimento degli spostamenti individuali.

A questa logica non ha fatto eccezione il sistema di accessibilità realizzato per il **“vecchio” stadio Sant’Elia** basato su un sistema viario di grande capacità e grandi aree parcheggio di destinazione che hanno determinato la separazione fisica **del quartiere di Sant’Elia** dal resto della città.

La variante urbanistica si è posta come obiettivo prioritario quello di abbattere la barriera generata dalle infrastrutture viarie e dalle grandi aree parcheggio e rappresenta **un’occasione importante** per tradurre nel concreto una visione di mobilità finalizzata a contrastare uno scenario tendenziale che sta mettendo fortemente a rischio la sostenibilità ambientale.

Tale occasione deve essere ancor più perseguita **nell’ambito della pianificazione di un nuovo sistema di accessibilità** allo stadio in quanto la motivazione dello spostamento per andare a vedere un match sportivo **rientra nelle motivazioni di “svago” e “tempo libero”**, ovvero tra quelle motivazioni dove il **“valore del tempo”** per lo spostamento è più basso rispetto a quello generalmente considerato per motivazioni di spostamento più vincolanti, come andare a scuola e a lavoro; di conseguenza sono più accettati tempi di viaggio più lunghi e rotture di carico derivanti da spostamenti intermodali perché relazionati all’andare a vedere un match sportivo. In sintesi, la realizzazione del nuovo stadio rappresenta un’occasione **unica per l’implementazione** di un sistema di accessibilità sostenibile, che sia anche di esempio e pioniere per applicazioni diffuse nel resto della città, purché la scelta sia netta e senza compromessi. Ciò significa non solo potenziare **l’offerta** di trasporto collettivo, la ciclabilità e la pedonalità, ma anche rendere meno conveniente l’accessibilità con

l'autovettura privata sia dal punto di vista infrastrutturale che regolamentare. Il declassamento del viale Ferrara previsto dalla variante urbanistica rappresenta sicuramente una scelta importante e coraggiosa ma che rischia di essere un fallimento in termini di calmierazione del traffico privato se non accompagnata da un'attenta politica della sosta.

È su questa fondamentale premessa che è stata definita una moderna strategia **per l'accesso al nuovo stadio** descritta nei paragrafi seguenti.

Il documento è suddiviso in cinque capitoli:

1. La qui descritta Premessa
2. La domanda di mobilità e il sistema di accessibilità attuale
3. La proposta di accessibilità al nuovo stadio
4. La descrizione delle performance dello scenario proposto
5. La sintesi e le conclusioni

2. LA DOMANDA DI MOBILITÀ E IL SISTEMA DI ACCESSIBILITÀ ATTUALE

La conoscenza dei fenomeni di mobilità attuale è una condizione indispensabile per la comprensione delle caratteristiche della domanda e delle abitudini di accesso allo stadio, pur nella consapevolezza che la realizzazione del nuovo impianto e **l'attuazione** delle politiche di accessibilità previste determineranno delle profonde modifiche sia in termini quantitativi che di utilizzo del sistema dei trasporti.

Attualmente, infatti, l'accessibilità allo stadio è caratterizzata da un uso prevalente delle auto favorito da un'ampia disponibilità di sosta legale e "illegale", ma comunque tollerata, e da una carente offerta di trasporto pubblico collettivo non in grado di costituire un'**alternativa appetibile all'uso del mezzo privato** nonché di spazi adeguati e vigilati per la sosta di cicli e motocicli.

Lo studio degli attuali fenomeni di accesso allo stadio è stato effettuato attraverso la quantificazione degli ingressi e delle uscite **dall'area di studio** e dal rilievo delle **infrastrutture e servizi per l'accesso all'attuale stadio**. I risultati delle analisi sono riportati nei paragrafi seguenti.

2.1 LA DOMANDA DI MOBILITÀ ATTUALE

La quantificazione della domanda di mobilità attuale è stata effettuata attraverso l'esecuzione di conteggi di traffico realizzati ad hoc in **sezioni significative e caratterizzanti l'accesso al nuovo stadio e dall'analisi delle** provenienze degli spettatori presenti in tre **"match day" relativi a due partite di cartello** e ad una partita di media importanza.

2.1.1 Rilievi di traffico

Come riportato in premessa del capitolo, al fine di poter correttamente quantificare i flussi di traffico che **interessano l'area adiacente allo stadio** durante lo svolgimento di una partita del Cagliari Calcio, sono stati effettuati una serie di rilievi di traffico, sia veicolari che pedonali scegliendo come "giornata tipo" il sabato. La scelta del sabato come giornata di riferimento è dettata dal fatto che, durante la stagione calcistica (autunno-inverno-primavera), essa rappresenta quella che, per frequenza di accadimento di una partita di

calcio (maggiore di altre giornate feriali) e sovrapposizione con i flussi di traffico che insistono sulla rete (flussi **nell'area centrale cittadina**), si ritiene la più gravosa rispetto alla domenica (minori flussi in centro città) o altri giorni infrasettimanali (calendarizzazione delle partite meno frequenti). I rilievi sono stati effettuati in concomitanza di **due incontri di “cartello”**, la partita Cagliari – Milan (sabato 19 marzo 2022, ore 20:45) e la partita Cagliari – Juventus (sabato 9 aprile 2022, ore 20:45).

I rilievi hanno interessato 7 intersezioni stradali e un **accesso pedonale (cavalcavia pedonale “Coni”)** sia nella fascia oraria prepartita (18:45 – 20:45) che in quella post-partita (dalle 22:30 fino alla conclusione dei flussi veicolari in uscita, circa le 23:30). In Figura 1 è mostrata la posizione delle sezioni di rilievo, mentre la Tabella 1 mostra ulteriori informazioni, come la tipologia di rilievo (veicolare o **pedonale**) e l'orario in cui è stato svolto. I paragrafi successivi presentano i dati raccolti.



Figura 1 - Localizzazione delle postazioni di rilievo di traffico

Data	Partita	Orario	Posizione	Tipologia
19/03/2022	Cagliari - Milan	18:45 - 20:45	Rotatoria Campioni d'Italia-S. Bartolomeo-Poetto	Veicolare
		22:30 - 23:30		
		18:45 - 20:45	Ingresso parcheggio Cuore	Veicolare
		18:45 - 20:45	Ingresso lato viale S. Ferrara	Veicolare
		22:30 - 23:30	Viale S. Ferrara - Viale Colombo - Via Caboto	Veicolare
		22:30 - 23:30	Via Tramontana - Via Fiorelli - Via La Palma	Veicolare
09/04/2022	Cagliari - Juventus	18:30 - 20:45	Cavalcavia ciclopedonale	Pedonale
		22:30 - 23:30	Rotatoria piazza Amsicora	Veicolare
		22:30 - 23:30	Rotatoria San Bartolomeo	Veicolare

Tabella 1 - Riepilogo rilievi di traffico

2.1.1.1 Rotatoria Campioni d'Italia - San Bartolomeo - Poetto

La rotatoria **tra via Campioni d'Italia** e viale San Bartolomeo rappresenta una delle intersezioni più importanti **per l'accesso all'area dello stadio**, in quanto **raccoglie buona parte dei veicoli provenienti dall' Asse Mediano** di Scorrimento, dal centro città (Via della Pineta – Viale Diaz) e dal versante del Poetto.

Il rilievo ha interessato le due ore antecedenti **l'inizio della partita** (20:45) e i 90 minuti successivi all'orario di fine partita (poco prima delle 22:30), entro i quali si sono esauriti i flussi del traffico in uscita dallo stadio.

L'ora di punta del traffico in ingresso alla rotatoria è stata rilevata tra le 19:20 e le 20:20, intervallo nel quale è transitato circa il 54,3% del traffico totale in ingresso alla rotatoria. Tale fascia di punta è compatibile col traffico diretto allo stadio che richiede ulteriori fasi di spostamento **per accedere all'impianto come** il tempo di ricerca del parcheggio, il tempo pedonale per andare dal parcheggio ai gate di ingresso e il tempo di attesa ai gate (prefiltraggio, controllo biglietti e controllo green pass).

Durante il prepartita, nell'intersezione non sono stati rilevati particolari fenomeni di congestione, in quanto **gli utenti arrivano allo stadio più distribuiti nel tempo**. **Viceversa, al termine della partita, l'uscita concentrata** in uno spazio temporale di poche decine di minuti determina una forte intensità di traffico che si traduce in formazione **di lunghe code sia all'interno delle aree parcheggio nell'uscita in via Vespucci, sia nell'arco in** ingresso alla rotatoria.

Durante le due ore **antecedenti l'inizio della partita**, sono stati rilevati circa 5.080 **veicoli**, **mentre durante l'ora di punta** ne sono stati contati circa 2.756 (Tabella 2 e Tabella 3), tali valori fanno riferimento a tutte le direzioni e non solo quella dello stadio. I flussi diretti allo stadio, necessariamente transitanti nel ramo che collega la rotatoria con via San Bartolomeo e via Vespucci (Ramo 4 nelle tabelle), sono pari a circa 2.150 veicoli in due ore.

Durante la fascia temporale di uscita, a partire dal termine della partita (ore 22:30) fino al completo smaltimento delle code veicolari (ore 24:00), sono stati rilevati circa 2.180 veicoli di cui circa 900 nel solo **accesso sud con un'intensità di traffico** di circa 2.700 veh/h¹. Tale valore risulta molto più elevato della capacità del ramo in ingresso alla rotatoria che è stimato, nelle condizioni di flusso rilevate in quel momento, in circa 980 veh/h. Questa differenza tra il valore di intensità dei flussi veicolari in uscita dallo stadio e quello **smaltibile dall'accesso** in rotatoria (capacità) dà luogo agli importanti fenomeni di accodamento che si registrano in ingresso al nodo. Ad aggravare il fenomeno si aggiunge il fatto che i veicoli in uscita dalle aree

¹ Considerando che i veicoli in **un'uscita dalle aree parcheggio hanno tentato di uscire nell'arco di 20 minuti circa**

parcheggio sono concentrati in circa 15-20 minuti, determinando delle intensità di traffico pari a 3-4 volte il valore del flusso orario.

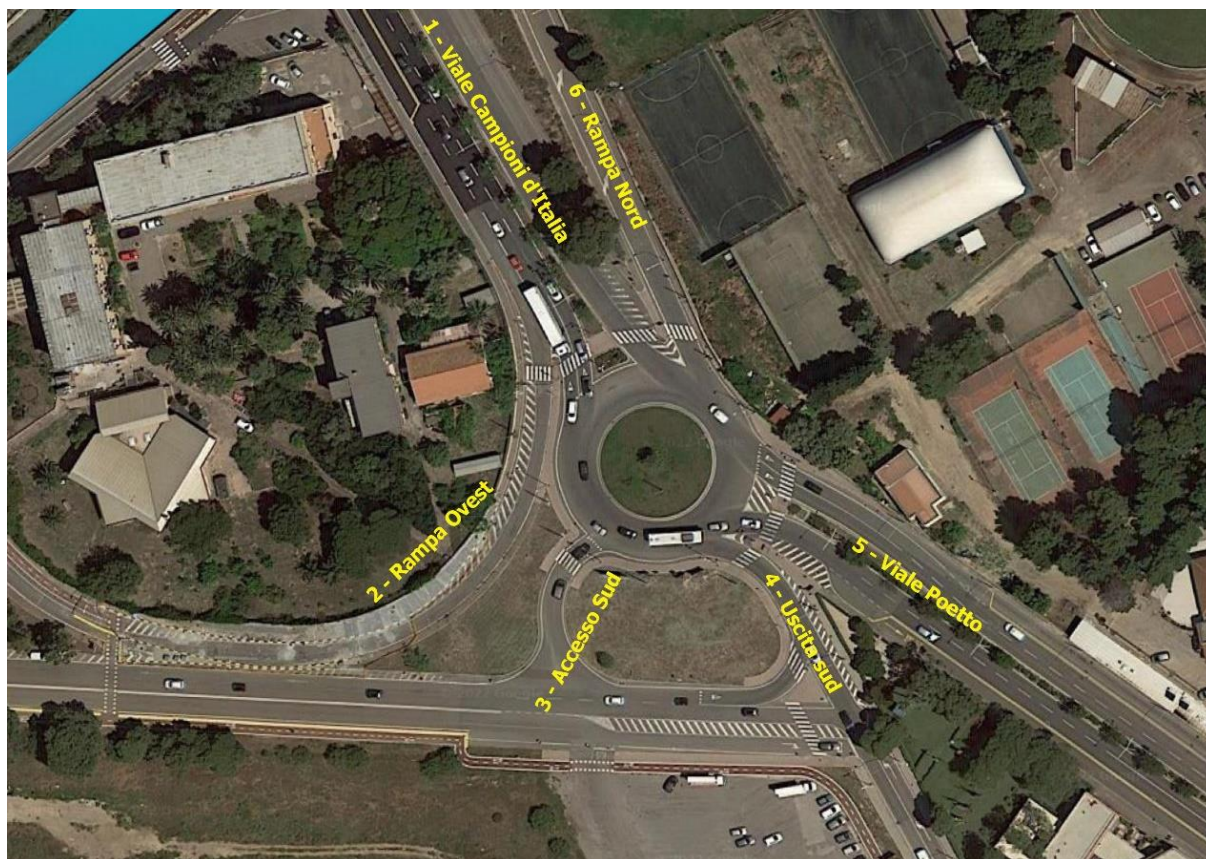


Figura 2 – Rotatoria Viale Via Campioni d'Italia-San Bartolomeo-Viale Poetto

<div>O</div> <div>D</div>	1 - Viale Campioni d'Italia	2 - Rampa ovest	3 - Accesso sud	4 - Uscita sud	5 - Viale Poetto	6 - Rampa Nord	Totali
1 - Viale Camp. d'Italia	0	409	0	1399	909	171	2888
2 - Rampa ovest	0	0	0	0	0	0	0
3 - Accesso sud	146	0	0	5	13	112	276
4 - Uscita sud	0	0	0	0	0	0	0
5 - Viale Poetto	1163	0	0	744	0	10	1917
6 - Rampa Nord	0	0	0	0	0	0	0
Totali	1309	409	0	2148	922	293	5081

Tabella 2 – Matrice Origine/Destinazione rotatoria Campioni d'Italia-San Bartolomeo-Poetto, ore 18:45 - 20:45 [vei/2h]

<div>O</div> <div>D</div>	1 - Viale Campioni d'Italia	2 - Rampa ovest	3 - Accesso sud	4 - Uscita sud	5 - Viale Poetto	6 - Rampa Nord	Totali
1 - Viale Camp. d'Italia N	0	246	0	739	404	82	1471
2 - Rampa ovest	0	0	0	0	0	0	0
3 - Accesso sud	85	0	0	2	10	68	165
4 - Uscita sud	0	0	0	0	0	0	0
5 - Viale Poetto	652	0	0	462	0	6	1120
6 - Rampa Nord	0	0	0	0	0	0	0
Totali	737	246	0	1203	414	156	2756

Tabella 3 - Matrice Origine/Destinazione rotatoria **Campioni d'Italia**-San Bartolomeo-Poetto, ora di punta preparata 19:20 - 20:20 [vei/h]

<div>O</div> <div>D</div>	1 - Viale Campioni d'Italia	2 - Rampa ovest	3 - Accesso sud	4 - Uscita sud	5 - Viale Poetto	6 - Rampa Nord	Totali
1 - Viale Camp. d'Italia	0	59	0	286	336	58	739
2 - Rampa ovest	0	0	0	0	0	0	0
3 - Accesso sud	525	0	0	3	212	154	894
4 - Uscita sud	0	0	0	0	0	0	0
5 - Viale Poetto	425	0	0	116	0	7	548
6 - Rampa Nord	0	0	0	0	0	0	0
Totali	950	59	0	405	548	219	2181

Tabella 4 - Matrice Origine/Destinazione rotatoria **Campioni d'Italia**-San Bartolomeo-Poetto, ore 22:30 - 24:00 [vei/90 min]



Figura 3 - Fenomeni di congestione in uscita dall'area parcheggio "sterrato" e in ingresso alla rotatoria

2.1.1.2 Accesso Parcheggi lato ovest stadio Sant'Elia e Parcheggio Cuore

Durante il prepartita, sono stati rilevati anche gli accessi veicolari alle aree di sosta ad ovest dello stadio Sant'Elia (Parcheggio Cuore e parcheggi "Ovest").

Il parcheggio Cuore è accessibile direttamente dal viale Ferrara, oltre che dalla via Vespucci.

Nell'intervallo orario 18:30 – 20:45, circa 845 veicoli hanno svoltato dal viale Ferrara per dirigersi verso il parcheggio "Cuore" (625 veicoli) o proseguire verso via Vespucci (183 veicoli). Questi ultimi veicoli possono aver proseguito verso il parcheggio Ovest del vecchio Sant'Elia.

<div>O</div> <div>D</div>	1 - Rotatoria	2 - Via Ferrara	3 - Parcheggio Cuore	4 - Via Vespucci	Totali
1 - Rotatoria	0	0	19	14	33
2 - Via Ferrara	37	0	625	183	845
3 - Parcheggio	3	0	0	5	8
4 - Via Vespucci	0	0	0	0	0
Totali	40	0	644	202	886

Tabella 5 - Matrice Origine/Destinazione accesso parcheggio Cuore, 18:30 - 20:45



Figura 4 - L'accesso al parcheggio Cuore dal viale Ferrara

Per quanto riguarda l'altro accesso alle aree di parcheggio, sulla carreggiata opposta di Viale Ferrara (provenienza San Bartolomeo), i flussi veicolari rilevati in ingresso sono risultati piuttosto modesti, meno di 60 veicoli in due ore.

2.1.1.3 Intersezione viale Ferrara - Colombo - Caboto

I flussi veicolari transitanti nell'intersezione tra il Viale Ferrara, viale Colombo e via Caboto sono stati rilevati nel post-partita, dalle 22.30 fino allo smaltimento delle code. Non si è ritenuto infatti rilevante rilevare la fascia prepartita in quanto non si evidenziano particolari criticità. Sono stati rilevati circa 1.850 veicoli in 90 minuti, la maggior parte dei quali provenienti dal viale Ferrara (circa 1.100 veicoli). Circa il 75% dei veicoli provenienti dal viale Ferrara, e dunque in uscita dallo stadio, si concentrano in 45 minuti (dalle 22:45 alle 23:30), per poi scemare rapidamente. L'accodamento massimo rilevato sul viale Ferrara è pari a circa 500 metri arrivando all'altezza del tronco di scambio con l'asse mediano (fronte Fiera).

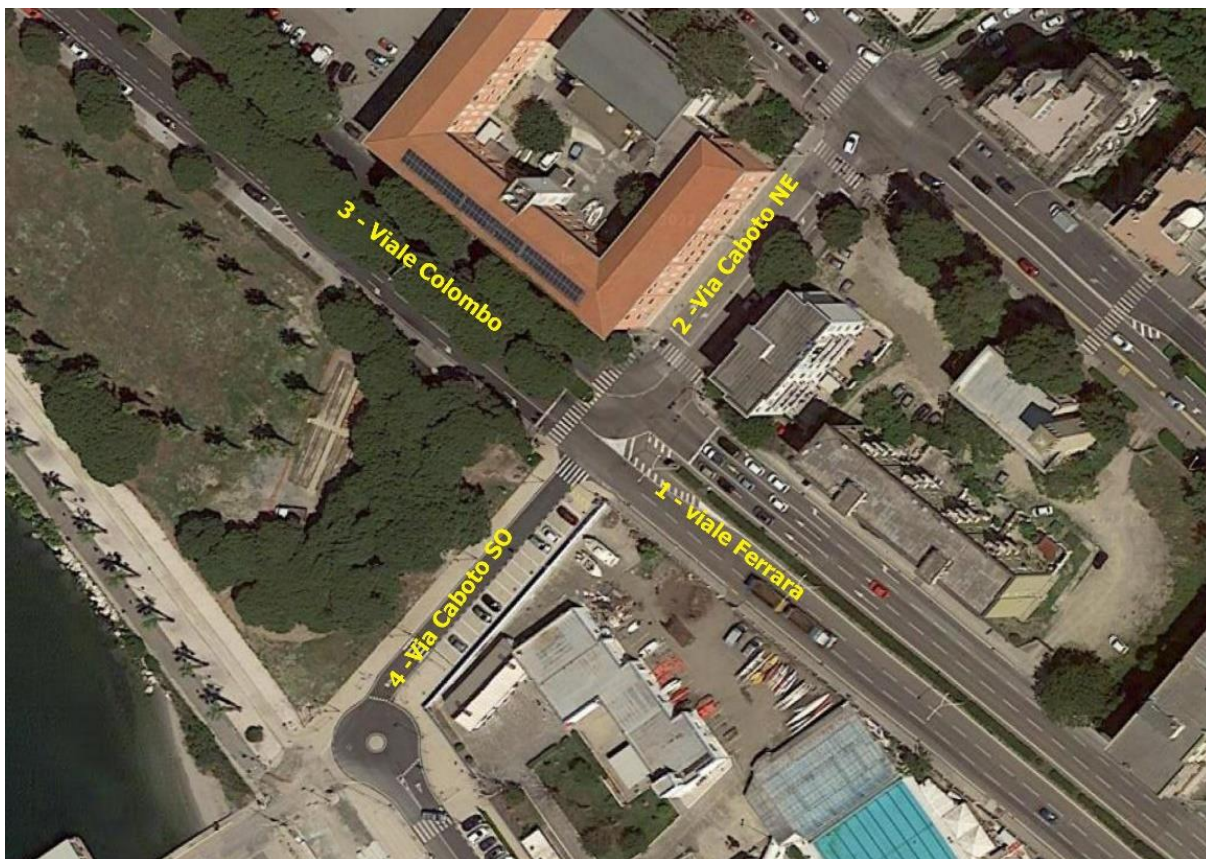


Figura 5 - Intersezione viale Ferrara, Colombo, Caboto

<div> <div>O</div> <div>D</div> </div>	1 - Viale Ferrara	2 - Via Caboto NE	3 - Viale Colombo	4 - Via Caboto SO	Totali
1 - Viale Ferrara	0	226	878	0	1104
2 - Via Caboto NE	0	0	207	0	207
3 - Viale Colombo	431	101	0	3	535
4 - Via Caboto SO	0	0	0	0	0
Totali	431	327	1085	3	1846

Tabella 6 - Matrice Origine/Destinazione intersezione viale Ferrara - Colombo, ore 22:30 - 24:00
[vei/ 90 min]

2.1.1.4 Intersezione via Tramontana – Fiorelli – AMS

Nel corso del post-partita, **nell'intersezione tra via Tramontana - Fiorelli e l'accesso all'Asse Mediano** sono stati rilevati 1.430 vei/h. I flussi veicolari più elevati sono stati osservati in via Fiorelli (circa 870 vei/h), la **maggior parte dei quali svolta a sinistra verso l'Asse Mediano**. In via Fiorelli si presentano estesi fenomeni di accodamento (circa 450 metri), a causa sia della sezione stradale ristretta (una sola corsia di marcia per le auto), sia per la regolamentazione delle precedenza **nell'intersezione con via Tramontana**, nella quale i veicoli provenienti da via Fiorelli devono dare precedenza ai veicoli in transito lungo la direttrice Tramontana – AMS.

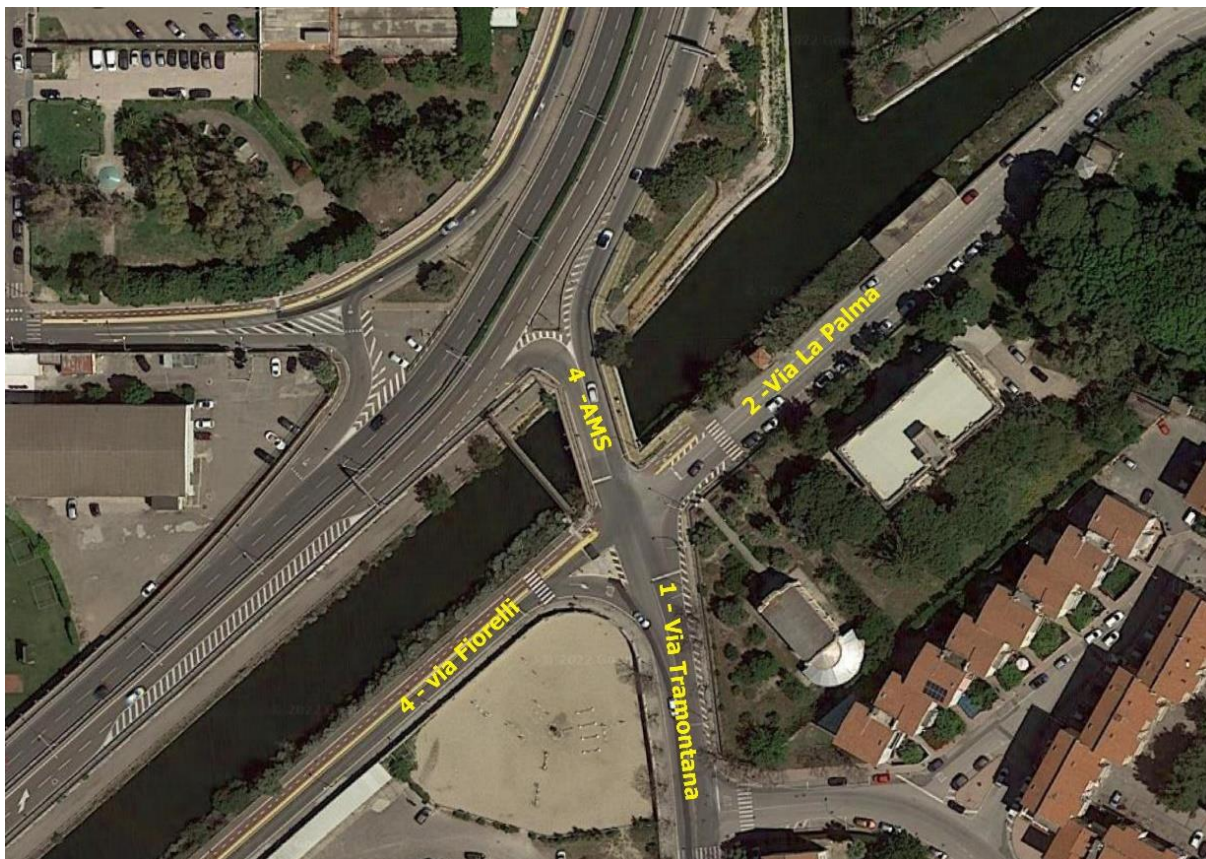


Figura 6 - Intersezione via Tramontana, Fiorelli, La Palma, AMS

<div style="text-align: center;"> <div style="display: inline-block; width: 50px; height: 50px; border: 1px solid black; position: relative;"> O D </div> </div>	1 - Via Tramontana	2 - Via La Palma	3 - AMS	4 - Via Fiorelli	Totali
1 - Via Tramontana	0	7	504	0	511
2 - Via La Palma	3	0	21	0	24
3 - AMS	26	3	0	0	29
4 - Via Fiorelli	120	8	738	0	866
Totali	149	18	1263	0	1430

Tabella 7 - Matrice Origine/Destinazione intersezione via Tramontana- Via Fiorelli - AMS, ore 22:30 - 24:00 [vei/90 min]

2.1.1.5 Rotatoria San Bartolomeo – viale Ferrara

I flussi di traffico nella rotatoria tra il viale Ferrara e via San Bartolomeo sono stati rilevati nel solo dopo partita non essendo **d'interesse rilevare la fascia prepartita**. Come si può notare nella Tabella 8, il numero di veicoli rilevati è risultato essere piuttosto contenuto (meno di 900 vei/h). Non sono stati osservati particolari fenomeni di congestione, anche grazie alla presenza di bypass che consentono ai veicoli di non impegnare direttamente la rotatoria. Inoltre, i fenomeni di congestione rilevati nella rotatoria **Campioni d'Italia**-San Bartolomeo–Viale Poetto determinano arrivi scaglionati, evitando gli elevati valori di intensità di traffico che si verificano in altri punti della rete.



Figura 7 - Intersezione via San Bartolomeo, viale Ferrara, Borgo Sant'Elia, Via Tramontana

<div style="text-align: center;"> <div style="display: inline-block; width: 50px; height: 50px; border: 1px solid black; position: relative;"> O D </div> </div>	1 - S. Bartolomeo N	2 - Ferrara	3 - Borgo S. Elia	4 - S. Bartolomeo S	5 - Tramontana	Totali
1 - S. Bartolomeo N	0	94	55	250	44	443
2 - Ferrara	89	81	9	167	34	380
3 - Borgo S. Elia	30	18	0	0	9	57
4 - S. Bartolomeo S	3	9	0	0	1	13
5 - Tramontana	0	0	0	0	0	0
Totali	122	202	64	417	88	893

Tabella 8 - Matrice Origine/Destinazione rotatoria via san Bartolomeo - Viale Ferrara, ore 22:30 - 23:30 [vei/h]

2.1.1.6 Rotatoria Piazza Amsicora

I flussi veicolari **nell'intersezione in esame** sono stati rilevati nel post-partita. Anche in questa intersezione non sono stati ravvisati particolari problemi di congestione stradale, anche grazie all'**effetto "filtro"** della rotatoria di viale **Campioni d'Italia**- viale Poetto – via San Bartolomeo che risulta essere maggiormente congestionata. Come si può notare in Tabella 9, sono stati rilevati circa 1.900 vei/h, la metà dei quali **provenienti dal viale Campioni d'Italia e diretti verso il viale Diaz e via della Pineta**. Sono presenti anche circa 800 vei/h provenienti da viale Diaz, presumibilmente **utenti che hanno parcheggiato l'auto nei cosiddetti parcheggi di "prossimità"** posizionati nelle vie Rockefeller, Pessagno, zona Piscina e parcheggio Marco Polo.

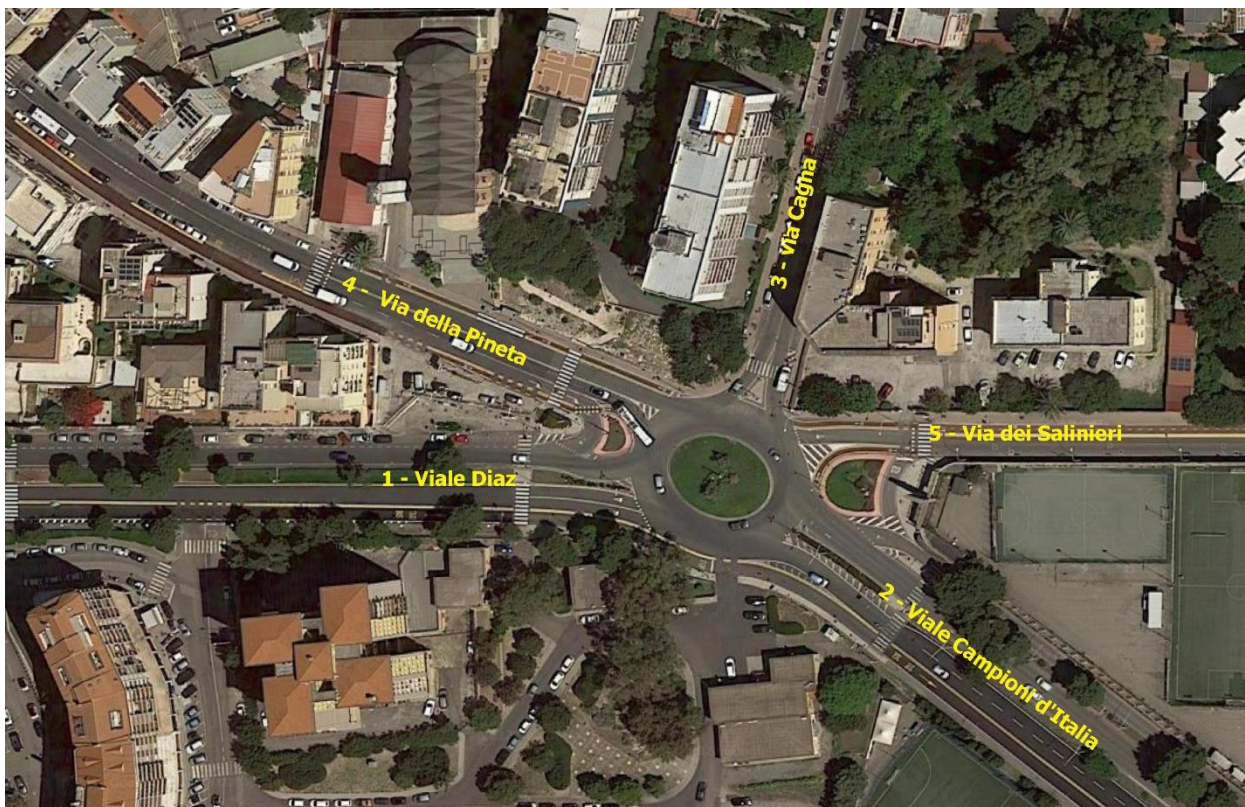


Figura 8 - Rotatoria Piazza Amsicora

<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> O D </div>	1 - Viale Diaz	2 - Viale Campioni D'Italia	3 - Via Cagna	4 - Via Della Pineta	5 - Via Dei Salinieri	Totali
1 - Viale Diaz	158	435	149	42	0	784
2 - Viale Campioni D'Italia	525	0	93	298	8	924
3 - Via Cagna	11	6	0	4	0	21
4 - Via Della Pineta	14	168	5	0	0	187
5 - Via Dei Salinieri	0	0	0	0	0	0
Totali	708	609	247	344	8	1916

Tabella 9 - Matrice Origine/Destinazione rotatoria Piazza Amsicora, ore 22:30 - 23:30 [vei/h]

2.1.1.7 Cavalcavia pedonale

Al fine di quantificare i flussi pedonali diretti verso lo stadio, è stato effettuato il rilievo dei flussi pedonali delle passerelle posizionate sopra l'AMS e il canale di San Bartolomeo, che convogliano verso lo stadio gli utenti provenienti dalle aree a nord dello stesso canale.

Sono presenti due cavalcavia ciclopdonali, ma uno (quello più a est), risulta attualmente chiuso. Pertanto, l'utenza può utilizzare quello accessibile dal "Parcheccio CONI" di via Pessagno.

Nelle due ore antecedenti alla partita, sono stati rilevati circa 2.600 pedoni che hanno utilizzato il cavalcavia per attraversare l'AMS e il Canale San Bartolomeo. Come si può osservare nella Tabella 10, la maggior parte degli utenti raggiunge lo stadio con un certo anticipo (circa un'ora prima della partita), per poi scemare rapidamente nella mezz'ora antecedente il fischio d'inizio.

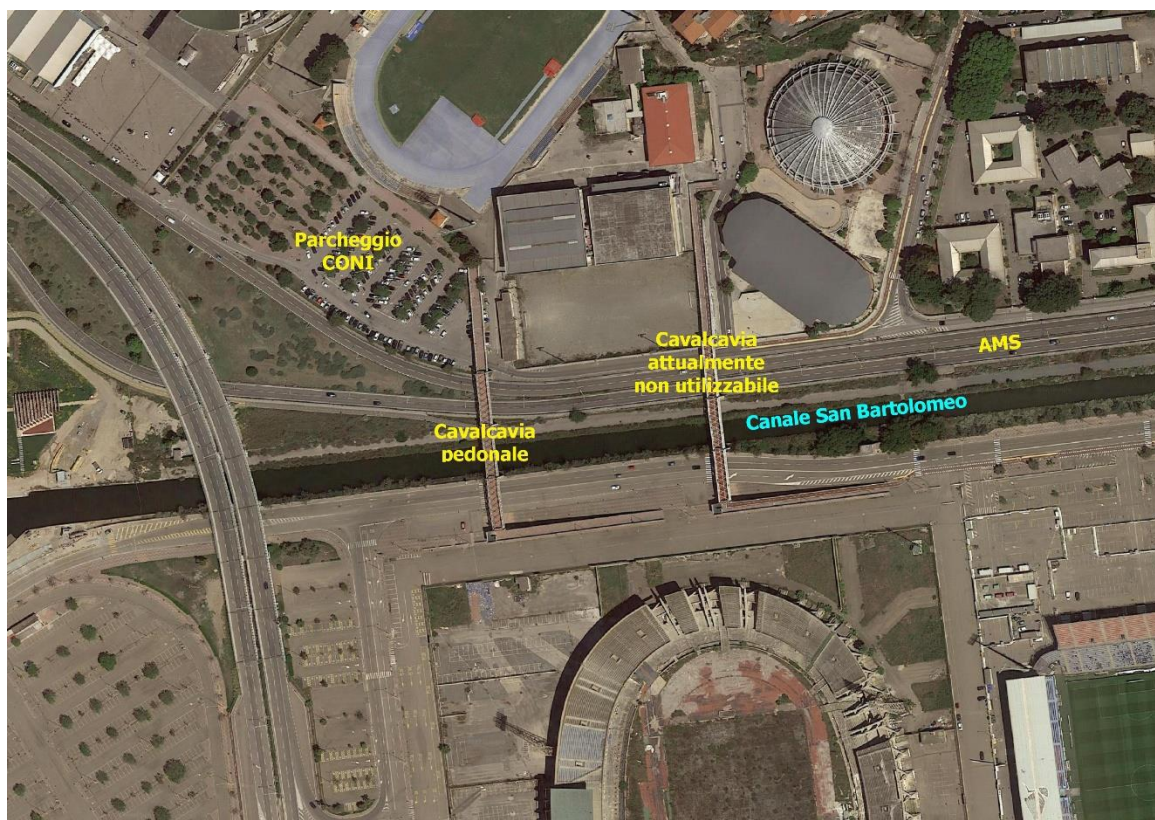


Figura 9 - Cavalcavia pedonale

Tipologia		Pedoni		Biciclette	Monopattini
ORA		ingresso	uscita		
18:30:00	18:40:00	71	3	0	0
18:40:00	18:50:00	121	7	0	0
18:50:00	19:00:00	168	6	3	1
19:00:00	19:10:00	195	4	0	0
19:10:00	19:20:00	287	3	0	0
19:20:00	19:30:00	328	3	1	0
19:30:00	19:40:00	408	4	1	0
19:40:00	19:50:00	296	5	0	0
19:50:00	20:00:00	256	0	0	0
20:00:00	20:10:00	243	3	0	1
20:10:00	20:20:00	143	3	0	0
20:20:00	20:30:00	38	2	0	0
20:30:00	20:40:00	28	0	0	0
20:40:00	20:45:00	14	1	0	0
TOTALE		2596	44	5	2

Tabella 10 - Flussi pedonali

2.1.2 La ripartizione modale attuale e gli obiettivi del PUMS

La ripartizione modale, ovvero la distribuzione degli spostamenti secondo le diverse modalità di trasporto (autovettura privata, trasporto pubblico, ciclisti e pedoni), rappresenta un indicatore significativo della tipologia di mobilità che si svolge in un ambito delle città. Attraverso tale indicatore si individuano i mezzi prevalentemente utilizzati dai cittadini e quindi anche il grado di dipendenza della mobilità **dall'autovettura privata**.

Secondo i dati del pendolarismo **rilevati dall'ISTAT**, e riportati anche nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di Cagliari, attualmente gli spostamenti effettuati nel capoluogo sono soddisfatti

prevalentemente con i mezzi privati motorizzati. Nel 63,4% dei casi, infatti, vengono utilizzate auto e moto, nel 16,8% i mezzi di trasporto pubblico (autobus e treno), nel 19,5% dei casi la modalità pedonale, e soltanto lo 0,3% degli spostamenti viene effettuato in bicicletta.

La ripartizione modale è uno degli indicatori principali utilizzati per individuare le strategie di mobilità **nell'ambito** del PUMS, il quale si pone come obiettivo quello di **favorire lo sviluppo e l'uso** di modalità di trasporto più sostenibili **e alternative all'autovettura privata**. Per raggiungere tale obiettivo il PUMS prevede una serie di interventi coordinati di potenziamento del Trasporto Pubblico Collettivo, delle infrastrutture ciclabili, di politiche della sosta e di interscambio modale auto-TP, unitamente a politiche di sviluppo urbano in grado di contrastare lo sviluppo di una mobilità **dipendente dall'autovettura privata** e favorire **l'utilizzo di** modalità alternative ad essa. È su questa linea che si basa anche la variante urbanistica del quartiere di San Bartolomeo che prevede uno dei più importanti interventi di downgrade stradale mai realizzato a Cagliari quello che riguarda il viale Salvatore Ferrara.

A seguito dell'attuazione degli interventi previsti, il PUMS prevede una riduzione degli spostamenti in auto di 12,2 punti percentuali a favore dei mezzi collettivi e della mobilità dolce. Più precisamente, si stima che la **quota modale dell'auto** scenda al 51,2%, mentre la quota del trasporto pubblico e della mobilità ciclopedonale raggiunga, rispettivamente, il 25,3% e il 23,5% (18,2% piedi e 5,3% bici), in linea con le città più virtuose in ambito nazionale.

La Figura 10 rappresenta graficamente il passaggio dalla ripartizione modale attuale alla ripartizione modale obiettivo prevista dal PUMS.

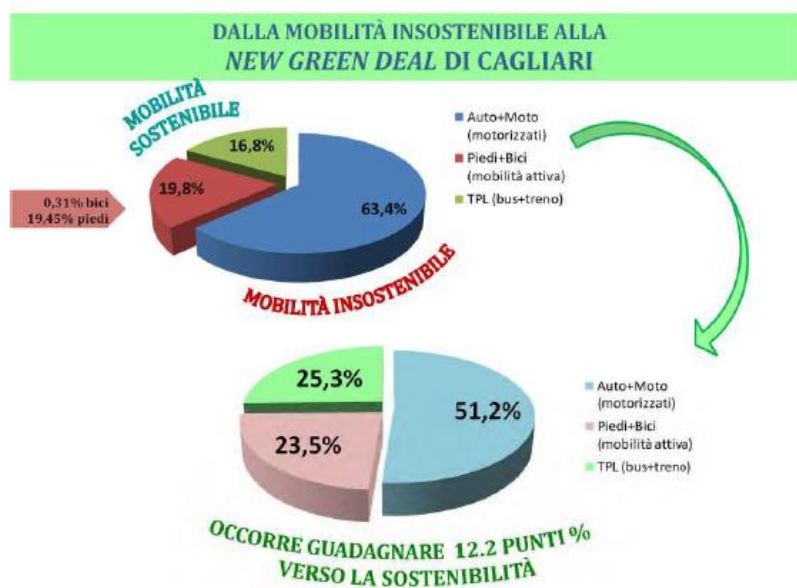


Figura 10– Ripartizione modale obiettivo (fonte: PUMS della città di Cagliari)

2.2 L'OFFERTA DI TRASPORTO ATTUALE

L'offerta di trasporto a disposizione per accedere oggi allo stadio è costituita dall'insieme delle infrastrutture viarie e della sosta, dalle infrastrutture ciclabili e dai servizi di trasporto pubblico collettivo che sono costituiti esclusivamente da servizi su gomma (autobus).

2.2.1 Le infrastrutture viarie

Il contesto di studio è quello rappresentato dai territori e dalla rete stradale localizzati sul versante meridionale del comune di Cagliari. L'area dello stadio e delle infrastrutture di supporto (aree parcheggio) è delimitata a nord dal canale San Bartolomeo, a sud dal quartiere di Sant'Elia, ad est dal quartiere San Bartolomeo e ad ovest dal mare (Lungomare Sant'Elia).

Dal punto di vista infrastrutturale, lo stadio Sant'Elia risulta accessibile in maniera diretta dalla rete stradale comunale di gerarchia funzionale più elevata (strade urbane di scorrimento), costituita dal Viale Salvatore Ferrara, dall'Asse Mediano di Scorrimento (AMS) e dal Viale Poetto. Risulta pertanto evidente come l'area dello stadio sia direttamente collegata a tutte le principali direttrici di accesso e di penetrazione del comune di Cagliari: il Viale Ferrara, proseguimento del viale Colombo, rappresenta la direttrice di accesso dal comparto occidentale (Via Roma-Porto, SS 195, SS 130); l'Asse Mediano di Scorrimento rappresenta l'ingresso principale al comune di Cagliari, raccogliendo i flussi provenienti dalla SS 131 e dalla SS 554, e svolge un'importante opera di distribuzione e raccolta dei flussi di traffico provenienti dai diversi versanti cittadini e dell'area vasta; infine, il Viale Poetto raccoglie i flussi provenienti da Quartu Sant'Elena e dalla fascia costiera orientale.



Figura 11 – Gerarchizzazione funzionale della rete stradale (fonte PGTU)

Le tre arterie principali (Viale Ferrara, AMS, viale Poetto), sono a carreggiate separate da spartitraffico centrale (aiuola alberata in viale Poetto, New Jersey in viale Ferrara e guard-rail **nell'AMS**). Viale Ferrara presenta tre corsie per senso di marcia, mentre l'AMS e Viale Poetto sono caratterizzate da due corsie per senso di marcia. Possono essere assimilate a Strade urbane di tipo D² (Urbane di Scorrimento), pur presentando caratteristiche sub-standard. In particolare, il Viale Ferrara **è caratterizzato dall'assenza** di banchina destra e di marciapiede, se non nel suo tratto iniziale (proseguimento del viale Colombo). La **banchina risulta assente anche nell'AMS e** in viale Poetto, sebbene sia presente il marciapiede in entrambe le strade. In viale Poetto sono presenti, inoltre, diverse intersezioni a raso, semaforizzate e no, e attraversamenti pedonali che ne riducono la capacità. Sono inoltre presenti corsie preferenziali per gli autobus del servizio urbano del CTM.

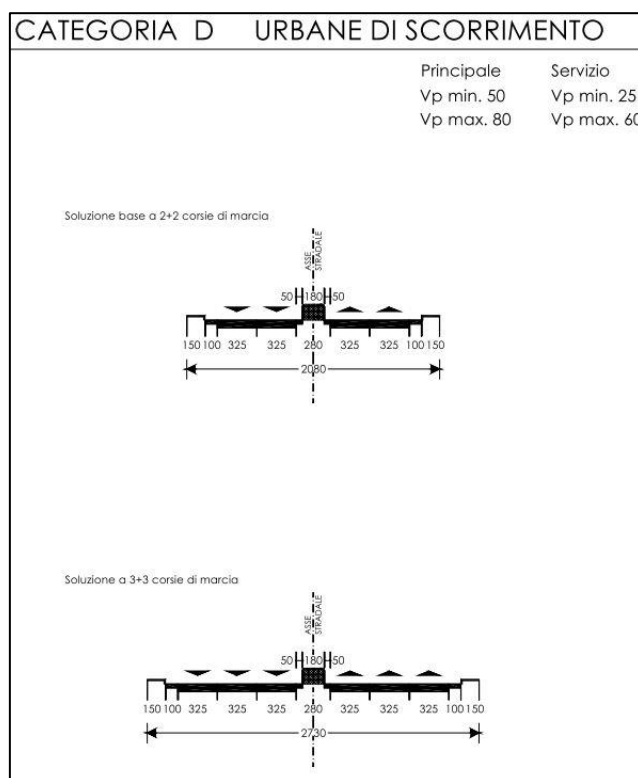


Figura 12 - Sezione stradale categoria D

Per quanto riguarda la velocità di percorrenza, l'AMS presenta un limite di velocità di 70 km/h, mentre Viale Poetto e Viale Ferrara sono caratterizzati da un limite di velocità pari a 50 km/h. Tali limiti sono raramente rispettati a causa delle caratteristiche della sezione stradale che consente lo sviluppo di velocità superiori.

Come descritto in precedenza, l'area nella quale sorge lo stadio confina con il canale San Bartolomeo che viene scavalcato dalla viabilità di accesso allo stadio in tre punti: il viale Ferrara lo scavalca grazie alla presenza di un ponte che permette di raggiungere direttamente l'area dello stadio, l'AMS lo scavalca sia nello svincolo di Ponte Vittorio che, parzialmente, in quello di via Tramontana.

Elemento importante di cerniera tra la viabilità principale e l'area dello stadio è rappresentato dalla rotatoria nella quale confluiscono viale Campioni d'Italia, viale Poetto e via San Bartolomeo.

² Classificazione secondo D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"

2.2.2 Il sistema della sosta

Lo stadio temporaneo “Unipol domus” è stato realizzato, come impianto provvisorio, nell’area in cui erano presenti i cosiddetti “parcheggi est” dello Stadio Sant’Elia, rendendoli pertanto inutilizzabili. La dotazione dei parcheggi a destinazione è dunque costituita dagli stalli presenti nel comparto ovest (Parcheggio cuore e adiacenti), con una dotazione pari a circa 1.600 posti auto. Sono inoltre presenti circa 1.000 stalli nel comparto est, ricavati in un ampio sterrato nei pressi della Unipol Domus (utilizzato da circa 650 autovetture che parcheggiano in maniera disordinata e non regolamentata) e nel parcheggio bitumato confinante con il viale San Bartolomeo fronte supermercato (Figura 13) nel quale trovano posto circa 350 auto. Nella zona sud dello stadio sono presenti aree a servizio dei disabili, degli autobus e dei motocicli.

Sono inoltre presenti ulteriori parcheggi oltre la sponda destra idraulica del canale San Bartolomeo, in particolare il parcheggio CONI (190 posti), Su Siccu (190 posti), zona Fiera – Piazzale Marco Polo (315 posti), oltre a circa 400 stalli relativi alle vie Pessagno - Rockefeller e al parcheggio Piscina, che vengono utilizzati durante gli eventi sportivi. Il totale degli stalli di sosta presenti nell’area è pari a circa 3.700. Questa cifra non tiene conto degli stalli di sosta diffusamente presenti nella viabilità cittadina al di là del viale Diaz e anch’essi utilizzati da chi accede allo stadio. Durante le partite si assiste inoltre a diffusi fenomeni di “sosta illegale” lungo strada o sotto i viadotti del viale Ferrara.



Figura 13 - Offerta parcheggi stato attuale

Parcheggi a destinazione (Stadio)	Posti auto
Stadio - Parcheggio Cuore	1.250
Stadio - Parcheggi Ovest	351
Totale Stadio	1.601

Parcheggi a destinazione (Prossimità)	Posti auto
Marco Polo	315
CONI	190
Piscina	70
S. Bartolomeo – Via Vespucci	1.000
Su Siccu	190
Via Rockefeller, Pessagno	338
Totale destinazione (Prossimità)	2.103
Totale destinazione (Stadio + Prossimità)	3.704

Tabella 11 - Offerta di sosta a destinazione, situazione attuale

2.2.3 Il trasporto pubblico

L'area dello stadio Unipol Domus è attualmente servita dalle linee del trasporto pubblico urbano 3, 5, 6, PF, PQ, gestite dall'azienda CTM. Di queste linee solo la Linea 6 effettua una fermata fronte stadio mentre le altre linee transitano lungo il viale Poetto – Viale Campioni d'Italia, in cui sono posizionate le fermate più prossime allo stadio (Figura 14), distanti circa 10 minuti a piedi.



Figura 14 - Linee trasporto pubblico collettivo (autobus)

Le frequenze di passaggio dei mezzi variano a seconda delle ore del giorno e del giorno della settimana diminuendo nelle ore serali e notturne, così come il sabato, le domeniche e i giorni festivi; la Tabella 12 illustra le frequenze delle linee negli orari di svolgimento delle partite di calcio. Le linee a frequenza più elevata (Linee 3, 5 e 6) transitano con intervallo compreso tra i 9 e i 12 minuti dal lunedì al sabato, mentre la domenica la frequenza diminuisce con intervallo compreso tra i 15 e i 19 minuti. Nelle ore notturne, dalle 21

in poi, la frequenza diminuisce progressivamente fino al termine del servizio che è previsto circa un quarto d'ora dopo le 23:00 per le Linee 3 e 6, e prima delle 23 per la Linea 5 (la domenica il servizio finisce alle ore 22.15).

Le linee per il Poetto, PF e PQ, hanno invece una frequenza decisamente più bassa (23-30 minuti durante i feriali e 30-34 minuti nelle giornate festive). Il servizio della Linea PF termina intorno alle 23.30 mentre il servizio della Linea PQ termina alle 22:50.

Linea	Giorni	Inizio	Fine	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3	lun-ven	05:00	23:16	9	8	9	10	9	10	9	9	11	14
	sabato	05:00	23:16	8	9	9	9	9	9	9	8	10	16
	festivi	05:20	23:25	15	15	15	16	16	16	16	16	14	20
5	lun-sab	05:23	22:53	9	10	10	10	11	11	10	11	14	15
	festivi	06:25	22:15	13	13	15	15	15	15	15	16	19	
6	lun-ven	05:15	23:17	10	11	12	11	12	11	10	10	14	38
	sabato	05:15	23:17	11	11	11	12	12	12	12	12	15	30
	festivi	06:15	23:00	17	17	17	19	18	19	19	19	29	25
PF	lun-sab	05:06	23:39	23	23	32	39	28	24	24	24	25	52
	festivi	05:15	23:31	30	30	30	30	30	30	30	40	34	50
PQ	lun-sab	05:42	22:50	31	30	30	31	31	31	30	30	31	42
	festivi	05:50	22:50	34	34	34	34	34	34	34	34	34	48

Tabella 12 - Frequenze linee CTM nelle ore pomeridiane e serali³

La variabilità della frequenza dei servizi, unitamente alla variabilità delle giornate e degli orari nei quali vengono calendarizzate le partite, fa sì che non si possa definire un'**offerta univoca a servizio dello stadio**. Tuttavia, l'**elemento più saliente dell'analisi** è relativo al fatto che per le partite notturne che terminano intorno alle 22:30 sono disponibili solo poche corse prima della chiusura del servizio di trasporto, mettendo quindi l'**utente** nella condizione di non poter fare affidamento sul trasporto pubblico.

Condizione necessaria per l'utilizzo di un servizio di trasporto è l'affidabilità e la convenienza non solo nel viaggio in andata ma anche in quello di rientro.

2.2.4 La ciclabilità

La rete ciclabile della città di Cagliari è in continua espansione grazie agli interventi realizzati nel corso dell'**ultimo decennio** e ai progetti che ancora devono essere attuati. Importanti opere sono state realizzate nel compendio del quartiere di Monte Mixi, Su Siccu e San Bartolomeo tanto che l'**area dello stadio risulta** essere ben accessibile con la bicicletta da diversi versanti della città, pur con una grave carenza di parcheggi custoditi e protetti dedicati alle biciclette. Il canale di San Bartolomeo è scavalcabile in bicicletta tramite le passerelle ciclopodali esistenti, per quanto per una di esse è prevista la demolizione e la sostituzione con un nuovo cavalcavia che si innesta direttamente in via Rockefeller. Inoltre, è in procinto di essere aperto al pubblico (aprile-maggio 2022), il nuovo ponte ciclopodale nei pressi del parco Nervi, che conetterà l'**area di Su Siccu all'area dello stadio, nei pressi del parcheggio Cuore** (Figura 15). Tale opera è di importanza strategica per dare continuità al percorso lungomare.

Dal versante Sud, lo stadio è raggiungibile tramite il percorso ciclopodale di San Bartolomeo, che attualmente si connette al Viale Poetto e ai percorsi ciclabili del lungomare Poetto. Il versante Nord-Est è collegato dalle piste ciclabili di via Fleming e dalla pista in via di realizzazione nello spazio compreso tra l'**asse mediano e il canale, che andrà a connettersi alle piste ciclabili esistenti** e parallele al canale di

³ Fonte: PUMS Cagliari, elaborazione quadro frequenze CTM

Terramaini, già collegate ai percorsi ciclopedonali di Pirri e Monserrato. È possibile utilizzare anche i percorsi ciclabili del parco delle Saline - Molentargius, che rappresentano un veloce collegamento con il centro abitato di Quartu Sant'Elena.



Figura 15 - Piste ciclabili esistenti e previste

3. IL SISTEMA DI ACCESSIBILITÀ AL NUOVO STADIO

3.1 NORME CONI PER L'IMPIANTISTICA SPORTIVA: ASPETTI DI ACCESSIBILITÀ

Le Norme CONI **per l'impiantistica sportiva**⁴ (Deliberazione n° 149, allegato 1, approvata in data 6 maggio 2009 dalla Giunta Nazionale CONI), hanno lo scopo di individuare livelli minimi qualitativi e quantitativi da rispettare nella realizzazione di nuovi impianti sportivi, al fine di garantire idonei livelli di funzionalità, igiene e sicurezza.

Dal punto di vista della localizzazione, le norme CONI **indicano come l'impianto sportivo debba essere** adeguatamente inserito nel contesto ambientale ed opportunamente integrato con le infrastrutture esistenti nel territorio. **La scelta dell'area** deve tenere conto delle esigenze specifiche relative alla pratica sportiva, **delle esigenze connesse all'accessibilità e fruibilità da parte dell'utenza**, e di quelle relative alla sicurezza di utilizzo, compresa la viabilità, aree di sosta, etc.

Relativamente alle aree di sosta, le norme CONI stabiliscono **che "l'impianto sportivo dovrà essere dotato di idonee aree da destinare a parcheggio dei mezzi di trasporto dei diversi utenti, in conformità alle disposizioni di legge e ai regolamenti comunali"**.

Le norme prescrivono di effettuare uno studio **sulle modalità di accesso ed esodo dall'impianto sportivo**, valutando il numero di utenti che raggiungono e lasciano lo stadio con le varie modalità di trasporto (autovettura privata, cicli, motocicli, trasporto pubblico, trasporto collettivo organizzato, a piedi).

Le aree di sosta, salvo ulteriori prescrizioni relative a mezzi di soccorso, di intervento, etc. avranno un dimensionamento di massima basato sulle seguenti superfici convenzionali, comprensive di spazi di manovra, indicate in Tabella 13:

Tipologia	Utenti	Superficie [mq]
Cicli e motocicli	1	3
Autovetture	3	20
Autopullman	60	50

Tabella 13- Dimensionamento di massima delle aree di sosta

Le zone di attesa degli utenti dei mezzi pubblici dovranno essere dimensionate in funzione del massimo affollamento **prevedibile, tenendo conto della contemporaneità dell'esodo del pubblico dall'impianto sportivo**.

3.2 INFRASTRUTTURE VIARIE E DELLA SOSTA PREVISTE DALLA VARIANTE URBANISTICA

Il quadro delle infrastrutture previste dalla variante urbanistica prevede un generale declassamento della viabilità del comparto, al fine di favorire la moderazione della velocità e permettere una maggiore **accessibilità al quartiere Sant'Elia e alle aree circostanti**.

Per quanto riguarda il viale Ferrara, si prevede una riduzione della sezione stradale da tre a due corsie per senso di marcia, e una variazione del **tracciato nel tratto compreso tra l'accesso al parcheggio Cuore e la rotonda di San Bartolomeo**. Il guardrail e il new jersey che attualmente costituiscono la barriera centrale

⁴ <https://www.coni.it/it/impianti/norme-e-regolamenti.html>

vengono sostituiti da uno spartitraffico valicabile, formato da un cordolo basso ed eventuale alberatura. Nei pressi del **parcheggio Cuore** verrà realizzata una **rotatoria**, in modo da permettere l'accesso al parcheggio dai due versanti del viale Ferrara, oltre che favorire i flussi pedonali in attraversamento, dallo stesso parcheggio Cuore allo stadio.

In generale, il viale Ferrara proseguirà in aderenza alla nuova area dello stadio, deviando rispetto alla sua posizione attuale, eliminando pertanto un lungo tratto del rettilineo diretto verso la rotatoria di San Bartolomeo. **La rotatoria esistente per l'accesso al quartiere Sant' Elia** (tra la carreggiata sud del viale Ferrara e la via Vespucci) verrà traslata verso nord.

È inoltre prevista la realizzazione di un nuovo ponte con struttura “leggera” che, **sovrappassando l'asse** mediano e il canale San Bartolomeo, connetta via Rockefeller con l'**area dello stadio**. Tale ponte sostituirà il già citato sovrappasso pedonale (palazzetto), ma sarà anche carrabile, seppur la sua funzione di raccordo con la viabilità urbana sia ancora da definire; **il progetto guida prevede infatti anche l'ipotesi di una chiusura** alle auto nei match day.

Nell'area in cui è attualmente presente lo stadio temporaneo verrà realizzata la viabilità a supporto delle aree commerciali previste dalla variante.



Figura 16 - Nuova viabilità variante urbanistica

3.2.1 Nuova infrastruttura tranviaria: Bonaria - Poetto “*Marina Piccola*”

L'azienda Azienda Regionale Sarda Trasporti, **nell'ambito del** protocollo di intesa con la Regione e la Città Metropolitana, sta portando avanti la progettazione preliminare delle diverse direttrici che porteranno al completamento della rete tramviaria della Città Metropolitana di Cagliari che oggi è costituita dalla sola linea 1 “Repubblica- Policlinico” e dalla tratta in fase di realizzazione che entro il 2024 collegherà Piazza Repubblica e il centro intermodale di Piazza Matteotti (**comprendente l'autostazione ARST**, la stazione ferroviaria, lo scalo marittimo passeggeri, diversi capilinea dei servizi urbani).

Tra le tratte in fase di progettazione e già finanziate (poco meno di 45 M€) vi è la tratta “Bonaria-Poetto” (Figura 17), che è di grande interesse per l’accessibilità allo Stadio. La nuova infrastruttura su ferro consentirà di prolungare, nei pressi del parcheggio “Calcutta”, la linea Matteotti – Policlinico con l’itinerario che si sviluppa lungo viale Diaz sino alla rotatoria tra viale Campioni d’Italia – Viale Poetto – Via Vespucci, per poi deviare verso il quartiere di San Bartolomeo (fronte mercato civico e nuovo stadio), ricongiungersi al viale Poetto e raggiungere il parcheggio di Marina Piccola. La lunghezza della linea è pari a circa 4,4 km. Come si vedrà nel proseguo del documento, l’itinerario si sviluppa per buona parte con il percorso previsto dal servizio navetta per l’accesso al nuovo stadio, che verrà descritto dettagliatamente nei capitoli successivi (paragrafo 3).

Una volta completata l’opera, essa potrà essere utilizzata in sostituzione o a supporto del servizio navetta potendo contare su una capacità dei mezzi di circa 280 passeggeri a convoglio.



Figura 17 - Metrotramvia linea Bonaria - Poetto

3.3 UNITA' CARTOGRAFICA 7 E 8 (P7 E P8)

Particolare importanza riveste la lettura dello stralcio dell’ART. 64 delle N.T.A. (QN 15 Borgo Sant’Elia Su Siccù) del PUC vigente per quanto concerne la parte che disciplina la trasformazione delle aree circostanti lo Stadio Sant’Elia (unità cartografiche 2C, 2D, 2E E 2F e unità cartografica 5), con riferimento alle aree dell’unità cartografica 7 sottozona GP1 e l’unità cartografica 8, classificate: verde e parcheggi per i servizi dell’unità cartografica 2, così destinate: LE SUDETTE AREE, IN CONSIDERAZIONE DELLA RILEVANTE QUANTITÀ DI SUPERFICI DESTINATE A PIAZZA E VERDE ATTREZZATO IN PROSSIMITÀ DELLO STADIO, SONO DA DESTINARE A PARCHEGGI E VERDE ANCHE AI FINI DEL SODDISFACIMENTO

DELLE QUANTITÀ MINIME DI PARCHEGGI NECESSARIE PER IL NUOVO IMPIANTO SPORTIVO, COMPRESSE LE DESTINAZIONI D'USO INTEGRATIVE.



Figura 18 – Stralcio della tavola 05 – progetto guida associato alla variante al PUC, 2021. Individuazione di P1, P2, P7 e P8

Nello specifico, si può distinguere la seguente articolazione:

- P1 (parcheggio cuore, esistente);
- P2 (incluso nel sub-comparto 2e, pertinenziale allo stadio);
- P7 - P8 (usi connessi allo stadio).

Con riferimento alle NTA della variante urbanistica si evince quanto di seguito:

- l'area dell'unità cartografica 7, pari a 11.536 mq, e quella dell'unità cartografica 8, pari a mq 18.412, per complessivi mq 29.948, viene destinata come sopra riportato a: Le suddette aree, in considerazione della rilevante quantità di superfici destinate a piazza e verde attrezzato in prossimità dello Stadio, sono da destinare a parcheggi e verde anche ai fini del soddisfacimento delle quantità minime di parcheggi necessarie per il nuovo impianto sportivo, comprese le destinazioni d'uso integrative.

Inoltre, la Deliberazione CC n° 84 del 01/06/2021, parte integrante e sostanziale della variante urbanistica Sant'Elia, prevede che:

- le grandi aree di parcheggio dovranno essere limitate al 'parcheggio Cuore' (P1) e gli altri spazi per la sosta saranno localizzati nelle aree limitrofe (P2, P7, P8). Durante i D-day saranno predisposte le navette per raggiungere altre aree di sosta distribuite nella città.

Ciò conferma come il dimensionamento degli spazi destinati al parcheggio e sosta (connessa allo stadio) sia da rintracciare anche nelle dotazioni extra lotto minimo funzionale, consentendo quindi un approccio basato sulla condivisione della dotazione degli standard al fine di gestire la condizione di picco potenziale della domanda di sosta veicolare saturabile in occasione dei match-day.



Figura 19 - Stralcio della tavola 05 - variante al PUC, 2021 "Sant'Elia". Individuazione P7 e P8.

In sintesi, con riferimento al dimensionamento delle aree P7 e P8, questo rimane in attesa della fase di attuazione del sub-comparto 2e, in coerenza con le **Norme Coni per l'impiantistica sportiva** (cfr. paragrafo 3.1) e unitamente agli obiettivi della mobilità sostenibile del Comune e della Città metropolitana di Cagliari.

Il dimensionamento delle aree di sosta P7 e P8 deve essere quindi supportato da relazione - studio trasportistico (oggetto del presente documento), che ne attesti la necessità e il quantitativo in termini di spazi per la sosta e/o soluzione a verde, distinto nelle principali fasi: sia in quella parziale e sia in quella di totale attuazione di tutto il comparto urbanistico.

Si precisa, inoltre, come nel comparto urbanistico si preveda una **modifica sostanziale dell'infrastruttura stradale**, in particolare del Viale S. Ferrara, consistente nel suo declassamento funzionale (per tutto il suo sviluppo nel comparto urbanistico) nel tratto – Canale Terramaini – Viale S. Bartolomeo: da ramo di rete di scorrimento veloce dell'Asse mediano (senza intersezioni) a ramo di connessione di maglia viaria urbana (quattro intersezioni). In sintesi, la variante urbanistica Sant'Elia (2021) conferma l'assetto di 'stadio urbano' ma modifica l'apparato infrastrutturale di trasporto (Figura 20) e prevede una rete di trasporto urbano a favore della connessione tra quartieri (Sant'Elia – La Palma) e non più di scorrimento come allo stato attuale.

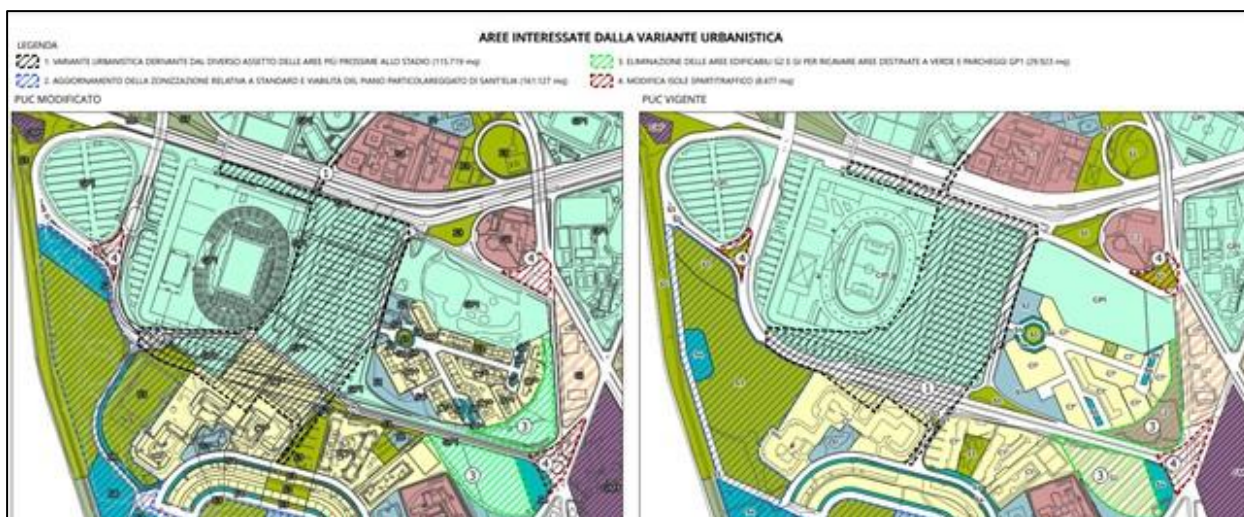


Figura 20 - Stralcio aree interessate dalla Variante Urbanistica, Sant'Elia, 2021

In conclusione, sulla base di quanto sopra evidenziato, le aree già denominate P7 e P8 nel Progetto Guida, **risultano, secondo la variante urbanistica e l'assetto infrastrutturale, maggiormente adatte ad assolvere la** funzione di verde e di sosta. Tuttavia, a seguito della loro localizzazione in prossimità del più ampio nodo (San Bartolomeo - Ponte Vittorio) già sottoposto ad elevati carichi veicolari, occorre prestare particolare attenzione per evitare interferenze sui flussi ed esternalità negative.

La prossimità di P7 e P8 al mutato assetto viario dato dal declassamento del Viale S. Ferrara da asse di scorrimento a connettore di una maglia viaria locale, conferisce quindi a P7 e P8 un ruolo di servizio alla collettività di prossimità di tipo verde, ed occasionalmente alla sosta.

Ciò si configura anche coerente con la transizione multimodale, che coinvolge l'intero sistema del TPL (incluso quindi lo sviluppo delle linee metropolitane di superficie) e della mobilità lenta (ciclo-pedonalità e micro-mobilità), che caratterizzano tutta la rete trasportistica del comparto urbanistico, oggetto della variante, sia per tutte le parti G, sia per la parte C1*.

3.4 POLITICA DI ACCESSIBILITÀ

La politica di accessibilità al nuovo Stadio fa riferimento alle strategie del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) **del Comune di Cagliari e ha l'ambizione di contribuire al raggiungimento dei target** obiettivo previsti dal Piano e diventare un esempio virtuoso da prendere a riferimento in altri contesti. Tale ambizione è favorita anche dal fatto che il contesto nel quale si sta intervenendo, quello di un attrattore di importanti eventi sportivi, rientra tra quelli nei quali le persone che vi accedono sono disposte a sopportare tempi di viaggio più lunghi in quanto **l'attività che si andrà a svolgere** rientra tra quelle di svago e del tempo libero, ovvero attività per le quali lo spostamento è caratterizzato da un **minore “valore del tempo”** se paragonato alle attività di Lavoro-Studio. Questo aspetto non è di secondaria importanza in quanto spesso le politiche di mobilità sostenibile impongono tempi di viaggio più lunghi e scambi modali che, se da un lato **favoriscono la sostenibilità, dall'altro lato impongono cambi comportamentali spesso difficili da** accettare con conseguente rallentamento dell'**applicazione** delle politiche stesse.

Come già riportato nel paragrafo 2.1.2, tra i target obiettivo individuati dal PUMS di Cagliari vi è la riduzione della percentuale modale **dell'auto** dal 63,4% attuale al 51,2% **nell'arco dei prossimi 10 anni (orizzonte temporale del PUMS)**.

Tra le strategie di mobilità da adottare, un ruolo fondamentale, come evidenziato dal PUMS stesso, viene svolto dalle politiche della sosta. **L'offerta di sosta gioca**, infatti, un ruolo fondamentale nelle modalità di utilizzo del mezzo di trasporto e degli itinerari da seguire per arrivare a destinazione, in quanto essa rappresenta il punto di inizio e termine dello spostamento motorizzato. Ecco perché il sistema della sosta **incide in maniera importante sull'entità e la distribuzione dei flussi** sia in termini di dimensioni delle aree parcheggio che di localizzazione. Parcheggi concentrati determinano la generazione di flussi veicolari concentrati, parcheggi diffusi determinano una ripartizione dei flussi su diversi itinerari. Naturalmente, laddove non ci sono aree parcheggio non si generano flussi di destinazione; discorso a parte deve essere poi fatto sulla sosta illegale che, per essere limitata o eliminata, necessita di attenti controlli o politiche di dissuasione (cfr. paragrafo 3.5).

Fermo restando **l'obiettivo di ripartizione modale del 51,2%**, a cui il sistema insediativo derivante **dall'attuazione della variante urbanistica deve concorrere**, è importante evitare situazioni di congestione dovuti alla concentrazione di aree parcheggio che non siano accessibili attraverso un sistema viario adeguato in termini di capacità dei tronchi stradali e delle intersezioni.

È quanto succede oggi poiché la concentrazione della sosta, legale e illegale, a ridosso dello stadio determina una situazione di forte congestione in nodi con capacità limitata, specie in uscita, allorché si verificano intensità di traffico anche quattro volte superiori rispetto a quanto succede nella fase di accesso allo stadio. **I tempi di smaltimento delle code superano abbondantemente l'ora** specie nel versante orientale. Il sistema di accessibilità proposto per il nuovo stadio mira a tenere lontani i flussi delle autovetture private anche nello scenario di ripartizione modale previsto dal PUMS, **limitando l'offerta di sosta a destinazione ma** offrendo, come alternativa, un robusto sistema intermodale basato sul Park&Ride da aree di sosta esistenti, sfruttando **il più possibile l'offerta di sosta** concentrata e diffusa sulla viabilità lungomare (dal Poetto a La Playa) che risulta libera, o parzialmente libera, durante le giornate e **gli orari dei “match day”**. Tale politica ha l'obiettivo di distribuire **su un'ampia area i flussi delle auto altrimenti destinati allo stadio** riducendo le situazioni di congestione, sfruttando ampie aree parcheggio sottoutilizzate nelle giornate e negli orari delle partite, evitando di crearne delle nuove, a ridosso dello stadio, che sarebbero utilizzabili mediamente una

volta ogni due settimane e che sarebbero sottratte ad usi di maggior pregio. In conseguenza di questa politica, le aree di sosta previste negli ambiti P7 e P8 (crf. Paragrafo 3.3) verrebbero utilizzate solo in situazioni di particolare criticità che limitino **la disponibilità dell'uso delle aree di sosta** sopramenzionate (es. eventi concomitanti, cantieri, etc.). In tutte le altre situazioni prevalenti le aree P7 e P8 continuerebbero ad essere utilizzate per gli altri usi previsti dal Piano.

3.4.1 *Il fabbisogno di sosta*

Nel presente paragrafo viene descritta la stima del fabbisogno di sosta per le diverse modalità di accesso allo stadio, fondamentalmente, autovetture private, autopullman, moto e biciclette.

Fabbisogno di sosta per le autovetture

Il fabbisogno di sosta per la quota di spettatori che raggiungerà lo Stadio in auto, è stato determinato sulla base della capienza massima prevista, pari a 30.000 spettatori, e sulla base della percentuale di utilizzo della modalità auto che, come riportato di seguito, non può essere assunta costante ma variabile, in funzione della provenienza.

La quota modale di utilizzo dell'auto dipende da diversi fattori, in primis, la distanza dalla destinazione finale, in questo caso lo stadio, e, in secondo luogo, dalla presenza di servizi alternativi. Alcune distanze possono essere coperte a piedi o in bicicletta, altre richiedono **l'uso di mezzi motorizzati privati o pubblici**.

Occorre innanzitutto evidenziare che lo scenario di riferimento sul quale basare la percentuale di utenti che **utilizzerà l'autovettura privata per accedere allo stadio, e sul quale calcolare il fabbisogno di sosta, non può** essere quello attuale in quanto la mancanza di servizi di trasporto collettivo dedicati e di parcheggi per le **biciclette, unitamente all'assenza di politiche di regolamentazione dell'accessibilità con mezzi alternativi, determina oggi un utilizzo prevalente dell'auto** (crf. paragrafo 2.1).

Fare riferimento allo scenario di ripartizione modale **attuale significherebbe sovradimensionare l'offerta di** sosta rispetto agli scenari futuri disegnati dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) che saranno **realizzati nell'arco dei prossimi dieci anni e, quindi, ampiamente all'interno della vita utile del Nuovo Stadio**. Lo scenario di riferimento per il dimensionamento della sosta dovrà essere, quindi, quello previsto dal PUMS (crf. paragrafo 2.1.2), che ha definito un set di interventi sul sistema dei trasporti in grado di ridurre la quota **modale dell'auto fino al 51,2%** per gli spostamenti sistematici, ovvero, quelli con il maggior valore del tempo di spostamento.

Tale quota modale può essere, tuttavia, applicata ai soli spostamenti che hanno origine nel comune di Cagliari, mentre per quelli che provengono dal resto della Città Metropolitana, in assenza di un valore obiettivo non ancora individuato dal PUMS, ancora in fase di redazione, si è considerata la percentuale del 53%, in accordo con quanto **emerso nell'indagine** eseguita **nell'ambito del quadro conoscitivo** elaborato nel PUMS.

Per gli spostamenti provenienti dai comuni esterni alla Città Metropolitana si è ipotizzata una percentuale di **uso dell'auto molto elevata, pari al 90%, mentre per gli spettatori provenienti da fuori Sardegna, presenti nei** consuntivi delle partite, per quanto in numero limitato, si assume che nessuno di essi utilizzerà **l'auto per** recarsi allo stadio.

In considerazione dei diversi valori delle quote modali dell'auto, funzione dell'origine degli spostamenti, la stima del fabbisogno di sosta ha richiesto l'analisi delle provenienze della tifoseria sulla base dei consuntivi delle vendite dei biglietti.

A tale scopo sono state analizzate le provenienze dei tifosi presenti in tre importanti partite di cui due considerate di “cartello” (Cagliari Milan e Cagliari-Juventus) ed una di media importanza, per quanto disputata in un periodo cruciale del campionato (Cagliari-Sassuolo). L'incontro Cagliari-Milan si è disputato sabato 19 marzo 2022 alle ore 20:45, l'incontro Cagliari-Juventus sabato 09 aprile 2022 alle ore 20:45, l'incontro Cagliari-Sassuolo sabato 16 aprile (vigilia di Pasqua) alle ore 12:30.

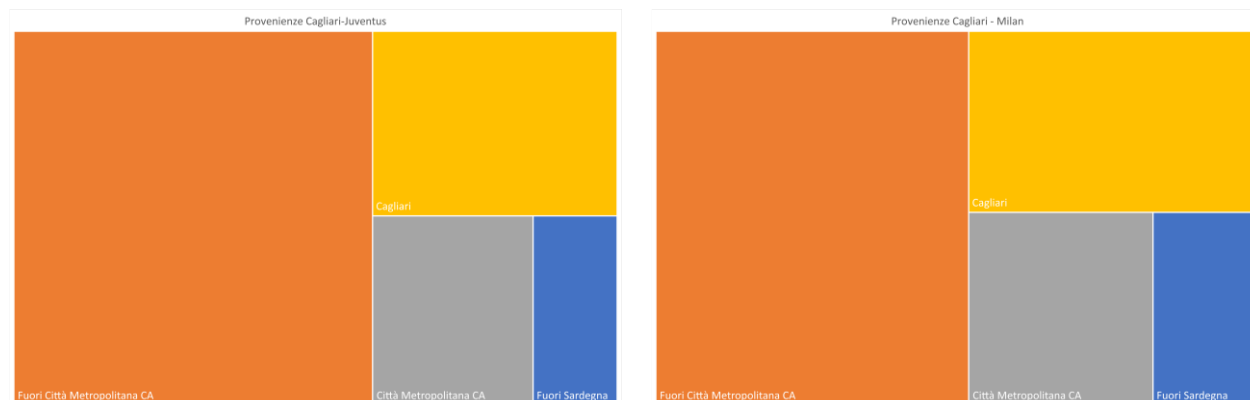


Figura 21 - Provenienze degli spettatori per le partite Cagliari-Juventus (09/04/2022) e Cagliari-Milan (19/03/2022)

Nelle partite di “cartello” più della metà dei tifosi (52% per l'incontro Cagliari-Milan e 59% per Cagliari-Juventus) provengono da comuni esterni alla Città Metropolitana di Cagliari; il 23% (20% per Cagliari-Juventus) proviene dalla città di Cagliari, il 16% (13% per Cagliari-Juventus) da un comune della Città Metropolitana e il 9% (7% per Cagliari-Juventus) dall'esterno della Sardegna.

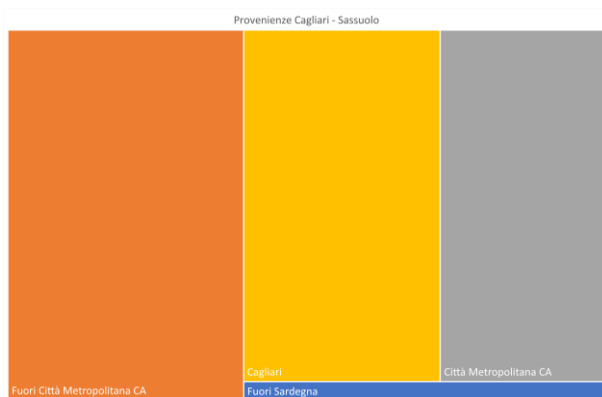


Figura 22 - Provenienze degli spettatori per la partita Cagliari-Sassuolo (16/04/2022)

Nella partita di media attrattività, invece, oltre la metà dei tifosi (57%) proviene dall'interno della Città Metropolitana, il 39% dal resto della Sardegna e solo il 3% dall'esterno della Sardegna.

Considerando, come riportato precedentemente, che la ripartizione modale varia a seconda della provenienza degli spettatori, il fabbisogno di sosta varierà di conseguenza, risultando maggiore per gli incontri che fanno registrare provenienze più elevate da fuori Cagliari o Città Metropolitana.

Applicando le percentuali modali sopra definite al

numero di tifosi attesi dalle diverse zone della Regione nello scenario di capienza massima prevista per il nuovo stadio, 30.000 spettatori, e considerando un coefficiente medio di occupazione dell'auto pari a 3⁵, è stato stimato il numero di auto in arrivo per ciascuno dei tre casi presi come riferimento.

Come riportato in Tabella 14, in caso di match day di altissimo livello, che richiamano un'elevata domanda dall'esterno della Città Metropolitana, il numero di auto previste, ovvero il numero di posti auto necessari, è

⁵ Indicazione norme CONI

variabile tra 6.700 e 7.100, mentre nel caso di un incontro di media attrattività, ma comunque nello scenario dello stadio al completo, il numero di posti auto necessari risulta essere circa 6.550.

Spettatori	Provenienza	Spettatori	Spettatori	Spettatori	Distribuz.	Distribuz.	Distribuz.	% modale	coeff.	n. auto	n. auto	n. auto
		Cagliari Milan	Cagliari Juve	Cagliari Sassuolo	Cagliari Milan	Cagliari Juve	Cagliari Sassuolo		riemp. Auto			
30.000	Fuori Sardegna	2.720	2.115	910	9%	7%	3%	0%	3	0	0	0
	Fuori Città Metropolitana CA	15.559	17.839	11.849	52%	59%	39%	90%	3	4.668	5.352	3.555
	Città Metropolitana CA	4.727	4.043	7.870	16%	13%	26%	53%	3	835	714	1.390
	Cagliari	6.994	6.003	9.371	23%	20%	31%	51%	3	1.194	1.025	1.600
Totale		30.000	30.000	30.000	100%	100%	100%	--	--	6.697	7.091	6.545

Tabella 14 - Stima del numero di auto attese in due partite di cartello e in una partita di media attrattività

Considerando le sole partite di “cartello”, sottraendo dai 6.700-7.100 posti auto necessari gli stalli disponibili a destinazione, pari a 3.050 stalli (cfr. paragrafo 3.4.2, Tabella 19), e ipotizzando per essi un’occupazione di precarico pari al 10% (cfr. Tabella 21) e quindi una disponibilità di 2.745 posti auto, rimane un fabbisogno di sosta pari a circa 3.950-4.350 posti auto (cfr. Tabella 15). Tale fabbisogno può essere completamente soddisfatto dai circa 7.500 stalli disponibili nelle aree parcheggio di prossimità (cfr. Paragrafo 3.4.2), nelle quali si prevede di istituire il servizio di collegamento con la navetta, anche nel caso in cui questi fossero occupati mediamente per il 32%⁶ della loro capienza da auto parcheggiate per attività diverse da quella legata allo stadio.

	n° auto	Park a destinazione ⁷	P&R
Milan	6.697	2.745	3.952
Juve	7.091		4.346

Tabella 15 – Distribuzione del fabbisogno di sosta tra Parcheggi di destinazione e Park&Ride per le partite di “cartello”

Fabbisogno di sosta per Autopullman

Seguendo la stessa metodologia descritta sopra, è stato stimato il numero di stalli di sosta necessari per gli autobus Granturismo che si assume vengano utilizzati solo dagli spettatori che provengono dall'esterno della Città Metropolitana di Cagliari. Prudenzialmente, si è fatto riferimento alla condizione più svantaggiosa, ipotizzando che il restante 10% degli spettatori che non usano l'auto⁸ arrivi interamente con autobus Granturismo anche se, in realtà, ci si attende che una quota di essi si sposterà in treno.

Sotto queste ipotesi, e assumendo una capacità degli autobus pari a 60 posti, il fabbisogno di stalli necessari per gli autopullman varia da un minimo di 20 stalli con riferimento ai dati dell'incontro Cagliari-Sassuolo, a 26 stalli con riferimento all'incontro Cagliari-Milan, fino ad un massimo di 30 stalli con riferimento all'incontro Cagliari-Juventus (Tabella 16).

⁶ Come riportato nel paragrafo 3.4.2, tale percentuale è stata assunta variabile a seconda della localizzazione del parcheggio (maggiore nelle aree centrali)

⁷ Considerando un precarico del 10%

⁸ Come riportato nel paragrafo 3.4.1 la quota modale di utilizzo dell'auto privata per chi proviene dall'esterno della Città Metropolitana di Cagliari è stata assunta pari al 90%.

Spettatori	Provenienza	Spettatori Cagliari	Spettatori Cagliari	Spettatori Cagliari	Distribuz. Cagliari	Distribuz. Cagliari	Distribuz. Cagliari	% modale bus	coeff. riemp. bus	n. bus Milan	n. bus Juve	n. bus Sassuolo
		Milan	Juve	Sassuolo	Milan	Juve	Sassuolo					
30.000	Fuori Sardegna	2.720	2.115	910	9%	7%	3%	0%	0	0	0	0
	Fuori Città Metropolitana CA	15.559	17.839	11.849	52%	59%	39%	10%	60	26	30	20
	Città Metropolitana CA	4.727	4.043	7.870	16%	13%	26%	0%	0	0	0	0
	Cagliari	6.994	6.003	9.371	23%	20%	31%	0%	0	0	0	0
Totale		30.000	30.000	30.000	100%	100%	100%	--	--	26	30	20

Tabella 16- Stima del numero di autopullman attesi in due partite di cartello e in una partita di media attrattività

Fabbisogno di sosta per le bici

Per quanto riguarda la stima del fabbisogno di sosta per le biciclette si è ipotizzato che la bicicletta sia utilizzata solo dagli spettatori che provengono da Cagliari. Applicando la percentuale modale del 5,3% prevista dal PUMS di Cagliari nello scenario di medio-lungo termine, al numero di spettatori attesi dal capoluogo (6.994 con riferimento ai dati di Cagliari-Milan, 6.003 con riferimento a Cagliari-Juventus e 9.371 con riferimento a Cagliari-Sassuolo), si è stimato il numero di bici attese in un match day, corrispondenti al numero di stalli necessari, pari a 371 nel primo caso, 318 nel secondo e 497 nel terzo (cfr. Tabella 17).

Spettatori	Provenienza	Spettatori Cagliari	Spettatori Cagliari	Spettatori Cagliari	Distribuz. Cagliari	Distribuz. Cagliari	Distribuz. Cagliari	% modale bici	n. bici Milan	n. bici Juve	n. bici Sassuolo
		Milan	Juve	Sassuolo	Milan	Juve	Sassuolo				
30.000	Fuori Sardegna	2.720	2.115	910	9%	7%	3%	0%	0	0	0
	Fuori Città Metropolitana CA	15.559	17.839	11.849	52%	59%	39%	0%	0	0	0
	Città Metropolitana CA	4.727	4.043	7.870	16%	13%	26%	0%	0	0	0
	Cagliari	6.994	6.003	9.371	23%	20%	31%	5,3%	371	318	497
Totale		30.000	30.000	30.000	100%	100%	100%	--	371	318	497

Tabella 17 - Stima del numero di bici attesi in due partite di cartello e in una partita di media attrattività

Fabbisogno di sosta per le moto

Per la stima del fabbisogno di stalli di sosta per le moto è stata seguita la stessa metodologia illustrata nei punti precedenti, assumendo che la moto sia utilizzata dagli spettatori in arrivo dal comune di Cagliari e dalla Città Metropolitana. Nel primo caso, è stata assunta una quota modale pari al 4%, in accordo con i dati Istat per gli spostamenti intracomunali; nel secondo caso, si è applicata una quota modale pari al 3,1%, in linea con i dati Istat relativi agli spostamenti con destinazione a Cagliari.

Sommando le due componenti, il numero complessivo di stalli necessari è risultato pari a 365 e 426 per le due partite di cartello (rispettivamente Juventus e Milan) e pari a 619 per match Cagliari-Sassuolo.

Spettatori	Provenienza	Spettatori Cagliari	Spettatori Cagliari	Spettatori Cagliari	Distribuz. Cagliari	Distribuz. Cagliari	Distribuz. Cagliari	% modale moto	n. moto Milan	n. moto Juve	n. moto Sassuolo
		Milan	Juve	Sassuolo	Milan	Juve	Sassuolo				
30.000	Fuori Sardegna	2.720	2.115	910	9%	7%	3%	0%	0	0	0
	Fuori Città Metropolitana CA	15.559	17.839	11.849	52%	59%	39%	0%	0	0	0
	Città Metropolitana CA	4.727	4.043	7.870	16%	13%	26%	3,1%	147	125	244
	Cagliari	6.994	6.003	9.371	23%	20%	31%	4,0%	280	240	375
Totale		30.000	30.000	30.000	100%	100%	100%	--	426	365	619

Tabella 18 - Stima del numero di moto attese in due partite di cartello e in una partita di media attrattività

3.4.2 L'offerta di sosta disponibile

La strategia di accessibilità illustrata nel paragrafo 3.4 prevede la limitazione della quantità di parcheggi a destinazione, sfruttando aree di sosta periferiche e sottoutilizzate, per stagionalità, per giornata tipo, per orario di disputa delle partite di calcio e collegabili con servizi navetta.

Per individuare l'offerta di sosta utilizzabile dalla tifoseria che accederà allo stadio in autovettura privata si è analizzato un corridoio che presenta diverse aree parcheggio ed è facilmente collegabile con servizi di autobus oltreché con la futura linea di metropolitana. Tale corridoio è quello lungo il fronte mare che va da La Playa (via San Paolo) al Poetto (Ippodromo) che **intercetta in maniera pressoché mediana l'area dello stadio** e può sfruttare una viabilità di grande capacità.

Ipotizzando l'istituzione di un servizio navetta lungo costa sono state individuate quelle aree di sosta esistenti che siano localizzate a distanza non superiore ai 1.500 metri dalle fermate della navetta, distanza percorribile in circa 20 minuti a piedi. Tale distanza limite è stata scelta in quanto pari a quella che separa l'attuale parcheggio di Piazza Marco Polo (Fiera) con l'ingresso dell'attuale stadio; si è osservato infatti che tale parcheggio viene utilizzato durante le partite da chi poi prosegue a piedi nell'itinerario che costeggia la fiera collegandosi con il sovrappasso pedonale dello stadio.

Analizzando il sistema della sosta lungo l'itinerario sopramenzionato, si contano circa 10.500 stalli tra sosta esistente e sosta prevista nella pianificazione di settore.

Di questi parcheggi, circa 1.450 possono considerarsi di destinazione (ovvero a distanza pedonale dall'impianto sportivo); i restanti 7.430, di cui il 30% localizzati nell'area del Poetto e il 70% nel fronte porto, possono essere serviti da un servizio navetta ad alta frequenza con tempi di viaggio di massimo 20 minuti (per i parcheggi più periferici).

Considerando i 1.597 parcheggi di pertinenza dello Stadio (Parcheggio Cuore e Parcheggio Stadio Ovest) i parcheggi a destinazione ammontano a 3.050 posti auto, (pari al 29%), quelli di prossimità nell'area del Poetto ammontano a 2.225 (pari al 21%) e quelli di prossimità nell'area fronte porto e centro città ammontano a 5.208 (50%).

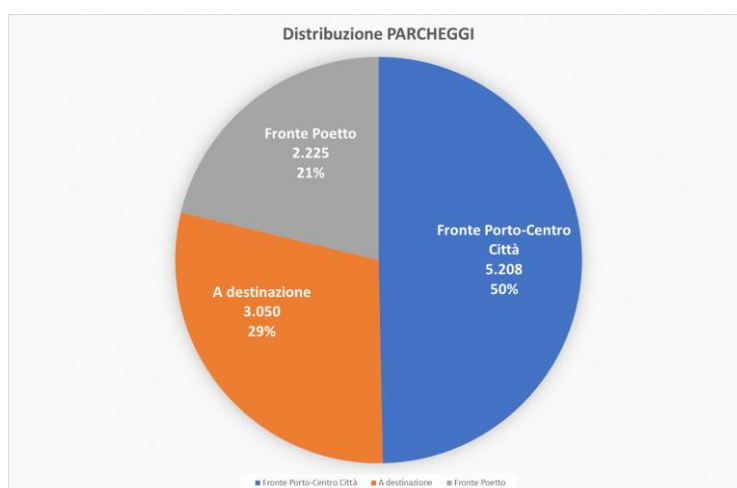


Figura 23 - Distribuzione dei parcheggi nelle diverse aree

La tabella seguente elenca i parcheggi considerati nell'analisi, mentre la Figura 25 identifica la loro localizzazione unitamente alla proposta di itinerario del servizio navetta.

Parcheggi a destinazione (Stadio)	Posti auto
Stadio - Parcheggio Cuore	1.250
Stadio - Parcheggi Ovest	347
Totale Stadio	1.597

Parcheeggi a destinazione (Limitrofi)	Posti auto
Marco Polo	315
CONI	190
Piscina	70
S. Bartolomeo	350
Su Siccu	190
Rockefeller, Pessagno	338
Totale destinazione (Prossimità)	1.453
Totale destinazione (Stadio + Prossimità)	3.050

Tabella 19 - Offerta di sosta a destinazione

Park&Ride	Posti auto
Poetto	1.468
Marina Piccola	757
Piazza dei Centomila	331
P.zza Donatori di Sangue	360
San Paolo	254
La Playa	300
Stazione RFI	650
Molo Ichnusa	105
Calcutta	200
Nuovo Campus Universitario	700
Piazza De Gasperi	480
Porto	220
Viale Colombo	215
Scala di Ferro	165
Regina Elena	628
Caprera	600
TOTALE	7.433
TOTALE Parcheeggi di prossimità	10.387

Tabella 20 - Offerta di sosta per il Park&Ride

Considerando un grado di occupazione delle aree parcheggio (auto già parcheggiate nelle aree di sosta) variabile a seconda della localizzazione (cfr. Tabella 21), **l'offerta a disposizione dello stadio** ammonterebbe a 7.129 posti auto, valore compatibile con la richiesta nella giornata di una partita di cartello.

Il governo della mobilità in auto dovrà chiaramente essere gestito attraverso una parallela politica di vendita dei biglietti/abbonamenti che abbinì il titolo di ingresso ad una determinata area parcheggio scoraggiando o **impedendo l'ingresso in aree** parcheggio non abbinate al biglietto (cfr. paragrafo 3.5).

Parcheeggi	Capacità	Precarico	A disposizione
Fronte Porto-Centro Città	5.208	50%	2.604
A destinazione	3.050	10%	2.745
Fronte Poetto	2.225	20%	1.780
	10.483		7.129

Tabella 21 - Disponibilità di sosta

Come già riportato, in caso di giornate particolarmente critiche per la presenza di eventi concomitanti, non necessariamente sportivi, che possono interessare le attività della città e limitare la disponibilità dei parcheggi sopramenzionati, potranno essere attivate le aree di sosta P7 e P8 (crf. Paragrafo 3.3) che hanno una capacità complessiva di 1.171 posti auto.

Parcheeggi	Posti auto
Area P7	419
Area P8	752
	1.171

Tabella 22 - Posti auto previsti per le aree P7 e P8



Figura 24 - Aree raggiungibili a piedi entro i 20 minuti dallo stadio (area celeste) e dalle fermate del servizio navetta (15 min area verde e 20 min area gialla)



Figura 25- Sistema dei parcheggi lungo la costa e itinerario del servizio navetta

3.4.3 Dimensionamento del servizio navetta

Il sistema di navetta dovrà essere implementato ad esclusivo uso del Park&Ride e quindi deve essere considerato aggiuntivo rispetto al normale servizio di trasporto collettivo (Linee PF, PQ, 3, 5, 6) ad uso del 25% utenza che, secondo lo scenario di Piano del PUMS di Cagliari, non utilizzerà il mezzo privato in nessuna fase dello spostamento.

Il dimensionamento del servizio è finalizzato ad offrire una capacità di posti a bordo sufficiente a trasportare l'**utenza** che parcheggerà nei parcheggi periferici localizzati ad una distanza superiore ai 1.500 metri dallo stadio.

Poiché la domanda di posti auto massima prevista nei parcheggi periferici è stata stimata in poco meno di 4.400 posti auto (cfr. Tabella 15) la domanda conseguente di passeggeri è stimata in poco meno di 13.200⁹ passeggeri di cui circa 7.800 previsti nei parcheggi fronte Porto-Centro e circa 5.400 nei parcheggi fronte Poetto.

Il numero di autobus necessari allo svolgimento del servizio dipenderà dalla capacità dei mezzi utilizzati e dal tempo di percorrenza impiegato da ciascun mezzo per ritornare al capolinea di partenza.

Per quanto riguarda i mezzi utilizzati, si è ipotizzata una flotta mista di mezzi da 12 metri, con capacità di 100 passeggeri a bus, e di autoarticolati da 18 metri con capacità di 150 passeggeri a bus. In considerazione della maggiore disponibilità di autobus da 12 metri nel parco mezzi delle aziende di trasporto, il mix considerato è stato assunto pari al 70/30 (12m/18m) con media di 115 passeggeri a bus.

Per calcolare il tempo di percorrenza sono stati analizzati gli orari di passaggio della Linea PF del CTM che percorre un tragitto simile a quello previsto per il servizio navetta. La velocità media del PF nella tratta Matteotti-Ippodromo è risultata di circa 20 km/h (20,8 km/h nel percorso di Andata e 20,1 km/h nel percorso di Rientro) comprendente i perditempi alle fermate per la salita e discesa dei passeggeri.



Figura 26 - Velocità media di percorrenza della Linea PF in un giorno medio feriale in ora pomeridiana (ns. elaborazioni su orario passaggio alle fermate CTM)

Tale valore risulta indicativo per la stima della velocità di percorrenza del servizio navetta ma è stato assunto solo nella direzione che prevede le fermate per la salita dei passeggeri (in Andata verso lo stadio nei servizi preparata, in Ritorno verso i parcheggi nei servizi post-partita). I rientri al capolinea (Piazza Matteotti e Ippodromo nel preparata e Stadio nel post-partita) avvengono infatti senza fermate e quindi con velocità

⁹ Assumendo come coefficiente di occupazione delle auto pari a 3 come da norme CONI

superiore. Per il dimensionamento di massima del servizio si è assunta quindi una velocità media di percorrenza pari a 25 km/h assumendo che i rientri ai capilinea avvengono con velocità media di 30 km/h. Le tabelle seguenti sintetizzano i dati di pre-dimensionamento del servizio navetta che si ipotizza attivo nelle due ore precedenti l'orario di inizio delle partite e in un'ora successiva l'orario di fine partita. Negli altri orari permangono tuttavia sempre attivi i servizi di trasporto pubblico ordinari.

Dimensionamento dei servizi navetta Pre-partita		
	Porto-Centro	Poetto
Durata Servizio [h]	2	2
Lunghezza	8	10
Velocità media	25	25
Tempo di viaggio	19,2	24
Offerta park	2.604	1.780
Passeggeri	7.812	5.340
Capacità bus	115	115
Corse	68	46
N° bus occorrenti	11	10
Frequenza	1,77	2,58
Produzione [bus*km]	543	464

Dimensionamento dei servizi navetta Post-partita		
	Porto-Centro	Poetto
Durata Servizio [h]	1	1
Lunghezza	8	10
Velocità media	25	25
Tempo di viaggio	19,2	24
Offerta park	2.604	1.780
Passeggeri	7.812	5.340
Capacità bus	115	115
Corse	68	46
N° bus occorrenti	22	19
Frequenza	0,88	1,29
Produzione oraria	543	464

La produzione chilometrica del servizio per ogni incontro ammonta a poco più di 2.000 bus*km. Nell'ipotesi di svolgimento di 20 match all'anno la produzione chilometrica annuale risulterebbe pari a circa 40.000 bus*km per un costo operativo di circa 150.000 € anno che può essere coperto o da una tariffa d'uso del servizio (sconsigliato) o da una tariffa per la sosta di destinazione (parcheggio Cuore e Parcheggi Ovest). Nel primo caso sarebbe sufficiente anche un prezzo del biglietto pari a 1€, nel secondo caso occorrerebbe imporre una tariffa di 5€ per la sosta.

Produzione e costi	
Produzione 3h (A+R)	2.016 bus*km
Produzione per 20 match	40.312 bus*km

Costi operativi	149.153 € anno
-----------------	---------------------------

Eventuali proventi	
Proventi da vendita servizio	131.520,00 € 50 eurocent A+R
Proventi da parcheggio	159.700,00 € 50 stallo



Figura 27 - Rappresentazione del servizio Navetta e dei saliti e discesi nel prepartita

3.5 IL GOVERNO DELLA DOMANDA DI MOBILITÀ IN AUTO

È noto che una delle maggiori problematiche che caratterizzano un sistema dei trasporti è l'aleatorietà su diversi aspetti della domanda di trasporto. I fenomeni di mobilità sono infatti governati da fenomeni di tipo comportamentale da cui derivano le scelte di spostamento: scegliere se spostarsi, in questo caso se andare a vedere una partita di calcio, a che ora spostarsi, che mezzo utilizzare che percorso utilizzare, dove sostare o a che fermata scendere.

L'aleatorietà del fenomeno, di cui le tecniche della pianificazione dei trasporti cercano di cogliere le "probabilità" che un determinato atto si compia, impone, a chi deve gestire il sistema di mobilità, di restringere i campi di scelta delle persone favorendo o impedendo determinate scelte attraverso delle politiche di "governo della mobilità".

Il successo della politica di accessibilità al nuovo stadio dovrà essere favorito e supportato da politiche di governo della mobilità finalizzate ad impedire determinati comportamenti che potrebbero manifestarsi se lasciati alla libera scelta del cittadino/spettatore (tipico esempio che si manifesta oggi allo stadio è la diffusa sosta illegale) e, viceversa, favorirne degli altri che altrimenti non sarebbero presi in considerazione.

Nello specifico, le politiche di governo della mobilità da definire per accedere al nuovo stadio dovranno essere finalizzate a:

- **impedire l'accesso** diffuso ai parcheggi di destinazione di pertinenza dello stadio (parcheggio cuore e parcheggio ovest)
- favorire la sosta nei parcheggi di prossimità e periferici **e l'utilizzo dei servizi navetta.**

La regolamentazione dell'accesso ai parcheggi di destinazione potrebbe essere facilmente regolamentata abbinando il parcheggio al biglietto della partita. In tal caso potranno accedere ai parcheggi solo coloro che sono in possesso del titolo di ingresso. Per limitare la sosta diffusa nel quartiere **Sant'Elia**, o nelle aree che si possono prestare alla sosta illegale, la soluzione più funzionale è quella di istituire una Zona a Traffico Limitato **che consenta l'ingresso** solo ad alcune categorie di veicoli, tra cui quelli dei residenti, le forze dell'ordine e di soccorso, oltre agli aventi diritto al parcheggio, da attivare esclusivamente tre ore prima dell'inizio di ogni match e fino a mezz'ora dopo l'orario di inizio dell'evento sportivo. Per il controllo del rispetto della ZTL i varchi dovranno essere presidiati da telecamere a lettura targhe per il sanzionamento automatico dell'infrazione.

Nella Figura 28 è rappresentata un'ipotesi di delimitazione di aree a Traffico Limitato con indicati gli accessi da presidiare con le videocamere.

Per quanto riguarda la politica di favorire l'utilizzo dei parcheggi periferici, stante l'impossibilità di vendere gli stalli unitamente al biglietto della partita, la soluzione più pratica e di più facile implementazione è quella di vendere unitamente al biglietto, anche in forma gratuita, il servizio navetta corrispondente al corridoio di accesso più favorevole alla provenienza (lato Est o lato Ovest). In tal modo potranno accedere al servizio navetta (uno solo dei due servizi) coloro che avranno un biglietto per la partita abbinato alla **navetta**. L'intento di questa politica è quello di rendere non obbligatorio, perché non è possibile, ma fortemente conveniente parcheggiare nei parcheggi più distanti avendo a disposizione un servizio che consenta il raggiungimento dello stadio a ridosso dei gate di ingresso.



4. ANALISI EX-ANTE E INDICATORI DI PERFORMANCE DELLA PROPOSTA

Per valutare la politica di accessibilità proposta, il sistema dei trasporti è stato simulato al computer attraverso due tipologie di modelli: un modello di macro-scala, di tipo statico, relativo al sistema di trasporti di area metropolitana e un modello di microscala, di tipo dinamico, relativo al quartiere oggetto di variante urbanistica.

Il modello di macroscala è stato realizzato per simulare i flussi di auto attratti dallo Stadio sulla base delle provenienze registrate dalla vendita dei biglietti (cfr. paragrafo 3.4.1). La stima dei flussi ha consentito non solo di riprodurre il fenomeno attuale di impegno della rete viaria ma anche di valutare le performance degli scenari alternativi di accessibilità stimando sia la quantità di flussi nei diversi corridoi di accesso alle aree parcheggio sia gli indicatori di performance della rete.

Caratteristica dei modelli macro è il calcolo dei flussi e degli indicatori come valor medio di un intervallo temporale, **generalmente l'ora**.

L'output grafico tipico di un modello di macroscala è un flussogramma nel quale il valore di traffico è rappresentato da una banda caratterizzata da uno spessore, proporzionale al volume di traffico e un colore rappresentante una determinata classe di valori (Figura 29 e Figura 30).

Il modello di microsimulazione dinamica **è stato invece realizzato per valutare le situazioni puntuali nell'area dello stadio**. A differenza del modello di simulazione macroscopica, il modello di microsimulazione ha consentito di simulare istante per istante le situazioni di rete valutando il movimento dei veicoli e le situazioni di deflusso istante per istante e non come valor medio.

L'output grafico tipico di un modello di microsimulazione dinamica è un'animazione video nella quale sono rappresentati i movimenti dei singoli veicoli in tutte le fasi dello spostamento, dalla marcia a velocità costante, alle fasi di accelerazione e decelerazione, alle interazioni con gli altri veicoli, con l'infrastruttura e la segnaletica stradale, con le indicazioni da rispettare alle intersezioni in funzione del tipo di regolamentazione (semaforizzazioni, rotatorie, stop, precedenza) e con agli attraversamenti pedonali. In Figura 33 e Figura 34, sono riportati dei fermo immagine dei video delle simulazioni realizzate per lo studio in oggetto.

Dato l'elevato livello di dettaglio e delle informazioni necessarie per realizzare un modello di microsimulazione, lo stesso è stato implementato per la sola area di intervento senza tuttavia inficiare i **risultati dell'analisi considerando che, man mano che ci si allontana dall'area di studio gli effetti sono via via più limitati e tali da non giustificare analisi di dettaglio**.

I principali indicatori misurati attraverso i modelli di simulazione sono fondamentalmente le “distanze” e i “tempi di percorrenza” impiegati dalle autovetture nonché le “emissioni inquinanti” (CO₂, Ossidi di azoto, Polveri sottili) emesse dalle stesse.

Gli scenari alternativi testati con i modelli di traffico sono costituiti dalla proposta progettuale qui descritta, da un secondo scenario di potenziamento della sosta con ulteriori 1.500 parcheggi a destinazione da realizzarsi nelle aree denominate P7 e P8 nella variante di progetto, e da un terzo ulteriore scenario, giusto di confronto, che prevede la configurazione attuale del parcheggio. Le immagini di Figura 31 illustrano a diversa scala i flussogrammi veicolari nelle diverse ipotesi di realizzazione dei parcheggi di destinazione. Si evidenzia anche dal punto di vista qualitativo la maggiore diffusione dei flussi stradali nel caso di sosta diffusa.

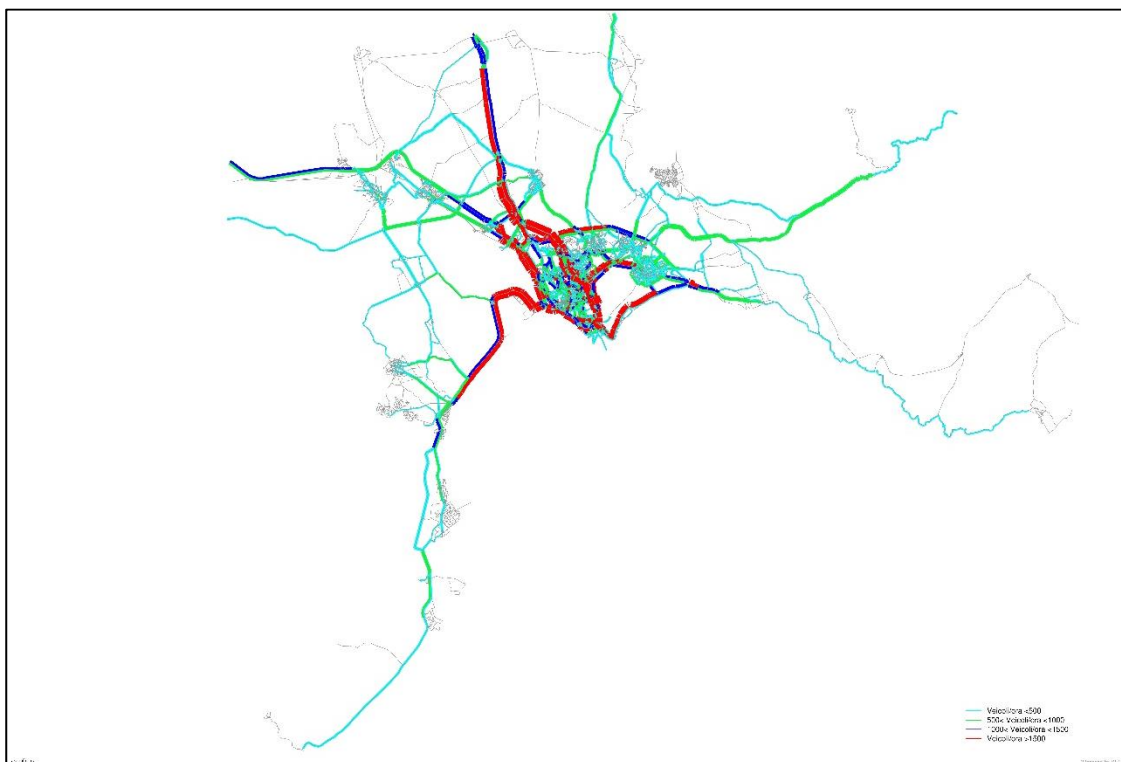


Figura 29 - Modello di Macrosimulazione statica dei flussi dell'ora di punta del mattino (fonte: ns. database)

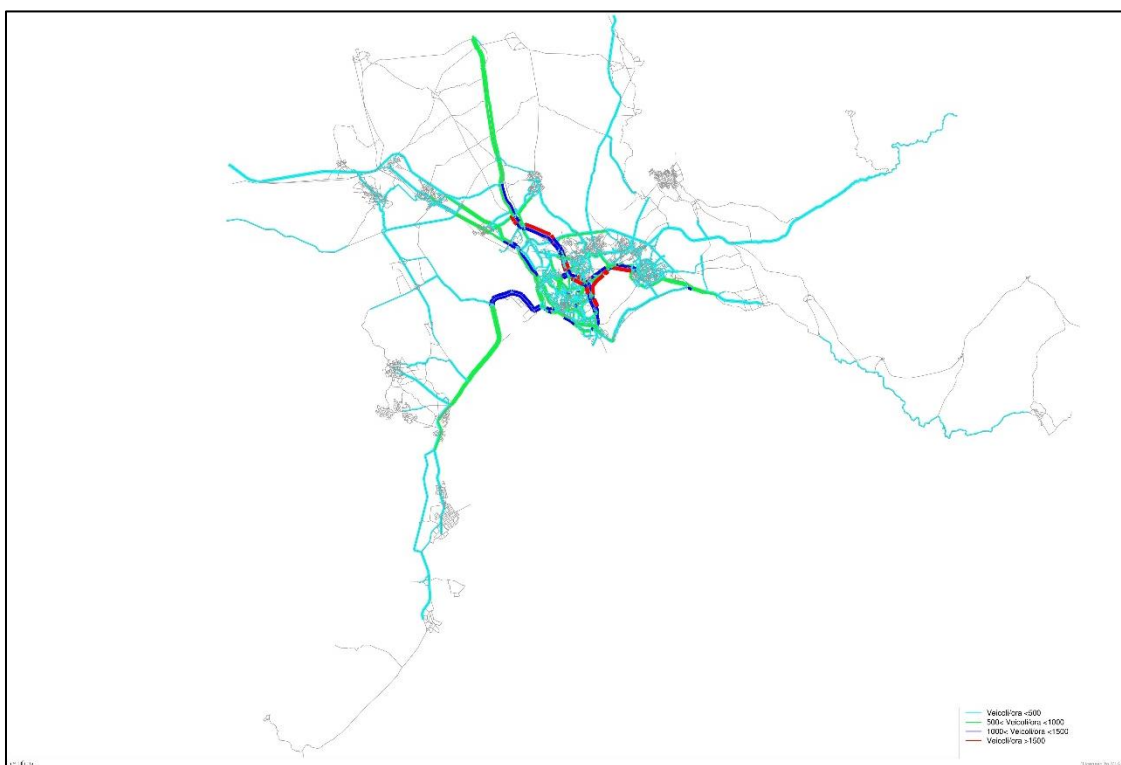


Figura 30 - Modello di Macrosimulazione statica dei flussi dei rientri serali (fonte ns. database)

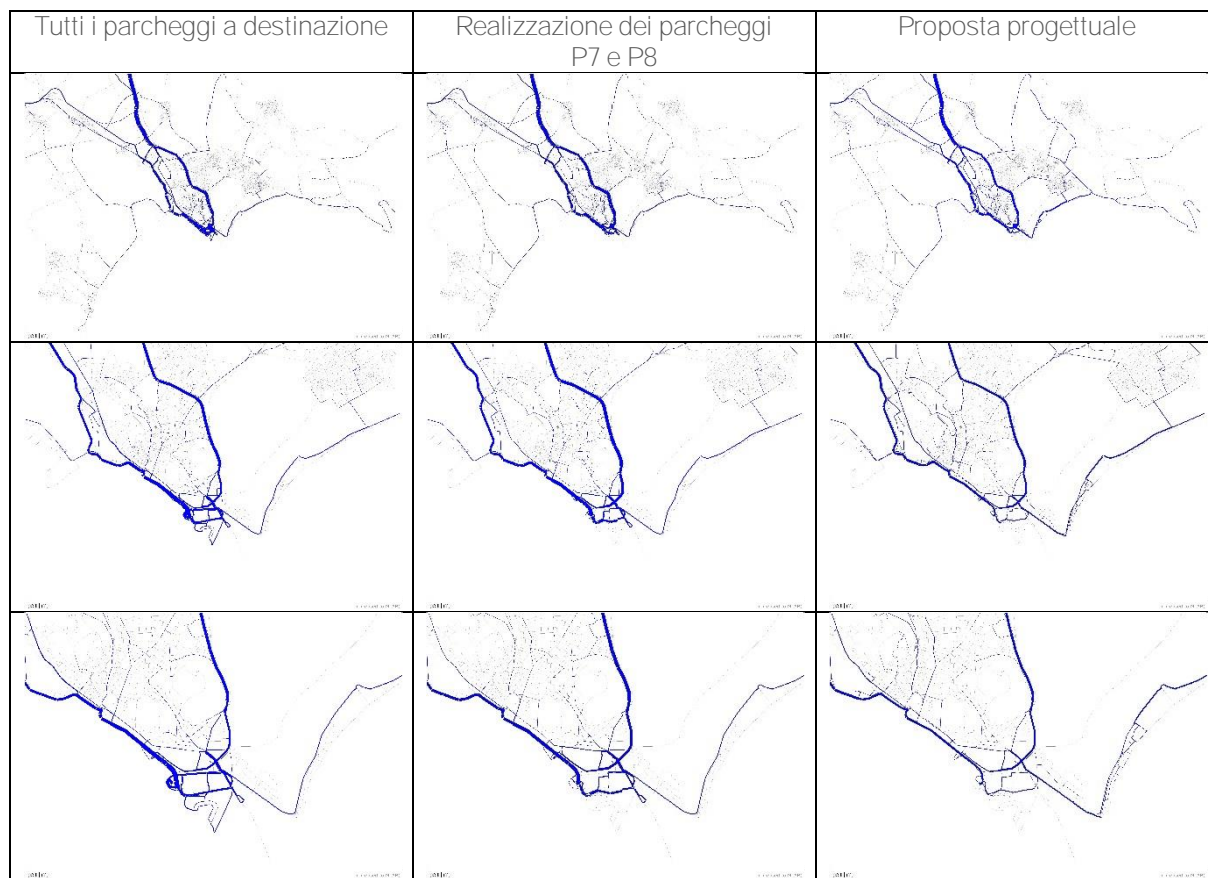


Figura 31 - Simulazione dei flussi auto in arrivo allo stadio nei tre scenari alternativi



Figura 32 - Modello di microsimulazione, traffico in ingresso allo stadio nello svincolo di Ponte Vittorio (fonte: ns. elaborazioni)



Figura 33 - Modello di microsimulazione, traffico in uscita dal parcheggio cuore nel post-partita (fonte: ns. elaborazioni)



Figura 34 - Modello di microsimulazione, traffico nel nodo viale Colombo-via Caboto nel post-partita (fonte: ns. elaborazioni)

Le immagini seguenti, realizzate attraverso il modello di microsimulazione, evidenziano le situazioni di congestione negli scenari alternativi rappresentate attraverso l'entità degli accodamenti.

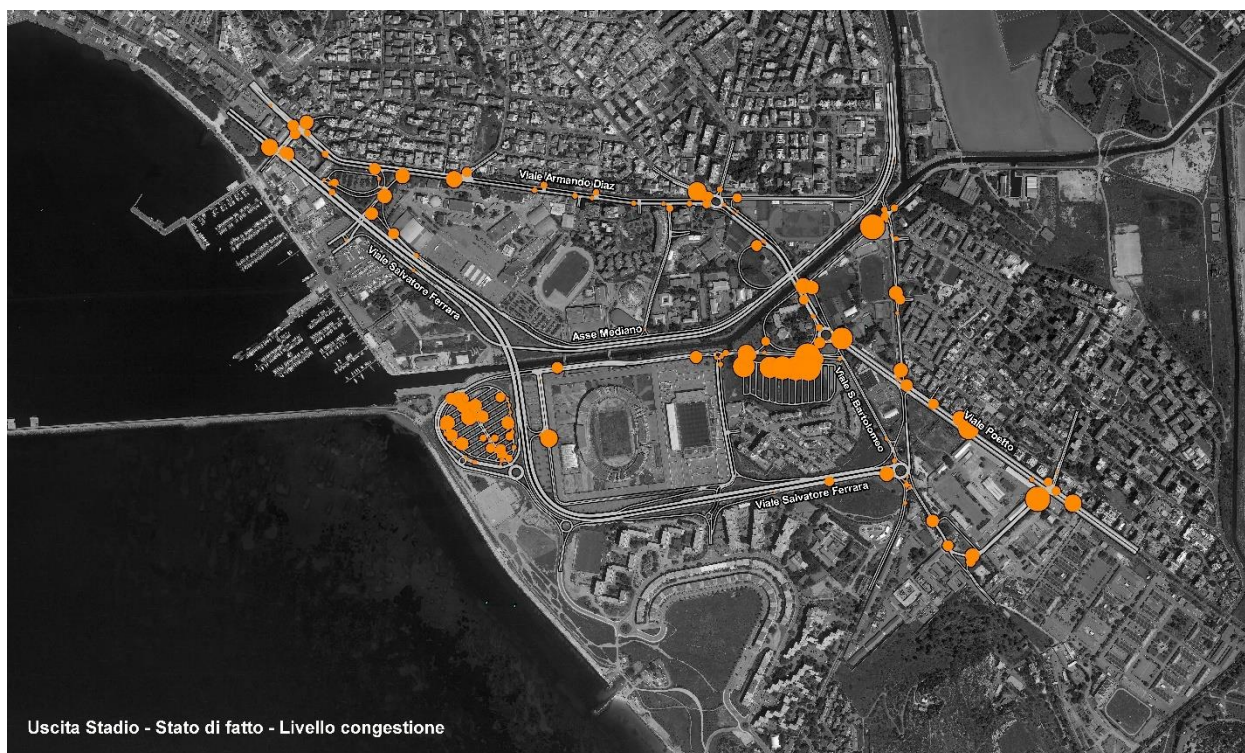


Figura 35 - Accodamenti in uscita dallo stadio in un intervallo temporale di un'ora - Scenario attuale

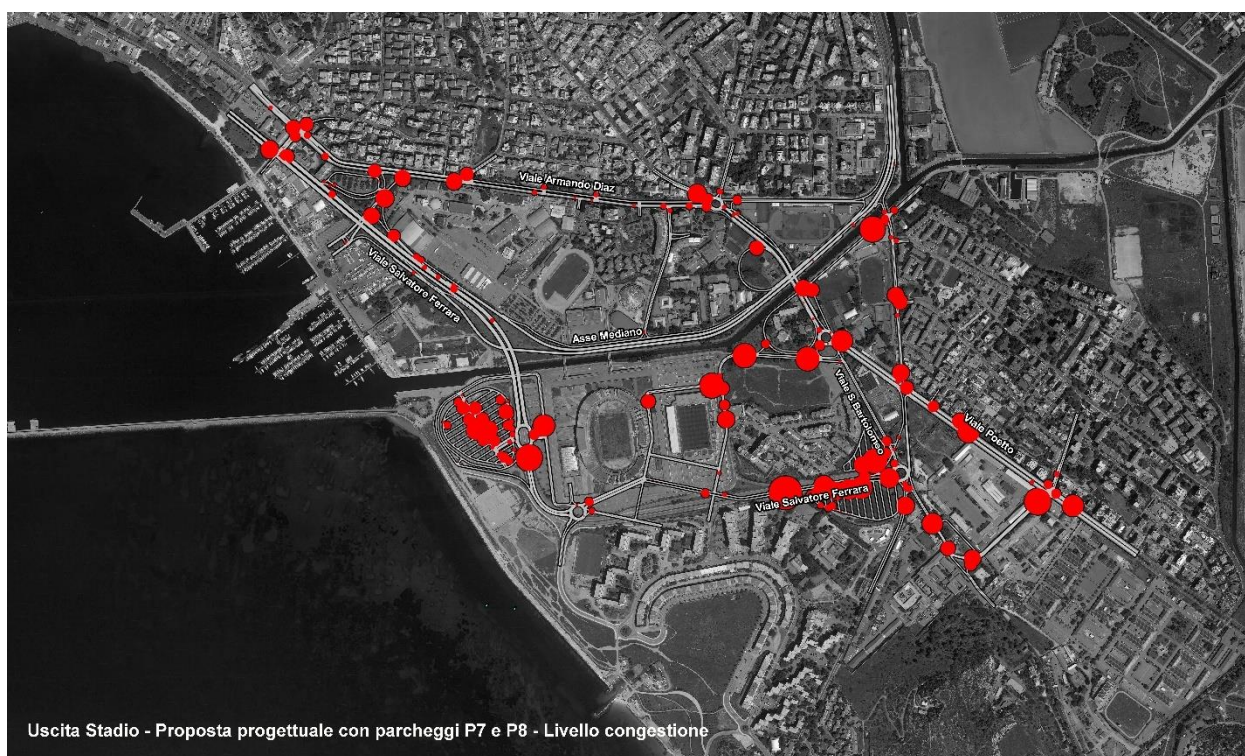


Figura 36 - Accodamenti in uscita dallo stadio in un intervallo temporale di un'ora – Realizzazione dei parcheggi P7 e P8

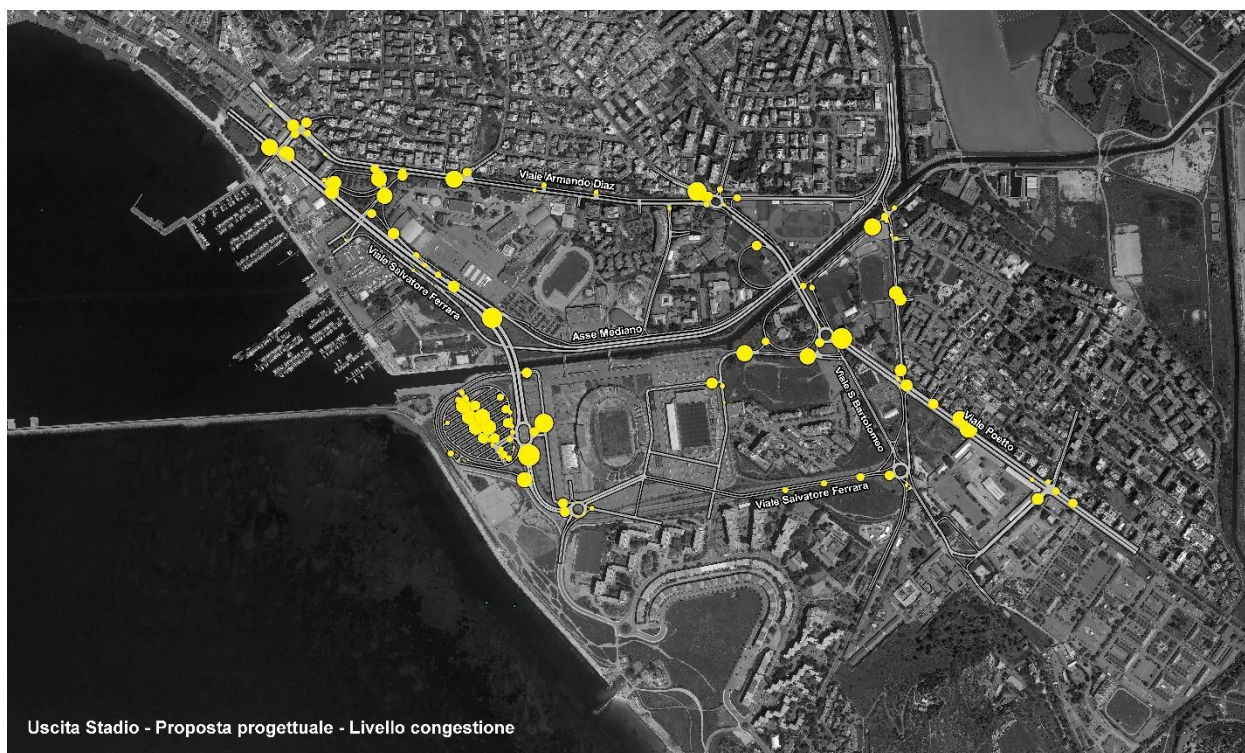


Figura 37 - Accodamenti in uscita dallo stadio in un intervallo temporale di un'ora – Proposta progettuale

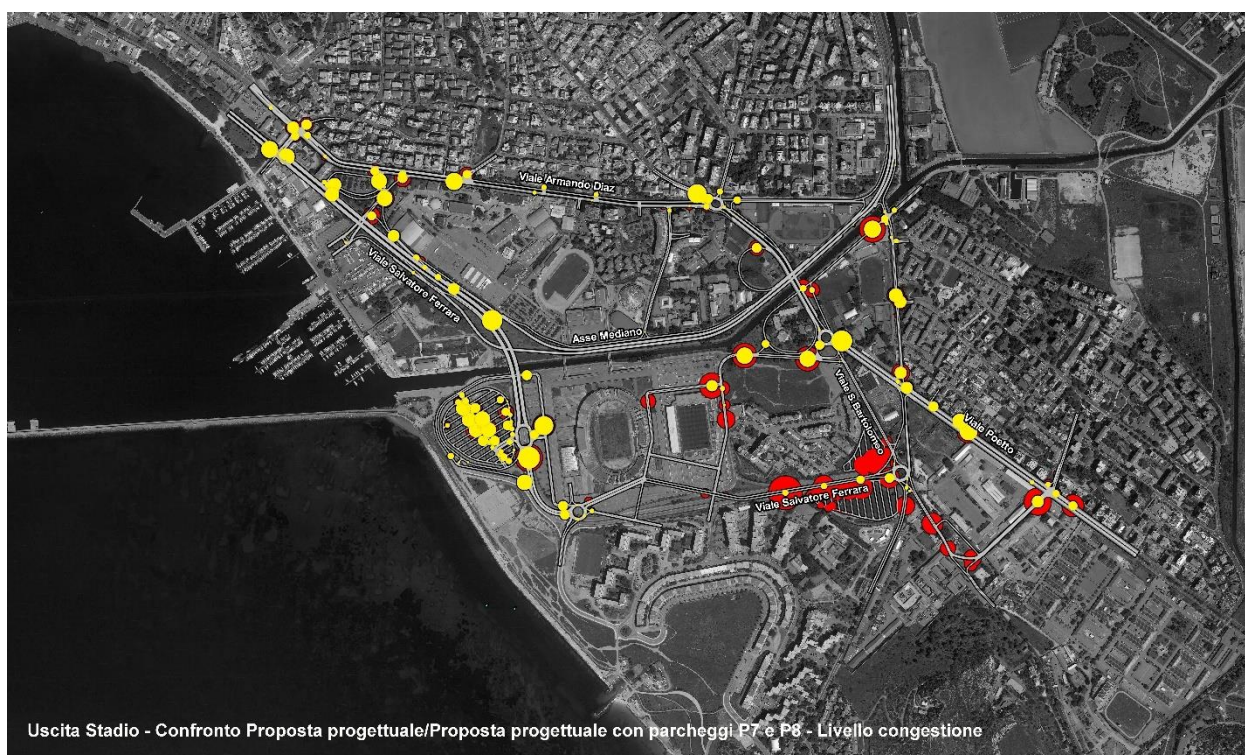


Figura 38 – Confronto accodamenti Scenario P7-P8 (Rosso) VS Proposta progettuale (giallo)

4.1 INDICATORI DI MACROSCALA (MODELLO MACRO)

Gli scenari di accessibilità allo stadio a livello di macroscala sono stati valutati attraverso i seguenti indicatori trasportistici calcolati in un'ora di simulazione di arrivo allo stadio, quella di punta nella quale arrivano il 70% dei veicoli:

- distanza chilometrica percorsa dai veicoli [veicoli*km]
- tempo impiegato dai veicoli nell'**attraversare la rete** [veicoli*h]
- velocità media [km/h].

I risultati derivanti dal modello di simulazione sono riportati nella Tabella 23 seguente

	Vei*km	Vei*h	Speed	Diff % Vei*km	Diff % Vei*h	Diff % Speed
Stato attuale	117.648	6.469	18	-	-	-
Scenario con parcheggi in P7-P8	114.039	5.171	22	-3%	-20%	21%
Scenario proposta progettuale (P&R)	110.185	4.327	26	-6%	-33%	41%

Tabella 23 - Indicatori trasportistici stimati dal modello macro nello scenario di ingresso allo stadio

Nello scenario in cui tutti i veicoli arrivano a destinazione, come avviene nello stato attuale, gli indicatori relativi alle distanze percorse e ai tempi di percorrenza risultano più elevati rispetto a quelli ottenuti nei due scenari di progetto e la velocità media complessiva risulta minore. La configurazione attuale risulta quindi la peggiore anche nello scenario di capienza 30.000 spettatori.

I chilometri percorsi dalle autovetture nello scenario che prevede la realizzazione dei parcheggi P7 e P8 sono stati stimati 114.039 vei*km, mentre nello scenario proposto che prevede la realizzazione del Park&Ride **attraverso l'implementazione del servizio navetta**, sono stati ottenuti 110.185 vei* km, valori rispettivamente inferiori del 3% e del 6% rispetto al risultato ottenuto nella simulazione dello stato di fatto (117.648 vei*km).

Il tempo complessivo di viaggio impiegato dai veicoli nello scenario di progetto P7-P8 è risultato invece pari 5.171 vei*h mentre nello scenario del Park&Ride è risultato pari a 4.327 vei*h, rispettivamente inferiori del 20% e del 33% rispetto al risultato ottenuto nella simulazione dello stato di fatto (6.469 vei*km).

Le velocità medie ottenute nei due scenari di progetto risultano maggiori del 21 % (P7-P8) e del 41% (P&R) rispetto alla velocità stimata nella riproduzione dello stato attuale.

Alla luce dei risultati ottenuti dal modello di macro-simulazione, si evince che lo scenario di progetto in cui si ipotizza **l'inserimento del servizio Navetta** rappresenta la migliore soluzione progettuale.

4.2 INDICATORI DI MICROSCALA (MODELLO MICRO)

Oltre ai livelli di congestione della rete più prossima allo stadio, attraverso il modello di microsimulazione, sono state valutate le emissioni inquinanti per quanto riguarda CO₂, NO_x, PM e VOC (Composti Organici Volatili).

Il confronto tra gli scenari di accessibilità allo stadio è stato svolto in riferimento sia **all'ora** più carica nel prepartita (poco più del 70% degli spettatori in arrivo allo stadio come evidenziato dai conteggi di traffico) **che all'ora immediatamente successiva** al post-partita (totalità degli spettatori concentrata nei primi 20 minuti).

Sia in ingresso che in uscita dallo stadio le maggiori quantità di emissioni inquinanti nel comparto sono state registrate dallo scenario progettuale che prevede la realizzazione dei parcheggi di destinazione P7 e P8 in quanto è lo scenario con il maggior numero di parcheggi **nell'area**. Il **peggioramento**, come è lecito attendersi, riguarda tutte tipologie di inquinanti analizzati: gli incrementi registrati sono compresi tra un minimo del 28% per quanto riguarda il PM (sia in ingresso che in uscita dallo stadio), ad un incremento massimo del 48% e 5% per quanto riguarda le emissioni di VOC (in ingresso e uscita dallo stadio rispettivamente).

Lo scenario progettuale senza la realizzazione dei parcheggi di destinazione (P7 e P8) ha invece fatto registrare una notevole riduzione di emissioni inquinanti rispetto allo stato di fatto, le riduzioni registrate sono state sempre superiori al 20% fino ad una riduzione massima del 33% per quanto riguarda le emissioni di VOC nel post-partita.

A seguire vengono riportate le tabelle con il dettaglio delle emissioni inquinanti per scenario e i relativi diagrammi.

CO ₂ [g]		
Scenario	Ingresso Stadio	Uscita Stadio
Stato di fatto	4 178 411	5 347 510
Proposta Progettuale con P7 P8	5 414 776	6 955 028
Proposta Progettuale	3 289 271	4 045 428

Tabella 24 - Emissioni CO₂ di tutti i veicoli **presenti nell'area**

NO _x [g]		
Scenario	Ingresso Stadio	Uscita Stadio
Stato di fatto	7 324	9 943
Proposta Progettuale con P7 P8	9 769	13 643
Proposta Progettuale	5 786	7 203

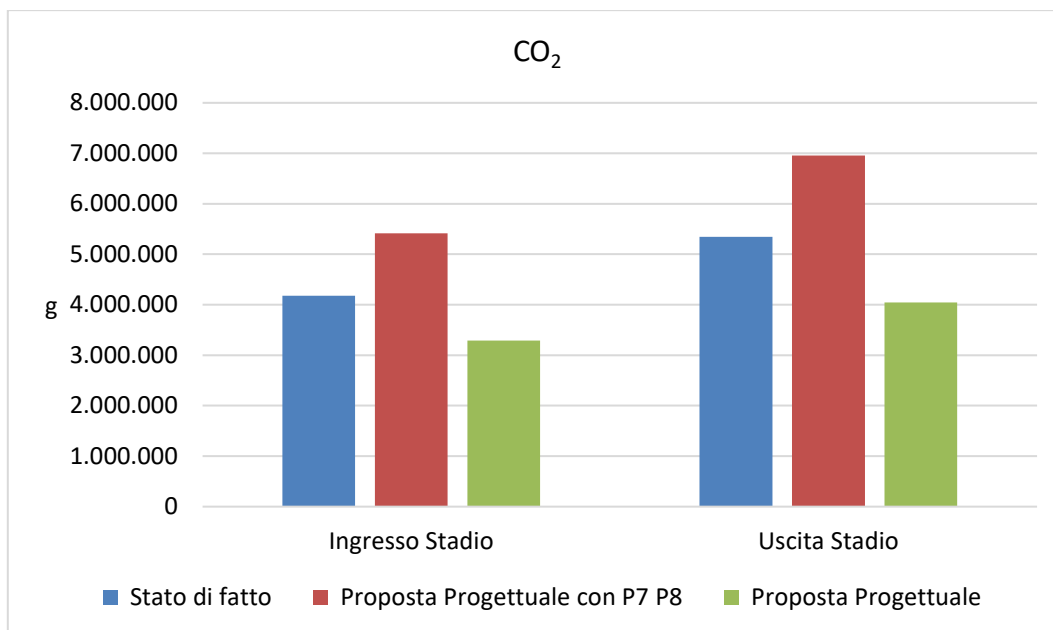
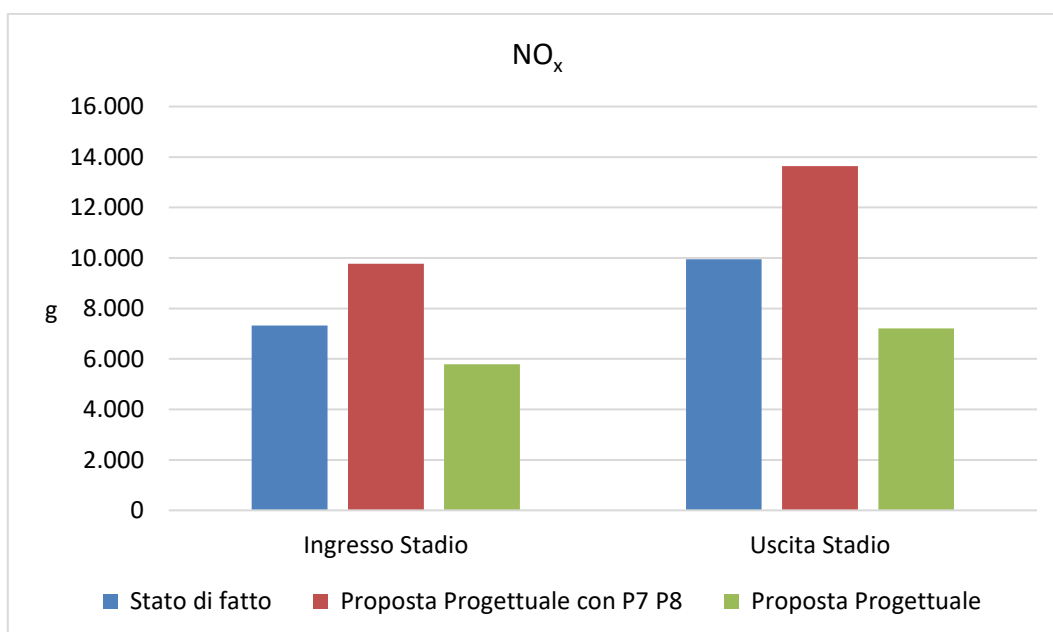
Tabella 25 - Emissioni NO_x di tutti i veicoli

PM [g]		
Scenario	Ingresso Stadio	Uscita Stadio
Stato di fatto	1 755	2 223
Proposta Progettuale con P7 P8	2 252	2 842
Proposta Progettuale	1 341	1 697

Tabella 26 - Emissioni PM di tutti i veicoli **presenti nell'area**

VOC [g]		
Scenario	Ingresso Stadio	Uscita Stadio
Stato di fatto	6 046	8 606
Proposta Progettuale con P7 P8	8 940	13 355
Proposta Progettuale	4 452	5 784

Tabella 27 - Emissioni VOC di tutti i veicoli **presenti nell'area**

Figura 39 - Emissioni CO₂ di tutti i veicoli presenti nell'areaFigura 40 - Emissioni NO_x di tutti i veicoli presenti nell'area

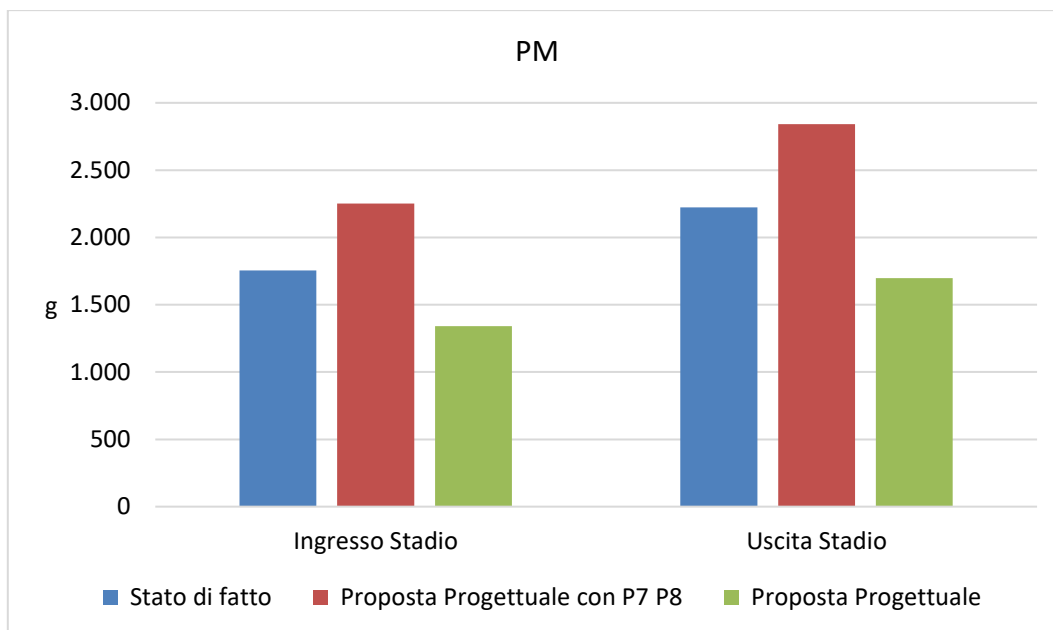


Figura 41 - Emissioni PM di tutti i veicoli presenti nell'area

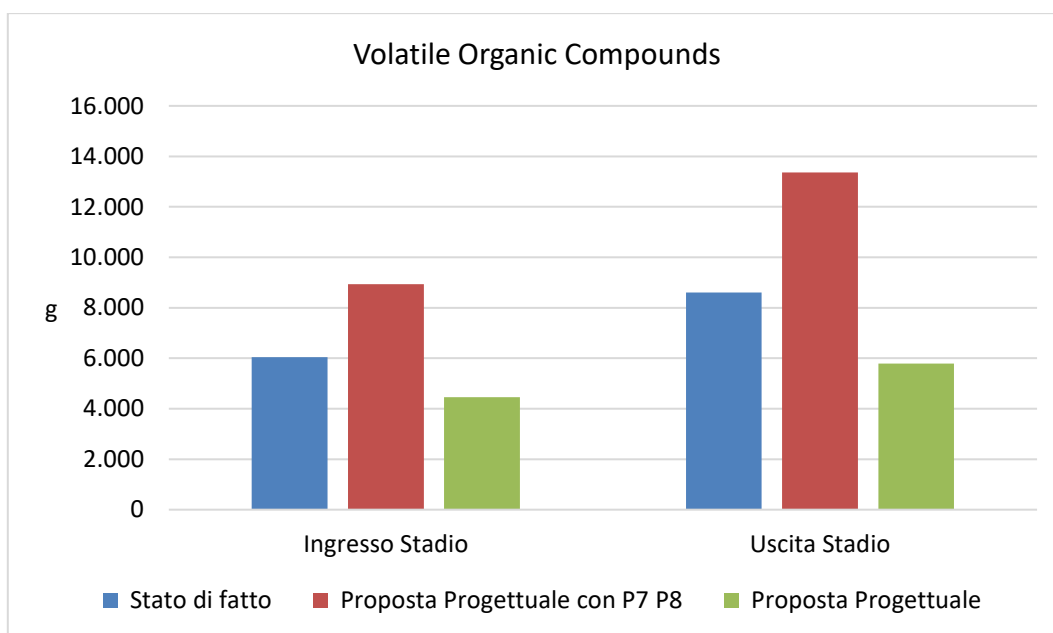


Figura 42 - Emissioni VOC di tutti i veicoli presenti nell'area

La stessa analisi è stata condotta considerando esclusivamente i veicoli degli spettatori.

Il confronto tra gli scenari di accessibilità ha fornito i medesimi risultati della precedente analisi ma con differenze ancora più marcate.

Gli incrementi di emissioni inquinanti tra lo scenario relativo alla proposta progettuale con realizzazione dei parcheggi P7 e P8 e lo stato di fatto sono stati sempre superiori al 50% per quanto riguarda CO₂, NO_x e PM, incrementi ancora maggiori si sono registrati per quanto riguarda le emissioni di VOC, 90% nel prepartita e 65% nel post-partita.

Confrontando lo stato di fatto con la proposta progettuale le riduzioni di emissioni inquinanti a favore di **quest'ultimo sono** comprese tra un minimo del 31% (PM) ad un massimo del 50%(VOC) sempre in riferimento al post-partita.

A seguire le tabelle con il dettaglio delle emissioni inquinanti per scenario e relativi diagrammi.

Scenario	CO ₂ [g]	
	Ingresso Stadio	Uscita Stadio
Stato di fatto	1 136 592	1 831 201
Proposta Progettuale con P7 P8	1 863 995	2 754 569
Proposta Progettuale	600 929	1 134 482

Tabella 28 - Emissioni CO₂ dei soli veicoli spettatori

Scenario	NO _x [g]	
	Ingresso Stadio	Uscita Stadio
Stato di fatto	2 064	3 665
Proposta Progettuale con P7 P8	3 414	5 712
Proposta Progettuale	1 059	2 120

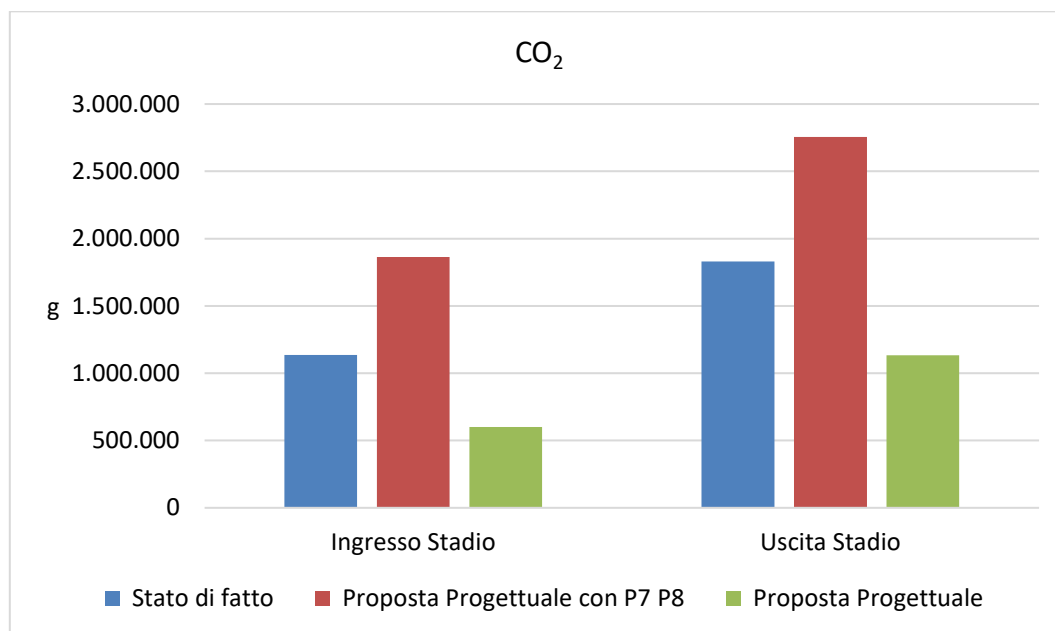
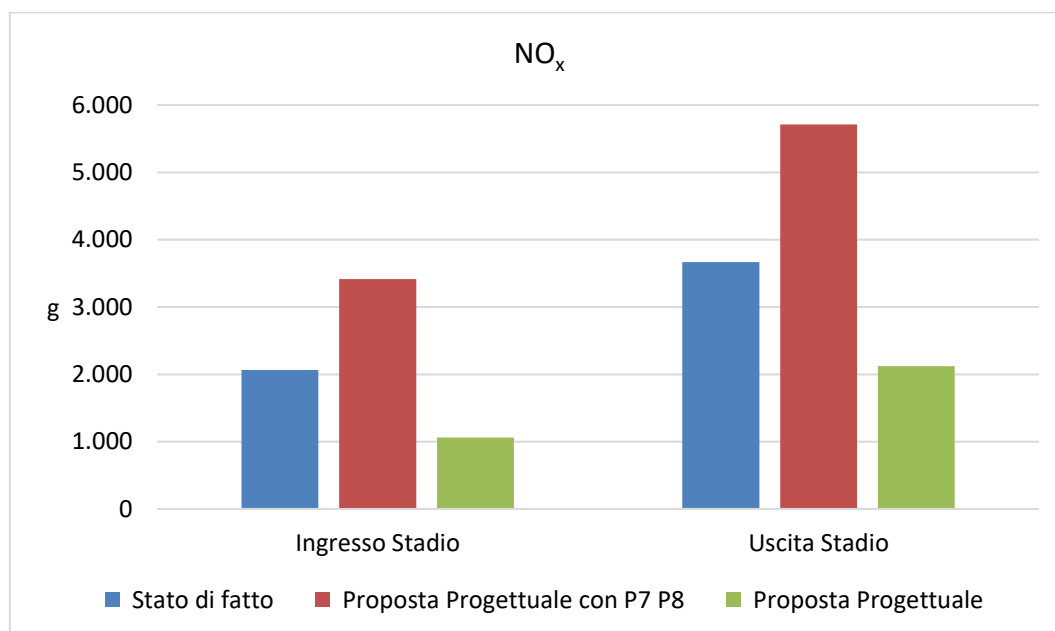
Tabella 29 - Emissioni NO_x dei soli veicoli degli spettatori

Scenario	PM [g]	
	Ingresso Stadio	Uscita Stadio
Stato di fatto	511	731
Proposta Progettuale con P7 P8	807	1 153
Proposta Progettuale	248	508

Tabella 30 - Emissioni PM solo veicoli degli spettatori

Scenario	VOC [g]	
	Ingresso Stadio	Uscita Stadio
Stato di fatto	1 746	3 486
Proposta Progettuale con P7 P8	3 315	5 766
Proposta Progettuale	900	1 757

Tabella 31 - Emissioni VOC dei soli veicoli degli spettatori

Figura 43 - Emissioni CO₂ dei soli veicoli degli spettatoriFigura 44 - Emissioni NO_x dei soli veicoli degli spettatori

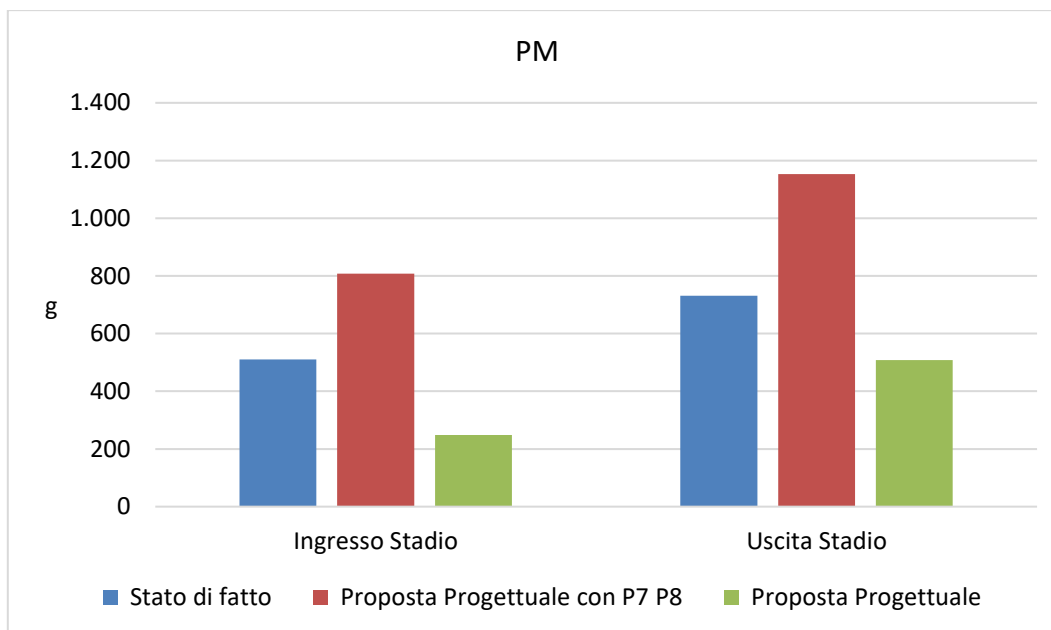


Figura 45 - Emissioni PM dei soli veicoli degli spettatori

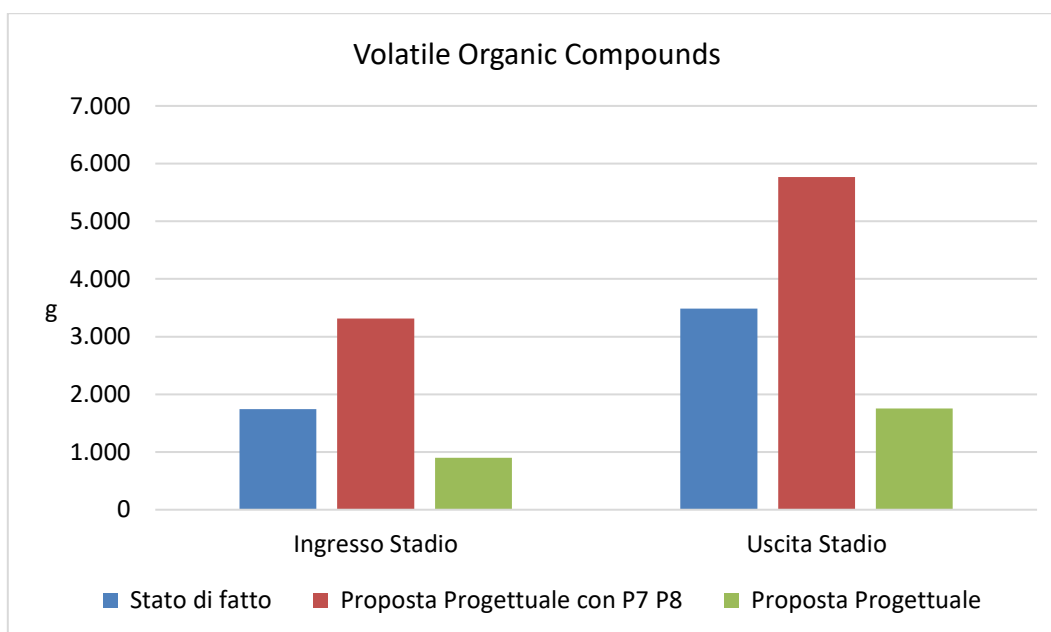


Figura 46 - Emissioni VOC dei soli veicoli degli spettatori

Sono stati inoltre verificati i Livelli di Servizio delle due rotatorie a ridosso delle aree P7 e P8 per verificare l'**incidenza** della realizzazione dei parcheggi sulle condizioni di deflusso. Tali rotatorie sono quelle già monitorate nello stato attuale ovvero, quella tra le vie **Campioni d'Italia**–Poetto–San Bartolomeo e quella tra le vie San Bartolomeo-Ferrara-Tramontana). Il confronto è stato fatto con la soluzione proposta di “non realizzazione” dei parcheggi P7 e P8.

Le condizioni di deflusso nelle due rotatorie sono state analizzate con modelli analitici attraverso **l'applicazione del** software Sidra Intersection 6¹⁰ che si basa su algoritmi di calcolo che seguono le procedure HCM. Per entrambe le rotatorie il livello di servizio viene derivato dal calcolo analitico del ritardo medio a veicolo così come riportato nella tabella seguente.

Livelli di servizio	A	B	C	D	E	F
Ritardo medio a veicolo (s/vei)	0-10	>10-15	>15-25	>25-35	>35-50	>50

Tabella 32 - Livelli di Servizio per ritardi medi

I processi di verifica sono stati effettuati con riferimento ai valori dei flussi di traffico già utilizzati **nell'ambito del modello di microsimulazione**.

Per quanto riguarda la rotatoria **via Campioni d'Italia – viale Poetto – San Bartolomeo**, il livello di servizio **globale dell'intersezione diminuisce da D** (Proposta progettuale) a F (scenario di progetto con parcheggi P7-P8). Allo stesso modo, si verificano condizioni nettamente peggiori relative al ritardo medio per veicolo, passando da 41 a 440 secondi. Il ritardo è molto maggiore per il singolo braccio più critico **dell'intersezione (entrata in rotatoria dalla via Vespucci)**, in cui sono attese code di decine di minuti nello scenario con la realizzazione dei parcheggi P7-P8.

Relativamente alla rotatoria del Viale San Bartolomeo – Viale Ferrara, le condizioni risultano essere meno critiche. **Lo scenario progettuale mostra un livello di servizio globale dell'intersezione pari a B**, con un ritardo medio pari a circa 11 secondi per veicolo. Nello scenario di progetto con la realizzazione dei parcheggi P7-P8, le condizioni peggiorano sino a raggiungere un livello di servizio globale pari a D, con un ritardo medio per veicolo pari a circa 48 secondi.

In Figura 47 sono indicate le rotatorie analizzate e il loro livello di servizio. Dalla Figura 48 alla Figura 51 vengono mostrati i livelli di servizio delle due intersezioni e dei singoli bracci, per entrambi gli scenari analizzati.

¹⁰ (www.sidrasolutions.com).



Figura 47 - Localizzazione e livello di servizio delle rotonde analizzate

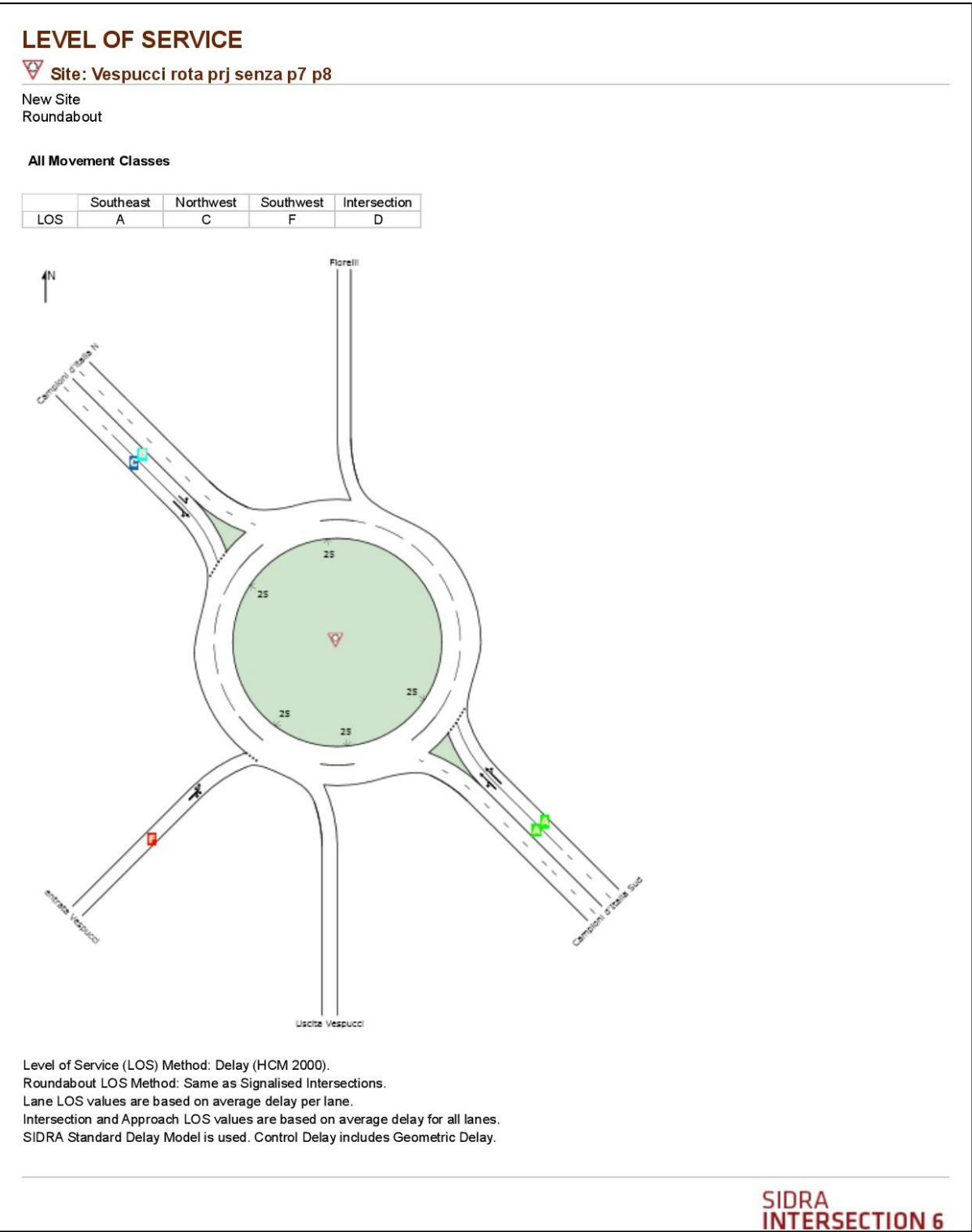


Figura 48 - Rotatoria Campioni d'Italia-S. Bartolomeo-Poetto, scenario di progetto

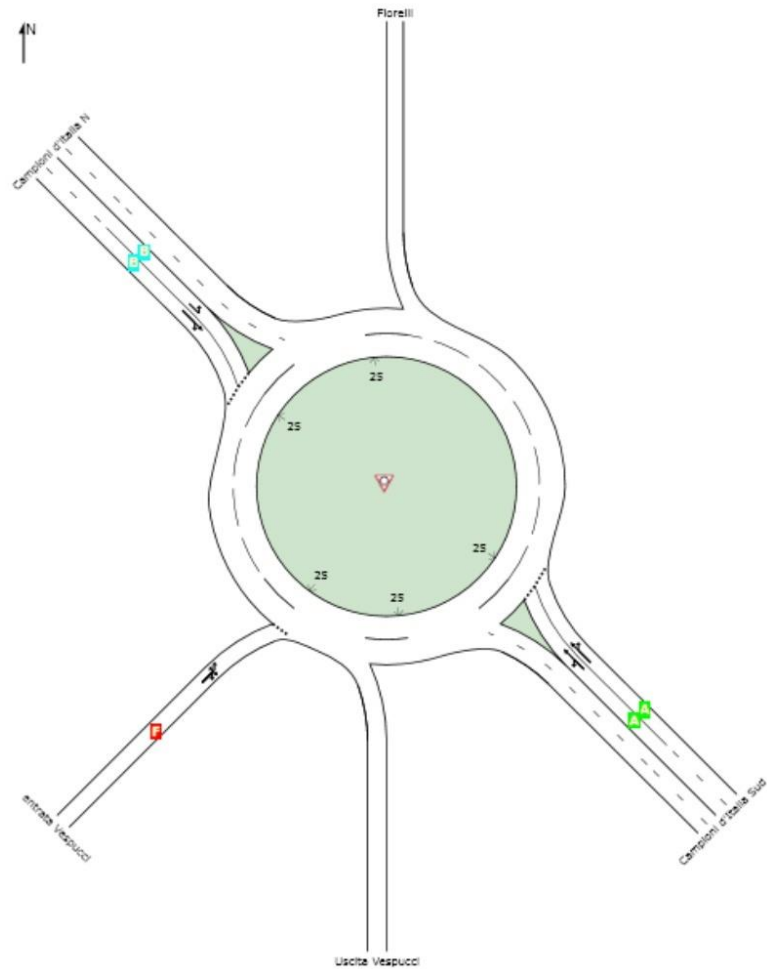
LEVEL OF SERVICE

Site: Vespucci rota prj con p7 p8

New Site
Roundabout

All Movement Classes

	Southeast	Northwest	Southwest	Intersection
LOS	A	B	F	F



Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).
Roundabout LOS Method: Same as Signalised Intersections.
Lane LOS values are based on average delay per lane.
Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all lanes.
SIDRA Standard Delay Model is used. Control Delay includes Geometric Delay.

SIDRA
INTERSECTION 6

Figura 49 - Rotatoria Campioni d'Italia-S. Bartolomeo-Poetto, scenario di progetto con parcheggi P7- P8

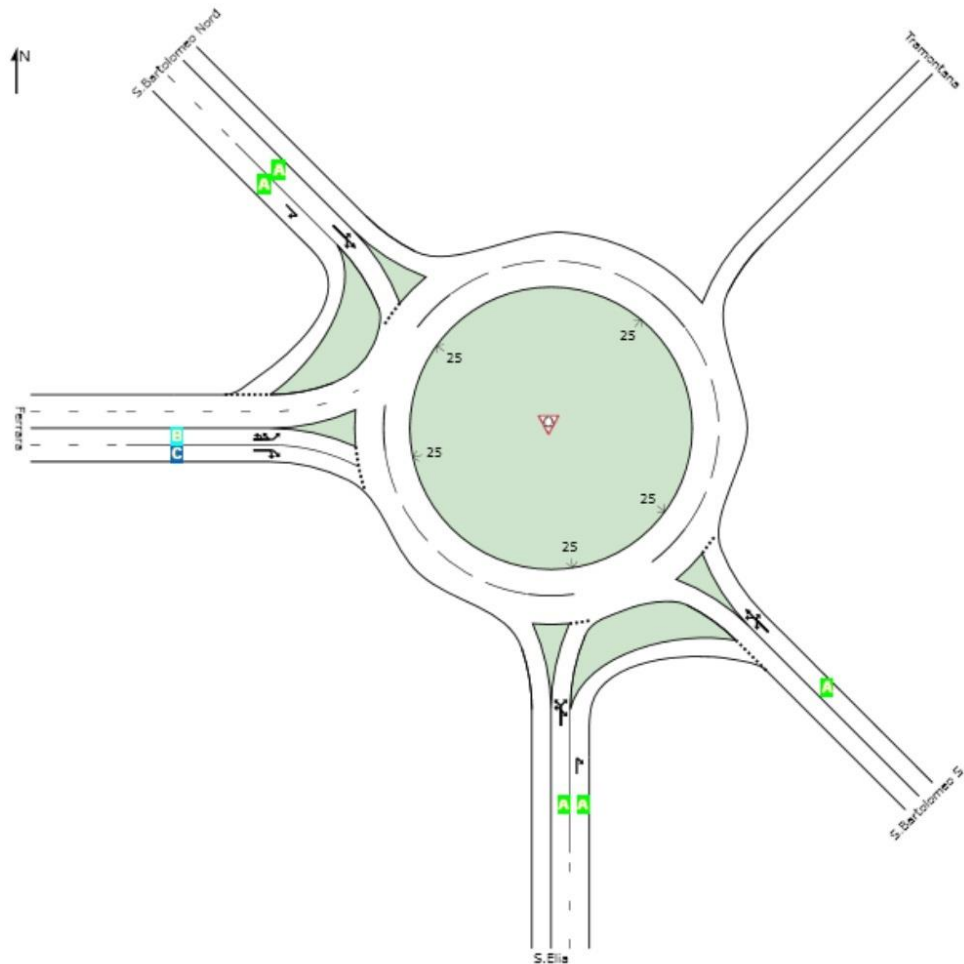
LEVEL OF SERVICE

 Site: Rota S.Bartolomeo prj senza p7p8

New Site
Roundabout

All Movement Classes

	South	Southeast	Northwest	West	Intersection
LOS	A	A	A	C	B



Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).
Roundabout LOS Method: Same as Signalised Intersections.
Lane LOS values are based on average delay per lane.
Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all lanes.
SIDRA Standard Delay Model is used. Control Delay includes Geometric Delay.

SIDRA
INTERSECTION 6

Figura 50 - Rotatoria San Bartolomeo - viale Ferrara, scenario di progetto

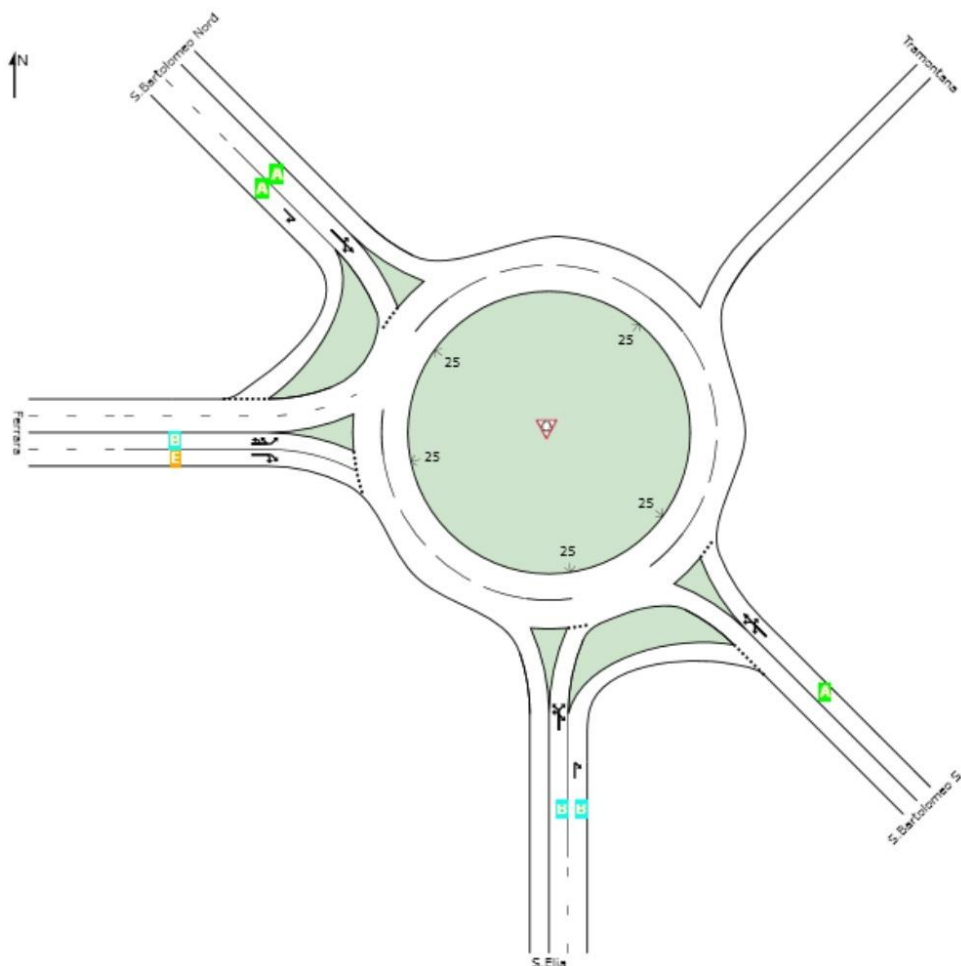
LEVEL OF SERVICE

 **Site: Rota S.Bartolomeo prj con p7p8**

New Site
Roundabout

All Movement Classes

	South	Southeast	Northwest	West	Intersection
LOS	B	A	A	E	D



Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).
Roundabout LOS Method: Same as Signalised Intersections.
Lane LOS values are based on average delay per lane.
Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all lanes.
SIDRA Standard Delay Model is used. Control Delay includes Geometric Delay.

**SIDRA
INTERSECTION 6**

Figura 51 - Rotatoria San Bartolomeo - viale Ferrara, scenario di progetto con parcheggi P7-P8

5. CONCLUSIONI

La presente analisi trasportistica è stata redatta al fine di descrivere ed analizzare la proposta di accessibilità al Nuovo Stadio basata sui moderni principi di mobilità sostenibile, in coerenza con gli obiettivi e le strategie del Piano Urbano della Mobilità del Comune di Cagliari, con quelle del **“Progetto Guida Nuovo Stadio Sant’Elia e relative connessioni urbane”**, con gli obiettivi e le scelte di trasformazione e riqualificazione urbanistica dei rioni di San Bartolomeo e Sant’Elia finalizzate al riequilibrio territoriale e a ricondurre i quartieri a **“parte della città”**.

La prima parte dello studio ha previsto l'**analisi della situazione attuale del comparto oggetto di intervento** in termini di domanda attratta in occasione degli eventi sportivi e in termini di offerta di trasporto stradale e del **trasporto pubblico**. L'**analisi della domanda ha previsto il rilievo dei flussi di traffico in alcune sezioni critiche** durante due eventi di cartello, la partita Cagliari-Milan e la partita Cagliari-Juventus, giocate entrambe il sabato sera alle ore 20:45. I rilievi di traffico **hanno riguardato sia le due ore precedenti l’orario di inizio della partita sia le ore di deflusso dallo stadio fino al termine dei fenomeni di accodamento**. Unitamente ai rilievi di traffico sono stati acquisiti i dati delle provenienze degli spettatori che hanno consentito di stimare i flussi di traffico nelle varie direttrici non solo a livello locale ma anche di Città Metropolitana.

Per quanto la domanda misurata faccia riferimento ad uno scenario di capienza dello stadio molto inferiore rispetto a quella prevista per il nuovo impianto, circa 12.000 spettatori, anche in virtù delle limitazioni COVID, lo studio del deflusso attuale ha consentito di valutare dei fenomeni che sono stati poi proiettati ad uno scenario di capienza massima del futuro impianto sportivo (30.000 spettatori). **L’analisi ha evidenziato un ingresso di oltre 3.000 autovetture nelle aree parcheggio oggi a disposizione a destinazione nell’area dove sorge lo stadio provvisorio, incluso lo sterrato a ridosso del quartiere di San Bartolomeo**. Se durante le ore **precedenti l’inizio della partita non si sono verificate** particolari condizioni di criticità lungo la viabilità, se non durante le manovre di parcheggio nelle aree non regolamentate da idonea segnaletica e pavimentazione, il deflusso dallo stadio al termine delle due partite di cartello è risultato molto critico a causa del sottodimensionamento della viabilità, soprattutto nelle intersezioni, con particolare riferimento alla rotatoria che regola il flusso tra le vie **Campioni d’Italia-Poetto-San Bartolomeo**, nel quale si riversa un’intensità di traffico di circa 2.700 veh/h su una **capacità dell’arco di 900 veh/h**. La congestione veicolare ha una durata **di circa un’ora nell’uscita verso l’asse mediano** mentre è meno problematica nel lato di viale Ferrara, direzione viale Colombo, dove si registrano degli intensi accodamenti, fino a 500 metri su tre file, che però si esauriscono **in circa mezz’ora**.

La situazione attuale si caratterizza, inoltre, per una scarsità di servizi di trasporto pubblico collettivo che **sono limitati all’ordinario quadro orario non confacente all’afflusso e deflusso** degli spettatori, sia in termini di frequenze che di durata del servizio nel post-partita. Per quanto inoltre siano in rapido sviluppo le infrastrutture ciclabili, la mancanza di parcheggi custoditi a destinazione non consente **un’accessibilità in bicicletta**, con il risultato che **l’accesso allo stadio avviene oggi prevalentemente con l’autovettura privata**. Tale quadro di mobilità **relativo, come descritto, ad un’affluenza che** risulta essere molto inferiore a quella prevedibile in relazione alla capienza del nuovo stadio, in virtù anche del declassamento viario previsto dalla variante urbanistica nella logica della riqualificazione del quartiere di San Bartolomeo-Sant’Elia non può costituire il riferimento su cui basare la politica di accessibilità del nuovo stadio se non come cambio di **paradigma nell’affrontare** un nuovo modo di **concepire l’accessibilità** stessa come anche recepito e proposto dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di Cagliari.

La ripartizione modale attuale completamente **sbilanciata sull'autovettura privata** non è stata quindi assunta come scenario di **referimento per la pianificazione dell'accessibilità futura** per la quale si dovrà tenere conto, invece, degli obiettivi strategici del PUMS **che ha l'ambizione di ridurre al 51,2% la percentuale di utilizzo dell'auto. È su tale obiettivo, oltre che sul** quadro delle strategie definite dal PUMS stesso, che è stato definito un nuovo e moderno scenario di accessibilità basato sull'**uso di modalità** sostenibili che possono trovare ampio utilizzo proprio nel contesto di spostamenti finalizzati ad andare a vedere un match sportivo. Come già citato in premessa, tali spostamenti rientrano infatti tra quelli effettuati per le **motivazioni di "svago" e "tempo libero"**, **ovvero** per quelle motivazioni dove il *"valore del tempo"* è più basso rispetto a quello generalmente considerato per motivazioni di spostamento più vincolanti, come andare a scuola e a lavoro; di conseguenza sono più accettati tempi di viaggio più lunghi e rotture di carico derivanti da spostamenti intermodali. **In sintesi, la realizzazione del nuovo stadio rappresenta un'occasione unica per l'implementazione di un sistema di accessibilità sostenibile, che sia anche di esempio e pioniere per applicazioni diffuse nel resto della città, purché la scelta sia sostenuta con fermezza dalle misure necessarie per il suo successo. Ciò significa non solo potenziare l'offerta di trasporto collettivo, la ciclabilità e la pedonalità, ma anche rendere meno conveniente l'accessibilità con l'autovettura privata, sia dal punto di vista infrastrutturale che regolamentare. Tra le misure necessarie, il declassamento del viale Ferrara, previsto dalla variante urbanistica, rappresenta sicuramente una scelta importante e coraggiosa ma che rischia di non portare agli effetti sperati in termini di calmierazione del traffico privato se non accompagnata da un'attenta politica della sosta.**

La politica di accessibilità proposta **ha l'ambizione di contribuire al raggiungimento dei target obiettivo** previsti dal PUMS **e mira a tenere lontani i flussi delle autovetture private limitando l'offerta di sosta a** destinazione ma offrendo, come alternativa, un robusto sistema intermodale basato sul Park&Ride che sfrutta spazi di sosta esistenti, concentrati o diffusi sulla viabilità lungomare (dal Poetto a La Playa) che risultano sottoutilizzati, **durante le giornate e gli orari dei "match day"**. La distribuzione dei flussi delle auto **su un'ampia area**, piuttosto che concentrata a destinazione presso lo stadio, consente di ridurre le situazioni attuali di congestione, sfruttare le ampie aree parcheggio oggi sottoutilizzate e rendere superflua la realizzazione di nuove aree di sosta a ridosso dello stadio che sarebbero utilizzabili mediamente una volta ogni due settimane e sottratte ad usi di maggior pregio.

La proposta prevede quindi che dei circa 7.100 posti auto necessari in una partita di cartello, **nell'ipotesi di** raggiungimento della capienza massima dello stadio pari a 30.000 spettatori, se ne realizzino solamente 350 da aggiungere ai 1.250 posti auto del parcheggio Cuore. Il restante fabbisogno di sosta potrà essere ricavato da parcheggi esistenti o in fase di realizzazione lungo una fascia territoriale che va dal Poetto fino a La Playa da servire mediante un efficace servizio navetta **che prevede l'utilizzo di una flotta di** circa 40 autobus. Tale servizio potrà essere poi sostituito o comunque fortemente coadiuvato dalla linea tranviaria del Poetto che, unitamente alla tratta in fase di costruzione Matteotti-Repubblica, potrà percorrere un itinerario in gran parte coincidente con esso.

La proposta è stata valutata attraverso due tipologie di modelli di simulazione che hanno consentito di stimare gli indicatori trasportistici da confrontare con una soluzione alternativa, **anch'essa compatibile con** la variante urbanistica, che prevede la realizzazione di due ulteriori aree parcheggio individuate cartograficamente nella variante con le sigle P7 e P8.

Gli indicatori trasportistici relativi alle distanze percorse, ai tempi di percorrenza e ai valori di emissione delle sostanze climalteranti e inquinanti CO₂, NO_x, PM e VOC hanno confermato la bontà della soluzione proposta.

A ciò occorre aggiungere che le analisi hanno riguardato uno scenario di estrema criticità che si realizzerà probabilmente **in pochi eventi all'anno** in quanto hanno riguardato il massimo dell'**attrattività dello stadio**, 30.000 spettatori e la partita tipo di riferimento per la stima della domanda in auto è stata scelta tra quelle **definite di "cartello"** (Cagliari-Milan e Cagliari-Juventus) che richiama oltre la metà degli spettatori dall'**esterno della** Città Metropolitana e, quindi, con **la massima percentuale di utilizzo dell'autovettura** privata.

Da ultimo si fa presente che la politica di accessibilità proposta di Park&Ride coadiuvata da un servizio Navetta potrà essere replicato nella stessa configurazione in occasione di eventi sportivi di elevato livello, anche internazionale, che riguardano altre attività sportive localizzate lungo il fronte mare e che spesso richiamano una grande quantità di spettatori, si pensi agli innumerevoli campionati internazionali legati al mondo della vela o della motonautica.